

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



MEJORA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE TRUCHAS DE UNA EMPRESA ACUÍCOLA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Masiel Mansilla Yo

Código 20120779

Xiomara Isabella Peña Salas

Código 20120990

Asesor

Luis Enrique Santos Figueroa

Lima – Perú

Setiembre de 2023



**IMPROVEMENT IN THE TROUT
PRODUCTION SYSTEM OF AN
AQUACULTURE COMPANY**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	XIV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Antecedentes de la empresa	1
1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica.....	1
1.1.2 Descripción del producto ofrecido	3
1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa	5
1.1.4 Estrategia general de la empresa.....	5
1.1.5 Descripción de la problemática actual	6
1.2 Pregunta de investigación	7
1.3 Objetivos de la investigación	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Alcances y limitaciones de la investigación	7
1.4.1 Alcances	8
1.4.2 Limitaciones.....	8
1.5 Justificación del tema.....	8
1.5.1 Justificación técnica	8
1.5.2 Justificación económica	8
1.5.3 Justificación social	9
1.6 Hipótesis de trabajo.....	9
1.7 Marco referencial	9
1.8 Marco conceptual.....	10
CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA	15
2.1 Análisis Externo de la Empresa	15
2.1.1 Análisis del entorno global	15
2.1.2 Análisis del entorno competitivo	26
2.1.3 Identificación y evaluación de oportunidades y amenazas del entorno	30
2.2 Análisis Interno de la Empresa	31
2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico	31

2.2.2	Análisis de la estructura organizacional	32
2.2.3	Identificación y descripción general de los procesos claves.....	35
2.2.4	Análisis de indicadores generales de desempeño de procesos claves.....	43
2.2.5	Determinación de posibles oportunidades de mejora	45
2.2.6	Identificación y evaluación de fortalezas y debilidades de la empresa...47	
2.2.7	Selección del sistema o proceso a mejorar	47
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO		49
3.1	Análisis del proceso objeto de estudio.....	49
3.1.1	Descripción detallada del proceso objeto de estudio	49
3.1.2	Análisis de los indicadores de desempeño del proceso	51
3.2	Determinación de las causas raíz de los problemas hallados.....	57
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE SOLUCIÓN		62
4.1	Planteamiento de alternativas de solución	62
4.2	Selección de alternativas de solución	70
4.2.1	Determinación de criterios de evaluación de alternativas.....	70
4.2.2	Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución.....	71
4.2.3	Priorización de soluciones seleccionadas	72
CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN.....		74
5.1	Ingeniería de la solución	74
5.1.1	Proceso de producción	74
5.1.2	Diseño de la cadena de suministro.....	82
5.1.3	Requerimientos de insumos, servicios y personal	85
5.1.4	Descripción de la maquinaria.....	88
5.1.5	Disposición de planta.....	94
5.1.6	Sistema de mantenimiento	102
5.1.7	Seguridad y salud ocupacional.....	105
5.1.8	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	110
5.1.9	Estudio de impacto ambiental.....	114
5.2	Plan de implementación de la solución.....	116
5.2.1	Objetivos y metas.....	116
5.2.2	Presupuesto general requerido para la ejecución de la solución.....	116
5.2.3	Actividades y cronograma de implementación de la solución.....	127

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA SOLUCIÓN	128
6.1 Inversiones	128
6.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) ..	128
6.1.2 Inversión total	130
6.2 Presupuesto operativo	130
6.2.1 Presupuesto de ingreso por ventas	130
6.2.2 Presupuesto operativo de costos de producción.....	131
6.2.3 Presupuesto operativo de gastos	132
6.3 Presupuestos financieros	133
6.3.1 Presupuesto de servicio de deuda	133
6.3.2 Presupuesto de estado de resultados	133
6.3.3 Flujo neto de fondos económico y financiero.....	135
6.4 Evaluación económica y financiera	138
6.4.1 Evaluación económica	138
6.4.2 Evaluación financiera.....	139
6.5 Indicadores de mejora	140
6.5.1 Tiempo de crianza.....	140
6.5.2 Productividad	140
6.5.3 Mano de obra	141
6.5.4 Mortalidad.....	141
6.5.5 Alimento balanceado	142
6.5.6 Producción	143
6.5.7 Costo unitario de producción	143
6.5.8 Ingresos por ventas	144
CONCLUSIONES	146
RECOMENDACIONES	147
REFERENCIAS.....	148
BIBLIOGRAFÍA	152
ANEXOS.....	155

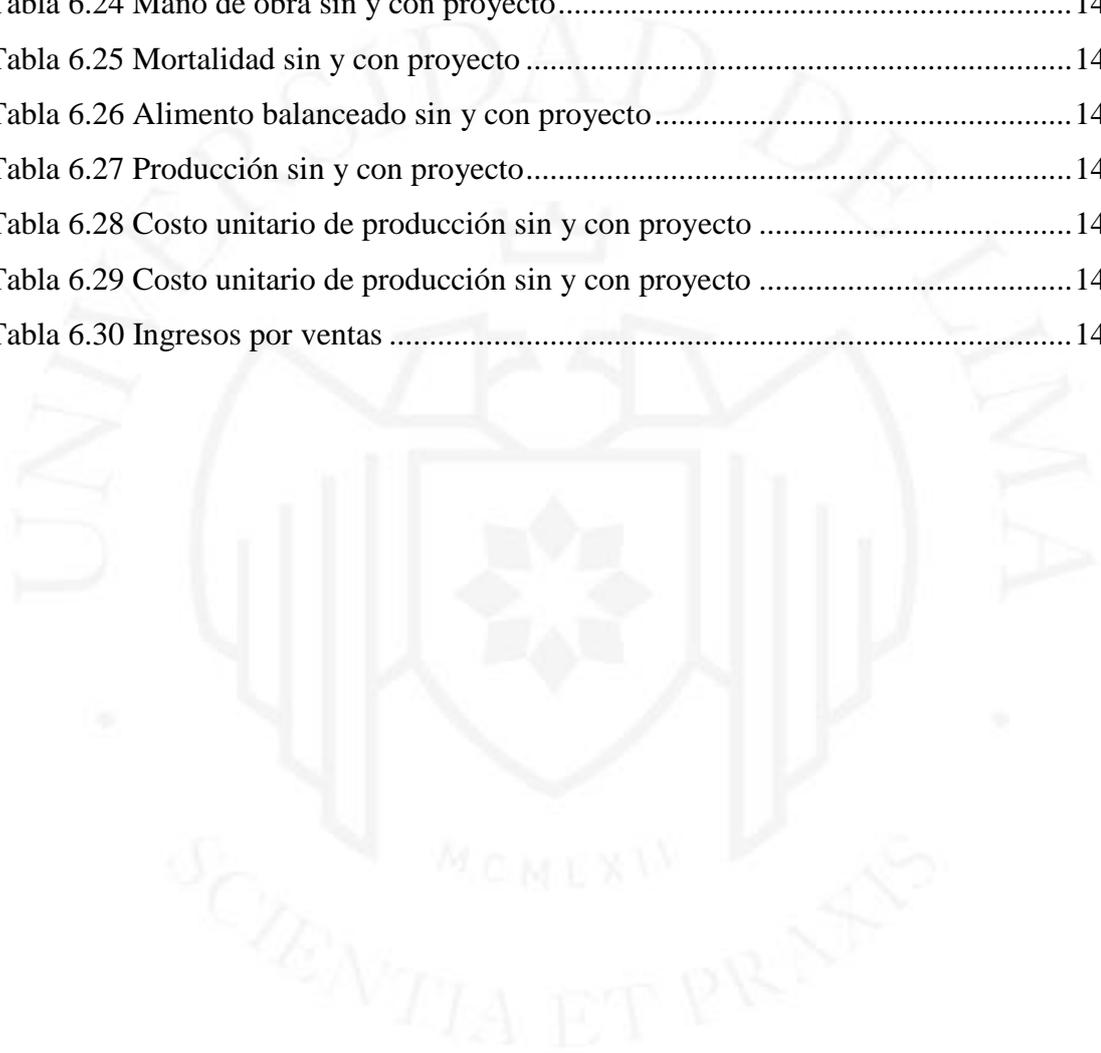
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Características físicas del recurso hídrico.....	3
Tabla 1.2 Características químicas del recurso hídrico	3
Tabla 1.3 Composición por 100 gramos de porción comestible.....	4
Tabla 1.4 Taxonomía de la Trucha	10
Tabla 1.5 Producción de trucha por región 2019	13
Tabla 2.1 Producción de trucha por región (TM)	20
Tabla 2.2 Exportación de trucha por país (TM).....	21
Tabla 2.3 Venta interna de trucha (TM)	25
Tabla 2.4 Indicadores de desempeño	43
Tabla 2.5 Cuadro de mando: Aprendizaje y Crecimiento	45
Tabla 3.1 Materiales para utilizar durante la selección	49
Tabla 3.2 Indicadores específicos de desempeño	51
Tabla 3.3 Proyección del alimento balanceado	52
Tabla 3.4 Indicador utilización de recursos	53
Tabla 3.5 Detalle del factor de conversión alimenticia	53
Tabla 3.6 Mortalidad del ciclo	53
Tabla 3.7 Proyección cantidad de peces	54
Tabla 3.8 Indicador mortalidad.....	55
Tabla 3.9 Indicador mortalidad alevinos	55
Tabla 3.10 Indicador mortalidad engorde.....	55
Tabla 3.11 Indicador kilogramos producidos	56
Tabla 3.12 Kilogramos producidos.....	56
Tabla 3.13 Indicador de productividad.....	56
Tabla 3.14 Indicador de ocupación.....	56
Tabla 3.15 Indicador tiempo de ayuno	57
Tabla 3.16 Indicador tiempo de crianza.....	57
Tabla 3.17 Puntuación de frecuencia.....	58
Tabla 3.18 Puntuación de impacto.....	58
Tabla 3.19 Evaluación de frecuencia e impacto de las principales causas	58

Tabla 4.1 Características técnicas del seleccionador Helios 25.....	63
Tabla 4.2 Contador PescaVision 10.....	65
Tabla 4.3 Contador PescaVision 30.....	66
Tabla 4.4 Características técnicas del seleccionador Helios 30.....	67
Tabla 4.5 Características técnicas de seleccionador con contador integrado Heliovision 40	69
Tabla 4.6 Equivalencia de los factores	70
Tabla 4.7 Matriz de enfrentamiento.....	71
Tabla 4.8 Puntuación	71
Tabla 4.9 Ranking de factores	71
Tabla 4.10 Ranking de factores: proceso de selección	73
Tabla 5.1 Tabla de consumo de alimentos.....	75
Tabla 5.2 Información general de los productos.....	76
Tabla 5.3 Tabla de alimentación.....	77
Tabla 5.4 Cálculo de la tasa de alimentación.....	78
Tabla 5.5 Tipo de alimento requerido por fase.....	85
Tabla 5.6 Cantidad de insumos requeridos por año.....	86
Tabla 5.7 Requerimiento de energía eléctrica - área administrativa.....	86
Tabla 5.8 Requerimiento de energía eléctrica - área productiva	86
Tabla 5.9 Requerimiento de agua potable	87
Tabla 5.10 Requerimiento de combustible	87
Tabla 5.11 Cantidad de personal en cada puesto	87
Tabla 5.12 Características técnicas del seleccionador Helios 25.....	90
Tabla 5.13 Contador PescaVision 10.....	92
Tabla 5.14 Contador PescaVision 30.....	93
Tabla 5.15 Infraestructura acuícola: CPA “Chano”.....	97
Tabla 5.16 Tipos de almacén	97
Tabla 5.17 Programa de mantenimiento actual	104
Tabla 5.18 Programa de mantenimiento propuesto	104
Tabla 5.19 Programa de mantenimiento - estanques	105
Tabla 5.20 Matriz IPERC	107
Tabla 5.21 Normas técnicas.....	110
Tabla 5.22 Medidas de calidad a tomar	112
Tabla 5.23 Calidad del producto.....	112

Tabla 5.24 HACCP	113
Tabla 5.25 Matriz de Leopold.....	115
Tabla 5.26 Costo de material directo en el año 2021: ovas embrionadas.....	117
Tabla 5.27 Precio unitario del alimento balanceado.....	117
Tabla 5.28 Costo de material directo en el año 2019: alimento balanceado.....	118
Tabla 5.29 Costo de material directo en el año 2021: alimento balanceado.....	119
Tabla 5.30 Precio unitario de los materiales requeridos	120
Tabla 5.31 Costo de los materiales: bolsas transparentes y bolsas plásticas	120
Tabla 5.32 Costo de energía eléctrica en el área administrativa.....	120
Tabla 5.33 Costo de energía eléctrica en el área productiva	120
Tabla 5.34 Costo de agua.....	121
Tabla 5.35 Costo de combustible.....	121
Tabla 5.36 Costo de mano de obra en el año 2019	122
Tabla 5.37 Costo de mano de obra en el año 2021	123
Tabla 5.38 Precio unitario y rendimiento de las presentaciones.....	124
Tabla 5.39 Ingresos por ventas del año 2019.....	125
Tabla 5.40 Ingresos por ventas del año 2021.....	126
Tabla 5.41 Evaluación de la producción entera anual (CPA Chano)	126
Tabla 6.1 Inversión y depreciación de los activos tangibles (S/.).....	128
Tabla 6.2 Inversión y depreciación de los activos intangibles (S/)	129
Tabla 6.3 Presupuesto de recuperación del capital de trabajo (S/)	129
Tabla 6.4 Inversión Total.....	130
Tabla 6.5 Presentaciones.....	130
Tabla 6.6 Producción proyectada.....	131
Tabla 6.7 Presupuesto de ingreso por ventas	131
Tabla 6.8 Presupuesto de costos de producción (S/.)	132
Tabla 6.9 Presupuesto operativo de gastos (S/)	132
Tabla 6.10 Servicio de la deuda (S/.).....	133
Tabla 6.11 Amortización e intereses por año (S/)	133
Tabla 6.12 Presupuesto de Estado de Resultados (S/)	134
Tabla 6.13 Estado de ganancias y pérdidas económico (S/.).....	135
Tabla 6.14 Flujo neto de fondos económico - Con Proyecto (S/.).....	136
Tabla 6.15 Flujo neto de fondos económico (S/.).....	136
Tabla 6.16 Flujo neto de fondos financieros - Con Proyecto (S/)	137

Tabla 6.17 Flujo neto de fondos financieros (S/)	137
Tabla 6.18 VAN, TIR, B/C, PR económico	138
Tabla 6.19 VAN y periodo de recupero	138
Tabla 6.20 VAN, TIR, B/C, PR financiero	139
Tabla 6.21 VAN y periodo de recupero	139
Tabla 6.22 Tiempo de los procesos de selección y conteo	140
Tabla 6.23 Rendimiento sin y con proyecto	141
Tabla 6.24 Mano de obra sin y con proyecto	141
Tabla 6.25 Mortalidad sin y con proyecto	141
Tabla 6.26 Alimento balanceado sin y con proyecto	142
Tabla 6.27 Producción sin y con proyecto	143
Tabla 6.28 Costo unitario de producción sin y con proyecto	143
Tabla 6.29 Costo unitario de producción sin y con proyecto	144
Tabla 6.30 Ingresos por ventas	144



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Sala de incubación “Pululo”	1
Figura 1.2 Vista panorámica del Centro de Producción Acuícola “Chano”	2
Figura 1.3 Cadena productiva de la trucha en Piscifactoría Peña SAC	4
Figura 1.4 Mercado objetivo de Piscifactoría Peña SAC	5
Figura 1.5 Trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	10
Figura 1.6 Regiones propicias para el cultivo de trucha	12
Figura 1.7 Ciclo de vida de la trucha	14
Figura 2.1 Tasa de inflación 2016 – 2021	18
Figura 2.2 PBI por sectores económicos	19
Figura 2.3 Perú: PEA ocupada por departamentos (%)	23
Figura 2.4 Tasa de desempleo urbano por departamentos, 2019	24
Figura 2.5 Las 5 fuerzas de Porter	26
Figura 2.6 Organigrama de Piscifactoría Peña SAC	34
Figura 2.7 Ovas embrionadas de trucha	35
Figura 2.8 Flujograma del proceso productivo	42
Figura 2.9 Flujograma actual del proceso de selección y conteo	46
Figura 2.10 Flujograma actual del proceso de selección y conteo	46
Figura 3.1 Proceso de selección y conteo en el CPA “Chano”	50
Figura 3.2 Diagrama de Pareto	59
Figura 3.3 Diagrama Causa-Efecto	60
Figura 4.1 Seleccionador Helios 25	64
Figura 4.2 Principio del contador	64
Figura 4.3 Contador PescaVision 10	65
Figura 4.4 Contador PescaVision 30	66
Figura 4.5 Helios 30	68
Figura 4.6 Seleccionador con contador integrado Heliovision 40	69
Figura 4.7 Principio SPS	70
Figura 5.1 DOP de la obtención de truchas eclosionadas	79
Figura 5.2 DOP de la crianza de trucha	80
Figura 5.3 Diseño de la cadena de suministro	84

Figura 5.4 Seleccionador Helios 25	90
Figura 5.5 Vistas del seleccionador automático Helios 25	91
Figura 5.6 Contador PescaVision 10	92
Figura 5.7 Contador PescaVision 30	93
Figura 5.8 Simulación de la etapa de selección y conteo	94
Figura 5.9 Infraestructura acuícola: planta de incubación “Pululo”	94
Figura 5.10 Plano: Planta de reincubación “Pululo”	95
Figura 5.11 Infraestructura acuícola: CPA “Chano”	95
Figura 5.12 Plano: Piscigranja “Chano”	96
Figura 5.13 Almacén de alimento balanceado	98
Figura 5.14 Almacén de productos de desinfección	98
Figura 5.15 Almacén de productos de cubetas	99
Figura 5.16 Almacén de producto terminado	99
Figura 5.17 Procedimiento de lavado y desinfección en la sala de procesamiento	100
Figura 5.18 Sala de procesamiento – Ingreso de personal	101
Figura 5.19 Sala de procesamiento – Mesa de lavado y eviscerado	101
Figura 5.20 Sala de procesamiento – Máquina para empaque al vacío	102
Figura 5.21 Probabilidad y severidad en la matriz IPERC	105
Figura 5.22 Nivel de riesgo matriz IPERC	106
Figura 5.23 Mapa de riesgos Piscifactoría Peña SAC	109
Figura 5.24 Ciclo de vida del nitrógeno (N) y fósforo (P)	114
Figura 5.25 Diagrama de Gantt de la solución	127

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ubicación de la Piscigranja “Chano”	156
Anexo 2: Distribución de estanques y estructuras en piscigranja “Chano”	157
Anexo 3: Diamante de la competitividad	158
Anexo 4: Modelo de encuesta aplicada a personal de Piscifactoría Peña SAC.....	159
Anexo 5: Análisis de la encuesta de clima laboral	160
Anexo 6: Cadena de valor de la empresa Piscifactoría Peña SAC	161
Anexo 7: Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha eviscerada ..	162
Anexo 8: Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha deshuesada .	163
Anexo 9: Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha fileteada.....	164



RESUMEN

El presente proyecto de investigación consiste en la elaboración de una propuesta de mejora en el sistema de producción de una empresa dedicada al rubro de crianza de truchas en la región Cajamarca, basada en la semi automatización de los procesos, la cual se justifica técnica y económicamente con la finalidad de asegurar un crecimiento rentable y mayor eficiencia en las operaciones. Se realizó una exhaustiva recolección de datos que permitió analizar la situación actual de la empresa, se identificó que los procesos claves en la crianza de la trucha eran los siguientes: la alimentación y la etapa de selección y conteo, pues repercutían directamente en la productividad de la empresa. Finalmente, se determinó que el proceso a ser mejorado era la etapa de selección y conteo.

Al realizar el diagnóstico del proceso objeto de estudio a través del análisis de los indicadores específicos de desempeño tales como el tiempo de ayuno, mortalidad y factor de conversión del alimento, se determinó que la causa raíz de los problemas hallados es la falta de un buen sistema para la selección y conteo.

Se llevó a cabo el análisis de ingeniería del proyecto, en el cual se evaluó distintas alternativas para solucionar el problema hallado. Se determinó que las actividades a ser consideradas debían ser: evaluación de las máquinas, solicitud de préstamo al banco, compra e importación del equipo, prueba e instalación, inicio de puesta en operación y, finalmente, medición y control. Posterior a la determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas, se seleccionó la máquina Helios 25 en la adecuada separación de truchas para su crianza basada en tamaños similares. Este aspecto es importante para la apropiada alimentación y, su posterior, comercialización.

Se determinó que para implementar el proyecto se requiere una inversión total de S/ 295 782,74, 40% financiado mediante un préstamo con un TEA de 15% y el restante (60%), por aporte de capital propio. Los resultados de la evaluación económica y financiera manifiestan la viabilidad del proyecto, se estimó una VAN y TIR económica de S/24 453,36 y 19,11% (TIRE > CPPC) respectivamente. Por el lado financiero se tiene una VAN de S/72 203,19 y un TIR de 22,65% (TIR > COK) y la inversión se recupera antes del quinto año. De este modo se concluye que la propuesta de solución en la empresa es económica y financieramente viable.

Palabras clave: Trucha arco iris, crianza de truchas, procesos semi automatizados, selección y conteo de peces, eficiencia en operaciones, optimización sistema de producción, alimentación, seleccionador de truchas.



ABSTRACT

The present research project consists of assessing the viability of an improvement proposal in the production system of a trout farming company located in Cajamarca region, based on process semi-automation. This proposal is justified both technically and economically in order to ensure profitable growth and greater operation efficiency. An exhaustive data collection was conducted to assess the company's current situation. The identified key processes in trout farming are feeding and selection & counting of trout, as they directly impact the company's productivity. Finally, it was determined that the process to be improved is the selection & counting.

An assessment of specific performance indicators, such as fasting time, mortality, and feed conversion ratio, revealed that the root cause of the problems found is the lack of a good system for selection & counting.

An engineering analysis of the project was carried out, in which different alternatives were evaluated to solve the problem of the lack of a good system for the selection & counting of trout. From this analysis, the implementation of the solution was planned. Among the identified activities are machines evaluation, loan of the bank, purchase and import of equipment, testing and installation, operation start-up, and finally, measurement and control. As result of a trade-off analysis, the Helios 25 machine was selected for its adequate separation based on similar trout sizes. This aspect is important for breeding improvement, proper feeding and subsequent commercialization.

It was determined that the implementation of the project requires a total investment of S/295,782.74, with 40% financed through a loan with a 15% annual effective rate and the remaining 60% through equity. The economic and financial evaluation results show the viability of the project, with an estimated economic NPV and IRR of S/24,453.36 and 19.11% (IRR > WACC), respectively. On the financial side, there is an NPV of S/72,203.19 and an IRR of 22.65% (IRR > COC), and the investment is recovered before the fifth year. Thus, it is concluded that the proposed solution for the company is economically and financially viable.

Keywords: Rainbow trout, trout farming, semi-automated processes, fish selection and counting, operational efficiency, production system optimization, feeding, trout selector machine.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Antecedentes de la empresa

A continuación, se describen los antecedentes de la empresa, el producto ofrecido, el mercado objetivo, la estrategia general y la problemática actual.

1.1.1 Breve descripción de la empresa y reseña histórica

Piscifactoría Peña SAC es una empresa peruana dedicada a la crianza y producción de truchas. Se encuentra ubicada en el departamento de Cajamarca, lugar en el cual viene desarrollando sus operaciones desde el año 2004. En la actualidad, Piscifactoría Peña SAC se consolida como un importante actor en el medio, posicionándose como el quinto productor nacional de truchas.

Por otro lado, es propietaria de la sala de incubación “Pululo” y de la piscigranja “Chano”. Actualmente cuenta con una capacidad instalada de 170 TM/año; con lo cual abastece al mercado local, específicamente destinando sus ventas a la ciudad de Cajamarca y algunas de las principales ciudades del Norte del Perú (Chimbote, Trujillo, Chiclayo y Piura), generando un importante polo de desarrollo acuícola.

La sala de incubación “Pululo” tiene una capacidad de recepción de hasta 500 000 ovas embrionadas, ubicada en Granja Porcón, lugar en el cual se lleva a cabo la reincubación de las ovas importadas del estado de Washington en Estados Unidos.

Figura 1.1

Sala de incubación “Pululo”



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

La piscigranja “Chano” se ubica a orillas del río Chonta, a 18 km. de la ciudad de Cajamarca, en el anexo Sangal Bajo del distrito de La Encañada, provincia de Cajamarca y a una altitud de 2 890 m.s.n.m. (ver Anexo 1). La cantidad de estanques con que cuenta actualmente son 58, los cuales son de concreto armado: 28 para alevinos, 10 para juveniles y 20 para engorde (ver Anexo 2). Por su parte, el recurso hídrico que utiliza para el proceso de crianza son las aguas del río en mención, para lo cual se realizó previamente un análisis de las características fisicoquímicas y biológicas del agua, determinando que estas presentaban condiciones favorables para el cultivo de truchas a nivel intensivo. Cabe resaltar que la presencia de truchas en el río Chonta es un indicador ecológico de la buena salud del río, ya que para su supervivencia necesitan aguas limpias, oxigenadas y de caudal suficiente.

Figura 1.2

Vista panorámica del Centro de Producción Acuícola “Chano”



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

La piscigranja cuenta con una mini-central hidroeléctrica de 15 KW para la iluminación exterior e interior de la infraestructura acuícola y los ambientes como el almacén, sala de procesamiento primario, oficinas, cocina y dormitorios; así como, para el funcionamiento de los equipos que se emplean en el procesamiento de la trucha.

Finalmente, en la sala de procesamiento primario de la trucha se obtienen los productos comerciales en sus diferentes presentaciones: eviscerado, deshuesado y filete. Cabe mencionar que la sala cuenta con un abatidor de congelamiento rápido, una cámara de refrigeración con una capacidad de 1 500 kilos y una máquina para fabricar hielo en escamas de 150 kilos de capacidad por día, el mismo que sirve para realizar el traslado

del producto desde el centro de producción hacia los lugares de venta. Esta sala cumple con todas las especificaciones técnicas con respecto a estándares de salubridad e higiene.

1.1.2 Descripción del producto ofrecido

El producto ofrecido por Piscifactoría Peña SAC es la trucha. “La trucha que se cultiva en el Perú es la llamada “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*), una especie introducida que se ha adaptado bien a las condiciones climáticas de aguas frías de la sierra peruana” (Rojas Delgado & Kleeberg Hidalgo, 2012, p. 199).

El recurso hídrico que se utiliza para su crianza es el agua del río Chonta, el cual presenta las siguientes características físicas y químicas.

Tabla 1.1

Características físicas del recurso hídrico

Característica	Valor
Temperatura	13°C – 15,5 °C
Color aparente	Incoloro
Caudal mínimo	1 m ³ /seg
Lecho	Arenoso - Pedregoso

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 1.2

Características químicas del recurso hídrico

Característica	Valor
Oxígeno	8 ppm
Dióxido de carbono	0,06 – 0,8 mg/lit
Alcalinidad a la fenolftaleína	0 ppm
Alcalinidad total	90 ppm
Dureza total	102 ppm
PH	7,8

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

La dieta de la trucha en Piscifactoría Peña SAC se basa en alimentos balanceados, algunos de los cuales brindan una mejor pigmentación al músculo que proporciona el color anaranjado característico de esta especie. Además, los carotenoides de este alimento entregan nutrientes a los peces y es muy recomendado en la dieta humana por sus propiedades antioxidantes. Finalmente, su carne supone un aporte interesante de potasio y fósforo; y moderado de sodio, magnesio, hierro y zinc, comparado con el resto de los pescados frescos.

Tabla 1.3

Composición por 100 gramos de porción comestible

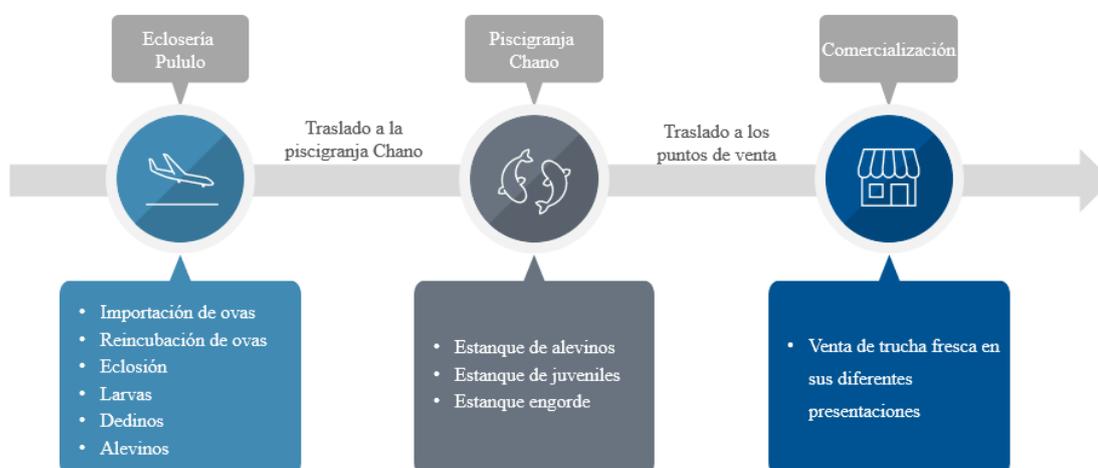
Característica	Valor
Kilocalorías	82,00 kcal
Agua	77,87 g
Proteínas	18,17 g
Lípidos	1,00 g
Calcio	11,98 mg
Fósforo	151,75 mg
Hierro	1,00 mg
Tiamina	0,10 mg
Riboflavina	0,10 mg
Niacina	2,80 g

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

La figura 1.3 muestra la cadena productiva de la trucha en Piscifactoría Peña SAC, desde la importación de las ovas hasta la llegada del producto al consumidor. Respecto a la primera de ellas, el programa de evaluación de los posibles proveedores de ovas se basa en el conocimiento de la piscifactoría frente a las condiciones de crianza de las ovas. Los procesos de cosecha y elaboración se realizan bajo un estricto control de calidad, que se basa en estándares de procedimientos definidos en el sistema integrado de gestión de la empresa. El cumplimiento de esos estándares se efectúa mediante supervisiones periódicas, control de proveedores de servicio y en la planta de proceso, mediante un programa de aseguramiento de calidad basado en el análisis de riesgos y puntos críticos de control. Esto último con el objetivo de entregar un alimento que cumpla con los más altos estándares de calidad, higiene y seguridad.

Figura 1.3

Cadena productiva de la trucha en Piscifactoría Peña SAC



1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa

Piscifactoría Peña SAC abastece a su mercado objetivo a través de tres canales de distribución; un canal directo y dos de ellos indirectos.

El canal directo le permite a la empresa maximizar sus utilidades y vender directamente a los consumidores finales a través de su tienda propia ubicada en la región de Cajamarca. Por su parte, los canales indirectos con los que cuenta la empresa son, en primer lugar, negocios especializados en la comercialización masiva de productos, conocidos como retails, tales como los supermercados ubicados en la ciudad de Cajamarca y algunas de las principales ciudades del Norte del Perú (Chimbote, Trujillo, Chiclayo y Piura); y, por último, la venta de trucha a restaurantes y cafeterías mediante un convenio previamente establecido con ellos.

Figura 1.4

Mercado objetivo de Piscifactoría Peña SAC



1.1.4 Estrategia general de la empresa

Piscifactoría Peña SAC tiene como mercado objetivo las regiones ubicadas en el norte del país. Por ello, la empresa busca lograr una ventaja competitiva en el mercado aplicando una estrategia de enfoque basada en costos. Estas son más eficaces cuando “los consumidores tienen preferencias o necesidades distintivas y cuando las empresas rivales no intentan especializarse en el mismo segmento de mercado” (Reyes, 2011).

Es por esta razón que Piscifactoría Peña SAC tiene ventaja frente a las demás empresas, al ofrecer a sus clientes un producto mucho más fresco, pues las empresas ubicadas en el centro-sur del país tardarían mucho más tiempo en llevar sus productos a supermercados ubicados en el norte, teniendo en cuenta que no deben romper la cadena de frío, lo cual sucedería si superan más de 5 días en llegar a los puntos de venta. Esta

ventaja le permite a la empresa incrementar su acceso preferencial a los mercados del norte del país y de esta manera ofrecer su producto a sus clientes, generalmente supermercados, al precio que le parece conveniente; incrementando su rentabilidad a costa del poder de negociación de la empresa frente a sus compradores.

1.1.5 Descripción de la problemática actual

Hoy en día, el Perú tiene un inmenso potencial para desarrollar una industria piscícola, incluso mayor a la de Chile, quien durante el periodo 2009-2018 ha liderado las estadísticas como uno de los mayores productores a nivel mundial de trucha, de acuerdo con lo mencionado en el estudio del Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura del Ministerio de la Producción de Perú (PNIPA). Sin embargo, para este efecto se requieren procesos de crianza automatizados y altamente productivos.

Uno de los procesos más importantes durante la crianza de los peces es el de selección y conteo, pues de este depende la adecuada separación para su crianza basada en tamaños similares. Este aspecto es importante para la apropiada alimentación y para la comercialización. Así, este proceso permite estimar adecuadamente la biomasa con fines de dosificar correctamente la alimentación, la cual está en función directa con el peso de las truchas.

La mayoría de las piscigranjas del Perú, el proceso de selección y conteo se realiza de forma manual, por lo que es considerado un proceso lento. Piscifactoría Peña SAC, como la mayoría de las piscigranjas del país, carece de una tecnología adecuada para los procesos de selección y conteo en la cadena productiva de crianza y engorde de truchas. Los técnicos dedican días enteros en el proceso, con lo cual no solo se emplea una gran cantidad de horas hombre, sino que se generan daños en los peces por estrés, pérdida de calidad de la carne y un alto porcentaje de mortandad.

La alimentación y el proceso de selección y conteo son las dos actividades que demandan mayor esfuerzo y presupuesto, considerados como los puntos críticos de todo el proceso de crianza, lo cual repercute directamente en los costos de producción y la productividad de la empresa.

Es por esta razón que el proyecto de investigación consiste en la elaboración de una propuesta de mejora en el sistema de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC, basada en la semi automatización de los procesos. Esto con la finalidad de lograr

una eficiencia en las operaciones, optimizar tiempos y reducir costos, contribuyendo con la competitividad y rentabilidad de la empresa.

1.2 Pregunta de investigación

¿Cuál debe ser la configuración del sistema de producción de truchas que permita asegurar un crecimiento rentable y eficiencia en las operaciones en una empresa dedicada al rubro de crianza de truchas en la región Cajamarca?

1.3 Objetivos de la investigación

A continuación, se presentan los objetivos de la investigación.

1.3.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta de mejora en el sistema de producción en una empresa dedicada al rubro de crianza de truchas en la región Cajamarca, desde el punto de vista de su viabilidad técnica y económica, a fin de asegurar un crecimiento rentable y lograr eficiencia en las operaciones.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar la situación actual de la empresa, identificar sus procesos clave y determinar el proceso a ser mejorado.
- Elaborar el diagnóstico del proceso objeto de estudio, a través del análisis de los indicadores específicos de desempeño y determinar las causas raíz de los problemas hallados.
- Evaluar, determinar y seleccionar la mejor propuesta de solución.
- Desarrollar y planificar la implementación de la solución.
- Determinar si la propuesta de solución es económica y financieramente viable.

1.4 Alcances y limitaciones de la investigación

En cuanto a los alcances y limitaciones de la investigación, se tiene lo siguiente:

1.4.1 Alcances

- **Unidad de análisis:** Una trucha.
- **Población:** Las truchas, desde la etapa de alevinos hasta engorde.
- **Muestra:** Las truchas que pasan por el proceso de selección y conteo desde alevinos hasta engorde, este proceso se realiza 7 veces durante el tiempo de crianza (10 meses) y tiene una duración de 2 días.
- **Espacio:** Departamento de Cajamarca, en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

1.4.2 Limitaciones

Con respecto a las limitaciones, se tienen los cambios en el contexto político y económico del Perú, tales como el alza en el tipo de cambio, lo cual podría generar una variación en los costos de los insumos y máquinas importadas.

1.5 Justificación del tema

A continuación, se presenta la justificación técnica, económica y social de la investigación.

1.5.1 Justificación técnica

La investigación se justifica técnicamente porque la tecnología para optimizar el proceso de selección y conteo se encuentra disponible y alcanza a satisfacer los requerimientos de la industria salmonera. Por ello, es viable introducir la semiautomatización en la empresa con la finalidad de disminuir la mortandad de las truchas por manipuleo manual, tiempo de ayuno de los peces, regular su alimentación y, en consecuencia, mejorar la calidad y productividad del proceso de crianza de las truchas.

1.5.2 Justificación económica

La investigación se justifica económicamente porque con la mejora del proceso de selección y conteo se logrará obtener una mayor venta, reducción de costos e incremento de utilidad en la empresa, lo cual beneficiará económicamente a los inversionistas, trabajadores y al sector industrial.

Esto se logrará mediante la reducción de la mortalidad de las truchas, reducción de tiempo del proceso de selección y conteo y ahorros en los costos de alimentos, los cuales representan más del 60% del costo de producción.

1.5.3 Justificación social

La investigación se justifica socialmente porque ayuda a la población de la zona, inversionistas y trabajadores.

La existencia de un proyecto acuícola ubicada a orillas del río Chonta permite alertar ante una situación de contaminación que pueda generar los residuos de la actividad minera. De esta manera se puede contribuir con la población en la detección de concentraciones de metales pesados en el agua del río, el cual es utilizado por ellos.

1.6 Hipótesis de trabajo

La implementación de mejoras en el sistema de producción de una empresa dedicada al rubro de crianza de truchas en la región Cajamarca permitirá asegurar un crecimiento rentable y eficiencia en las operaciones alineados al objetivo de la investigación.

1.7 Marco referencial

En el presente trabajo para la mejora de un proceso en una empresa existente, se emplearon investigaciones previas sobre el tema propuesto. La tesis de licenciatura de Hoyos López (2014), permitió tener una perspectiva desde el punto de vista del cliente que adquiere el producto como insumo principal en la producción de nuggets de trucha. A través de la comparación de los datos de la empresa proveedora de trucha con Piscifactoría Peña SAC se logró evaluar las deficiencias estructurales, así como la identificación de los elementos que han impedido la consecución de sus objetivos generales.

Otra de las tesis de licenciatura empleada fue de Palomino García (2015) que, a pesar de no estar relacionado con el tema de investigación, incentivó la realización de un flujograma que permita brindar información de manera didáctica del proceso actual de selección y conteo, en comparación con el proceso proyectado de selección y conteo semiautomático.

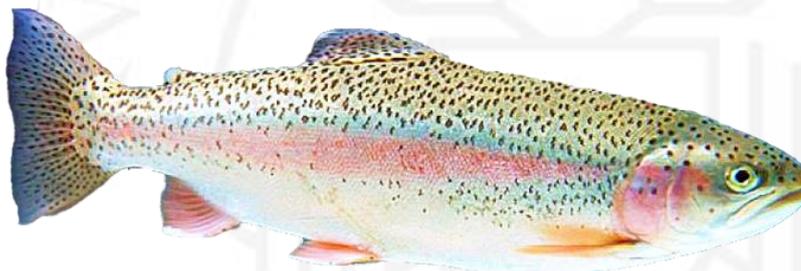
Evaluar y analizar los procesos de otras empresas ligadas al rubro acuícola, como punto de referencia, permitió la planificación de futuras estrategias con la intención de aprender de la experiencia de los demás para mejorar el desempeño de la empresa existente. Esta información fue obtenida en la tesis de licenciatura de Pastor González (2015).

1.8 Marco conceptual

La trucha arcoíris es un pez de cuerpo alargado, plateado y liso, con tonos verdes y azulinos en su espalda. Se distingue por su característica línea roja en el centro de su cuerpo. Asimismo, su carne es muy llamativa, ya que su color anaranjado resalta por sobre otros salmónidos. La talla comercial de la trucha entera, de 250 gramos, es de 18 a 26 centímetros.

Figura 1.5

Trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss)



Nota. De *La Trucha arco iris es la especie más cultivada en acuicultura*, 2018, *Europa Azul* (<https://europa-azul.es/trucha-arco-iris-cultivo/>)

Tabla 1.4

Taxonomía de la Trucha

Característica	Descripción
Reino	Animal
Subreino	Metazoariahynchus
Familia	Salmonidae
Género	Oncorhynchus
Especie	Mykiss
Nombre científico	Oncorhynchus mykiss
Nombre común	Trucha arco iris

Nota. De *Pesquería y acuicultura en el Perú*, por M.G Rojas Delgado y F. Kleeberg Hidalgo, 2012, Universidad de Lima (<https://hdl.handle.net/20.500.12724/5988>)

La trucha se alimenta de pequeños peces, crustáceos y larvas de insectos. En cautiverio, su alimento consiste en conglomerados de harina de pescado con pigmentos naturales que dan un tono rosado u anaranjado a su carne; así como, vitaminas y minerales.

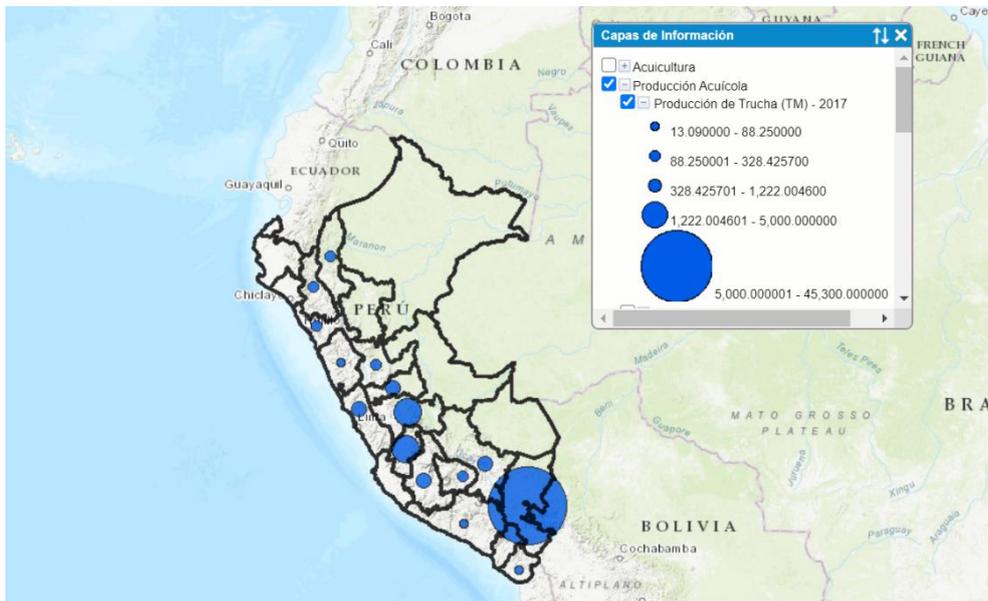
De acuerdo con el reporte N°978 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), el consumo de trucha es beneficioso para la salud de las personas; debido a que es una fuente de proteínas y nutrientes esenciales, entre los que destacan los ácidos grasos de cadena larga conocidos como Omega 3. Otra característica resaltada por la FAO y OMS en cuanto al consumo de la trucha es la reducción del riesgo de muerte por ataque cardíaco y un mejor neurodesarrollo del infante cuando la madre lo ha consumido durante el embarazo y el periodo de lactancia.

El hábitat natural de la trucha son los ríos, lagos y lagunas de aguas frías, limpias y cristalinas; típicas de los ríos de alta montaña. La trucha arco iris prefiere las corrientes moderadas y ocupa generalmente los tramos medios de fondos pedregosos y de moderada vegetación. Si bien son peces de aguas frías, su grado de tolerancia a la temperatura es amplio, pudiendo subsistir a temperaturas de 25°C durante varios días y a límites inferiores cercanos a la congelación (Organización de Exploradores, s.f.).

Cabe mencionar que, debido a las adecuadas condiciones fisicoquímicas y biológicas que presentan las lagunas y ríos altoandinos en el territorio peruano, se promovió la introducción de trucha de la especie *Oncorhynchus mykiss*. Existen varios departamentos como Puno, Junín, Huancavelica, Cusco, Cajamarca, Ayacucho, Huánuco y Ancash que presentan buenas condiciones para desarrollar el cultivo de la trucha debido a su calidad de agua, suelos, terrazas amplias y temperaturas apropiadas.

Figura 1.6

Regiones propicias para el cultivo de trucha



Nota. De *Catastro Acuícola Nacional*, por Ministerio de Producción [PRODUCE], 2017 (<http://catastroacuicola.produce.gob.pe/web/>)

La actividad de crianza de truchas en el Perú ha venido creciendo vertiginosamente en los últimos 10 años, principalmente a nivel intensivo, identificando 2 sistemas de cultivo: en ambientes convencionales (estanques de concreto, tierra y otros) y no convencionales (jaulas flotantes) (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2021).

La región Puno ha logrado mayor desarrollo bajo un sistema no convencional y en la actualidad cuenta con 98% de unidades productivas flotantes (FONDEPES, 2021). Por su parte, la región Junín cuenta con el mayor número de unidades productivas convencionales, debido a que en esa región se encuentra ubicada la empresa más importante en el cultivo de trucha del Perú, la Piscifactoría de los Andes S.A; líder del sector y principal empresa exportadora.

Tabla 1.5*Producción de trucha por región 2019*

Región	Producción (TM)	Participación (%)
Puno	32 549,2	64,09%
Pasco	7 213,3	14,20%
Huancavelica	4 320,6	8,51%
Junín	3 198,3	6,30%
Ayacucho	770,9	1,52%
Lima	723,1	1,42%
Cusco	537,7	1,06%
Amazonas	408,2	0,80%
Huánuco	325,2	0,64%
Cajamarca	186,2	0,37%
La Libertad	183,6	0,36%
Apurímac	174,3	0,34%
Áncash	89,5	0,18%
Tacna	84,2	0,17%
Arequipa	20,3	0,04%
Total general	50 784,7	100,00%

Nota. De Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola, por Ministerio de Producción [PRODUCE], 2020 (<https://ogeie.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1001-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2020>)

Finalmente, es importante conocer el desarrollo de un ciclo completo de cultivo, el cual presenta básicamente 4 etapas.

- **Reproducción artificial**

Se llama así al proceso de obtención de óvulos y espermias de los ejemplares adultos reproductores, los cuales se mezclan y depositan en bandejas de incubación.

- **Incubación de las ovas**

Se llama así al proceso biológico que transcurre desde la fecundación hasta la eclosión. La incubación se puede dividir en dos fases: desde la fecundación hasta la aparición del embrión y desde ésta a la eclosión. Una vez depositados en las bandejas de incubación, las ovas fecundadas se mantienen con temperatura de 7 a 12 °C de agua circulante por un periodo de 30 días aproximadamente, hasta el minuto de la eclosión.

- **Alevinaje**

En piscicultura se entiende por periodo larvario o alevinaje el comprendido entre el nacimiento de los peces y el momento en que comienzan a comer. En la primera fase, los alevinos se nutren de las reservas almacenadas en su vesícula vitelina, no aceptando ningún otro tipo de alimento que se les proporcione (Salas, 2020). En la segunda fase, una vez acostumbrados al

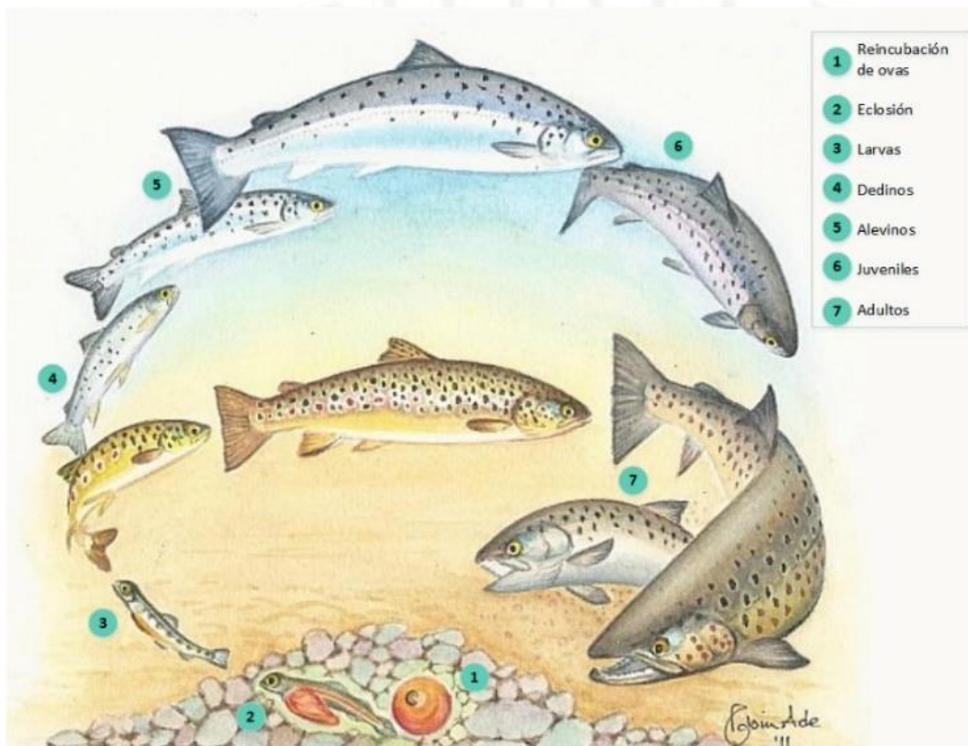
alimento, se prolonga hasta que los alevinos alcanzan una talla de 5 cm. aproximadamente.

- **Crianza y engorde hasta la cosecha**

Está definido por el fin del proceso de alevinaje hasta la cosecha; al llegar al peso y medidas buscados.

Figura 1.7

Ciclo de vida de la trucha



Nota. De Robin Ade Trout life cycle, por River Deveron, 2011 (<https://deveron.org/trout-salmon-trutta/robin-ade-trout-life-cycle/>)

CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA

2.1 Análisis Externo de la Empresa

2.1.1 Análisis del entorno global

En esta etapa se deben examinar cuatro ambientes interrelacionados; el ambiente político, el ambiente económico, el ambiente social y el ambiente tecnológico en el que opera la empresa. El propósito fundamental de este análisis es identificar las fuerzas del macro ambiente que pueden influir directamente en alguna o todas las fuerzas del modelo de Porter, lo cual altera su potencia relativa y, con ello el aspecto atractivo de una industria.

Análisis Político

La estabilidad política es importante para el desempeño de la economía peruana y el bienestar de la población, pues de lo contrario sería el resultado de la ineficiente asignación de recursos, los que a su vez perjudican la productividad, la acumulación de capital y el crecimiento del capital humano.

En el año 2021, se realizó el proceso de transición democrático en el país. Se espera que el Estado pueda recuperar el liderazgo en implementar políticas responsables que reactiven y contribuyan a estimular fiscalmente la economía en el contexto actual, considerando como la primera actividad reactivadora a la inversión pública. Considerando la actual coyuntura por la pandemia del COVID-19 que afecta a todos los países desde inicios del año 2020, según El Comercio (2021), el Banco Central de Reserva del Perú acordó continuar con la política monetaria expansiva por un periodo prolongado, manteniendo la tasa de interés de referencia en 0,25% junto a operaciones que generen mayor liquidez mientras persistan los efectos negativos de la pandemia sobre la inflación y sus determinantes.

La Constitución Política del Perú de 1993, en su artículo 67°, señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. Asimismo, el artículo 68°, menciona que el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales, brindándoles la oportunidad a empresarios a invertir en negocios dedicados a la industria pesquera. Por

otro lado, existe una normatividad conexas, estrechamente vinculada con la actividad pesquera: Ley General de Pesca, que tiene como objeto normar las medidas de ordenamiento que posibilitan el desarrollo de la actividad pesquera y el aprovechamiento racional de los recursos hidrobiológicos.

En el año 2016, el Poder Ejecutivo aprobó y publicó el reglamento de la Ley General de Acuicultura que fomenta, orienta y regula esta actividad en sus diversas fases productivas para asegurar su desarrollo sostenible en el país, la mejora continua, la seguridad alimentaria y la prevención frente al cambio climático y otros factores externos. Esta ley se aplica en las categorías productivas de:

- Acuicultura de Recursos Limitados - AREL.
- Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa - AMYPE.
- Acuicultura de Mediana y Gran Empresa - AMYGE.

Siendo las entidades involucradas que intervienen en el otorgamiento de derechos; PRODUCE, la Autoridad Nacional del Agua - ANA y el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES. Cabe resaltar que en julio del 2004 se promulgó la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura, este documento destaca lo siguiente: las concesiones para el desarrollo de las actividades de acuicultura podrán otorgarse de acuerdo con la calificación técnica del proyecto de inversión realizado por el Ministerio de la Producción, hasta por un período de 30 años, prorrogables. Además, se otorgarán beneficios tributarios especiales para atraer la inversión (impuestos a la renta de 15%, pago anticipado del IGV, entre otros).

Análisis Económico

En el Perú, en el año 2019, la actividad acuícola se concentró en el cultivo de tres especies: la concha de abanico (37,31%), la trucha (35,42%) y el langostino (22,96%). Por procedencia, la acuicultura marítima concentró el 60,28% de la producción y la acuicultura continental participó con el 39,72% siendo las principales regiones productoras Piura, Puno, Tumbes, Ancash, Pasco, Huancavelica, Junín y San Martín (Red Nacional de Información Acuícola, 2020).

Entre las principales empresas exportadoras, destacan: Piscifactorías de los Andes SAC, Mar Andino Perú SAC, Producesca SAC, Peruvian Andean Trout SAC y Cultimarine SAC. Los principales destinos son: Rusia, Estados Unidos, Japón, Canadá,

Noruega, Argentina y Suecia. Según la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT), la exportación de trucha del año 2019 alcanzó los US\$ 39,9 millones, lo que representa un crecimiento de 9,99% respecto al año anterior, cuando el monto fue de US\$ 35,4 millones.

Asimismo, Sierra Exportadora junto con el PRODUCE, intentan incentivar la formalización de las empresas. A este trabajo se les une el Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (Fondepes), permitiendo que los productores puedan acceder a créditos, dirigidos principalmente a la compra de alimentos para las truchas, ya que equivale entre el 60% y 70% de sus costos.

- **Inflación y tasa de cambio**

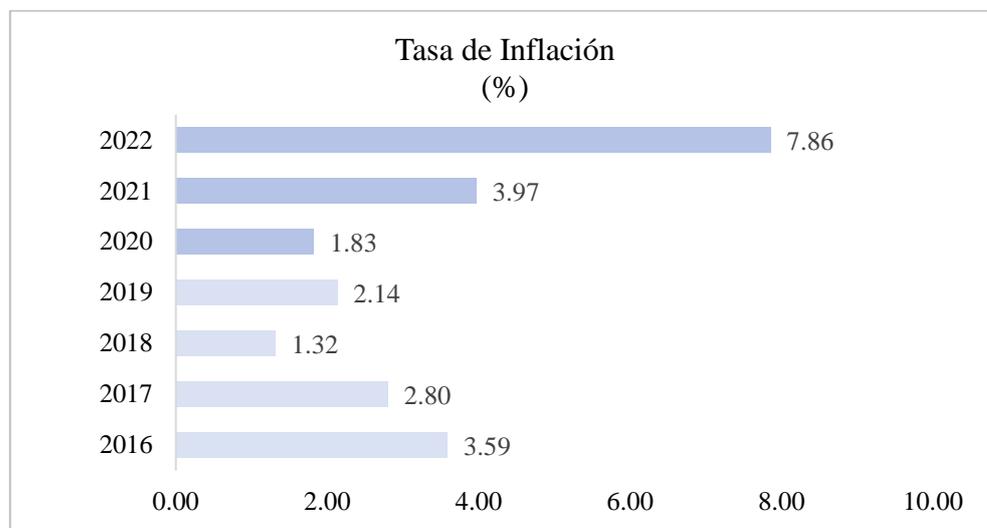
El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) dio a conocer que, en el año 2022, el Índice de Precios al Consumidor de Lima Metropolitana aumentó en 8,46%, resultado superior a las variaciones registradas en los últimos 26 años.

El resultado del año se debe principalmente al incremento del precio de algunos productos alimenticios: agrícolas, pecuarios y pesqueros, que representan muchos de ellos un importante componente de la canasta básica familiar. Así como en el transporte por mayores precios en combustible y lubricantes, repuestos de vehículos, servicio de transporte por carretera y transporte local.

En la Figura 2.1. se puede observar que la inflación anual aumentó de 3,97 por ciento en el año 2021 a 7,86 por ciento en año 2022, impulsada por factores de oferta de algunos alimentos y el aumento del tipo de cambio.

Figura 2.1

Tasa de inflación 2016 – 2022



Nota. De *Índices de precios – Lima Metropolitana*, por Gerencia Central de Estudios Económicos, 2022.

En el 2021, la volatilidad en los mercados cambiarios se mantuvo alta, considerando las medidas de contención por el aumento de casos y variantes del COVID-19, “la incertidumbre sobre la velocidad de vacunación en la región y los procesos electorales que ocurrirán en los próximos meses” (BCRP, 2021). Bajo este contexto de alta incertidumbre, el tipo de cambio alcanzó un récord histórico el día 6 de octubre de S/ 4,138 por dólar.

- **PBI Sectorial**

Esta proyección contemplaba un escenario en el que la actividad económica continuaría siendo impulsada, durante 2022 y 2023, por los sectores primarios, debido a la entrada en operación de proyectos mineros. Como resultado se obtuvo una cifra menor a la proyectada. La economía peruana cerró el año 2022 con un crecimiento anual de 2,68% según el Instituto Nacional de Estadística (INEI).

El PBI disminuyó 11,1 por ciento en el año 2020. Se evidenció que al término del segundo trimestre 2020 el PBI disminuyó en 30,0 por ciento, esto debido a la contracción de la demanda por el confinamiento implantado por el gobierno como medida para el control de la pandemia del COVID-19. Por otra parte, el PBI de la industria pesquera en el año 2020 fue de 0,5.

Según el Banco Central de Reserva del Perú (2022), el PBI alcanzado en el año 2022 también es más bajo que lo reportado en el año 2021, cuando

la economía rebotó a 13,3% tras la fuerte caída registrada por la pandemia del COVID-19. Si tenemos en cuenta el resultado anual, los rubros con resultados negativos fueron: pesca que cayó 13,74%, financiero y seguros que cayó 6,96% y telecomunicaciones que tuvo una reducción de 1,30% en su producción.

Figura 2.2

PBI por sectores económicos

	PRODUCTO BRUTO INTERNO						
	(Variación porcentual interanual)						
	Peso 2022 ^{1/}	2022					IV Trim.
Ene.-Set.		Oct.	Nov.	Dic.			
PBI Primario ^{2/}	20,9	-0,3	3,1	1,2	5,3	3,3	0,6
Agropecuario	6,1	4,9	6,4	2,1	-1,0	2,4	4,3
Pesca	0,4	-11,6	11,6	-45,6	-2,8	-18,4	-13,7
Minería metálica	8,3	-2,8	3,6	6,1	11,1	6,9	-0,2
Hidrocarburos	1,3	6,9	-9,2	0,2	-1,0	-3,5	4,0
Manufactura	3,1	-4,1	2,0	-3,7	3,4	0,7	-2,9
PBI No Primario	79,1	4,0	2,1	2,1	-0,3	1,3	3,2
Manufactura	9,3	4,3	-0,3	-1,4	-8,0	-3,3	2,3
Electricidad y agua	1,9	3,4	4,2	5,7	5,8	5,2	3,9
Construcción	6,8	2,3	4,4	7,4	3,0	4,7	3,0
Comercio	10,6	3,5	2,8	3,0	1,8	2,5	3,3
Total Servicios	50,6	4,2	2,0	1,7	-0,1	1,2	3,4
Servicios	41,9	4,0	2,4	1,4	0,6	1,4	3,3
Transporte y almacenamiento	4,9	11,6	9,7	6,4	2,4	6,2	10,2
Alojamiento y restaurantes	2,6	31,1	10,0	8,2	5,8	7,9	23,2
Telecomunicaciones	5,3	0,5	-6,7	-5,7	-7,9	-6,8	-1,3
Financieros y seguros	6,2	-6,8	-4,0	-9,6	-8,4	-7,3	-7,0
Servicios a empresas	4,1	2,3	2,4	2,1	1,1	1,7	2,1
Administración pública	5,1	3,2	2,4	2,1	2,2	2,2	3,0
Otros servicios	14,0	5,4	5,0	6,1	4,6	5,2	5,4
Impuestos	8,6	5,2	0,3	3,2	-3,4	0,0	3,8
PBI	100,0	3,1	2,3	1,9	0,9	1,7	2,7

^{1/} Ponderación implícita del año 2021 a precios de 2007.

^{2/} Incluye servicios conexos.

Nota. De *Notas de estudio del BCRP: Actividad Económica - Diciembre 2022*, por BCRP, 2022 (<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2022/nota-de-estudios-20-2022.pdf>)

A nivel microeconómico el cambio que se registró fue en los hábitos de consumo de los hogares pues la dificultad para controlar la enfermedad y la paralización de las actividades productivas generó una contracción de la demanda. Asimismo, la dificultad por encontrar los bienes comúnmente usados en mercados y centros comerciales implicó la sustitución de los mismos. El poder adquisitivo de los consumidores ha bajado, IPSOS en su encuesta nacional urbana a mayo 2020 indicó que el 65% indicó una

reducción de ingresos económicos, y con respecto a su situación laboral actual el 41% se ha quedado sin trabajo.

Con respecto a la producción de trucha por región en el año 2021 se reportó un alto crecimiento. En el año 2019 la producción reportó valores similares a los años 2014 al 2017, siendo Puno el principal productor con 32 549,21 TM.

Tabla 2.1

Producción de trucha por región (TM)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Puno	28 236,12	34 114,00	43 290,02	45 232,73	50 914,45	32 549,21
Pasco	89,27	127,76	234,11	332,09	2 799,60	7 213,34
Huancavelica	1 443,95	3 386,84	3 704,05	3 454,09	4 111,79	4 320,60
Junín	1 614,74	1 177,55	2 262,96	2 687,62	3 000,08	3 198,29
Ayacucho	304,40	482,65	543,98	781,03	780,81	770,88
Lima	219,61	253,15	371,78	476,47	679,52	723,13
Cusco	170,15	637,00	797,50	810,00	812,24	537,70
Amazonas	35,55	81,30	291,41	269,27	363,01	408,23
Huánuco	269,10	258,99	247,00	286,00	294,41	325,21
Cajamarca	175,13	75,49	139,31	162,01	181,78	186,22
La Libertad	49,23	122,08	120,31	124,77	138,40	183,59
Apurímac	59,55	75,04	97,68	125,03	144,76	174,33
Ancash	82,10	78,56	85,70	78,82	81,61	89,48
Tacna	67,62	29,67	32,70	37,24	36,81	84,20
Arequipa	90,67	28,79	18,81	13,09	25,13	20,27
Moquegua	8,44	8,44	0,00	0,00	0,00	0,00

Nota: De *La Cadena de Valor de la Trucha*, por PNIPA, 2020 (<https://www.pnipa.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/Estudio-de-prospectiva-PNIPA-Cadena-de-Valor-de-la-Trucha.pdf>)

En las exportaciones se reportó un alto crecimiento año tras año durante el 2014 al 2019. Este escenario permitió que, en el año 2020, la exportación sea similar al año anterior. En el año 2020 (enero a noviembre) se reportó la cifra de 5 912,31 TM de trucha, 2,5 por ciento por encima del año 2019 (enero a noviembre), 5 753,93 TM. Sin embargo, al comparar el valor de la exportación, en los mismos periodos, en el año 2020 se reportó la cifra de 36 245 832 US\$ FOB. Mientras que, en año 2019 se reportó la cifra de 39 138 654 US\$ FOB.

Tabla 2.2*Exportación de trucha por país (TM)*

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rusia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2 572,87
Estados Unidos	156,35	597,13	904,08	1 118,00	1 817,03	1 904,07
Japón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	856,00
Canadá	175,96	311,53	452,78	720,00	801,47	772,30
Otros	339,92	1 112,04	1 443,00	1 095,00	2 256,43	143,26
Noruega	63,78	56,08	34,23	11,00	11,60	23,41
Argentina	0,00	0,00	0,00	0,00	28,41	22,77
Suecia	40,70	37,62	0,00	27,00	11,68	16,67
Alemania	68,36	0,00	11,36	0,00	10,07	0,04
Holanda	21,84	0,00	62,83	0,00	0,00	0,00

Nota: De Perú: Valor de Exportación de los productos hidrobiológicos procedentes de la actividad de acuicultura por especie según país de destino, 2009-2019, por Red Nacional de Información Acuícola [RNIA], 2020 (<https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2020/11/expor-2.pdf>)

- **Inversión Privada**

En cuanto a la inversión privada, los anuncios de proyectos para el período 2020-2022 alcanzan US\$ 49,0 mil millones en 41 proyectos mineros y US\$ 9,0 mil millones distribuidos en 51 proyectos de Asociación Público-Privada (APP). Los sectores que atraerían mayor inversión privada son minería, hidrocarburos, infraestructura y energía. Las inversiones privadas en el sector pesquero no serían muy atractivas para los próximos años.

Análisis Social

- **Ámbito laboral**

La actividad acuícola, si bien se puede desarrollar en zonas alejadas de la ciudad, requiere de mano de obra esencialmente urbana. Existe una tendencia de disminución del empleo en las actividades de manufactura y de procesamiento en el ámbito nacional, más marcada en la ciudad de Lima. La acuicultura combina labores de extracción (dado que se trata de cultivos) y de transformación (al procesar el producto en pescado fresco y congelado).

Según el Centro de Investigación Empresarial la población ocupada con empleo informal en el país alcanzó el 72,9% en el segundo trimestre del 2020. Con esto se puede concluir que 7 490 595 personas trabajan sin estar sujetos a la legislación laboral nacional o, en otras palabras, no forman parte del sector formal dentro de la economía.

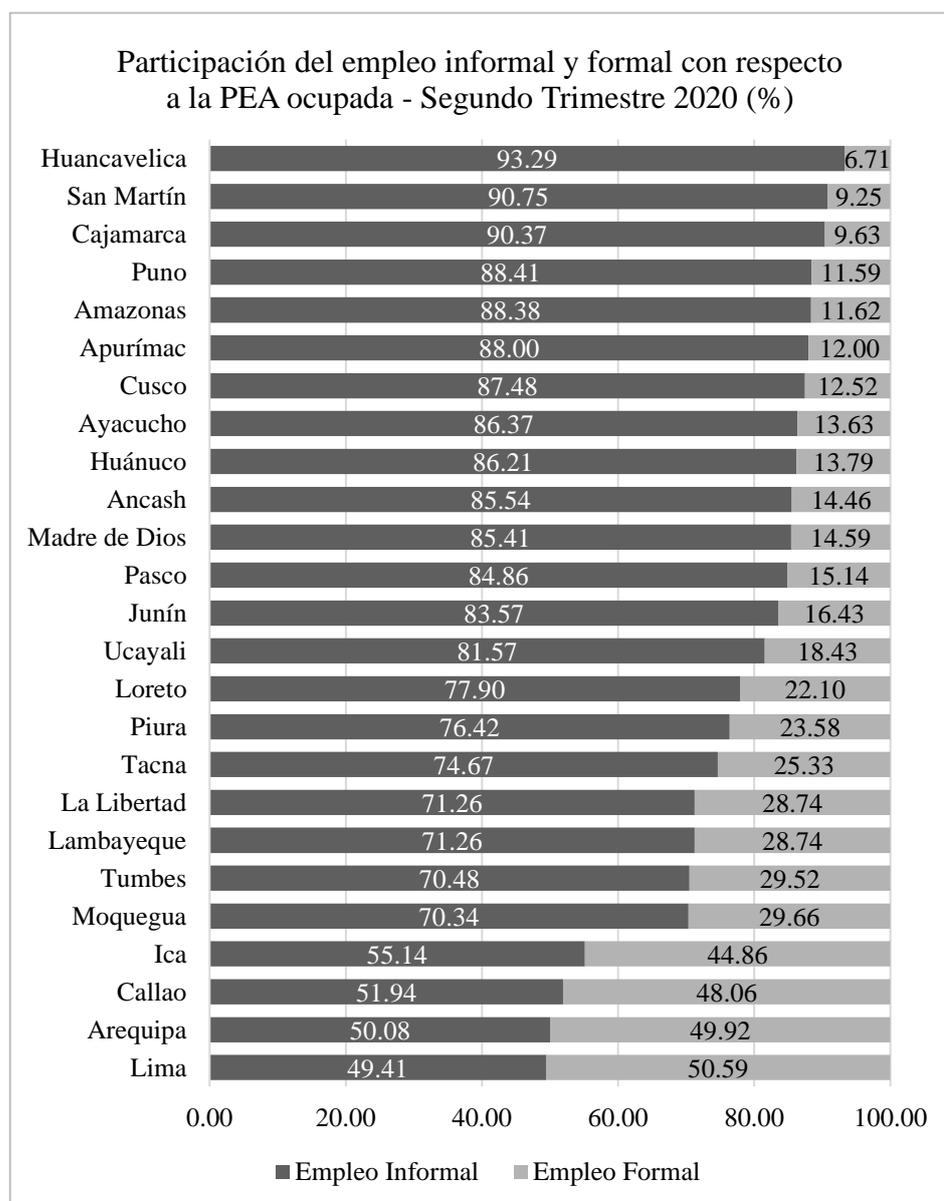
“De esta manera, 7,490,595 personas en el país cuentan con empleos que no están sujetos a la legislación laboral nacional (es decir, no cumplen con los aportes de salud, protección social, impuesto a la renta, beneficios de ley, etc.) o que no pertenecen al sector formal de la economía. En tanto el empleo formal se mantuvo en 27%” (Perú Cámaras, 2020).

Es importante conocer la situación laboral en la región en la que se encuentra Piscifactoría Peña SAC. Cajamarca al igual que Ancash y Puno, presentan una relación inversa entre el crecimiento de la producción y el empleo. Estos tres departamentos comparten la característica común de que el sector extractivo es aquel que predomina en términos de producción y empleo, donde la rama minería es el más importante. Cabe señalar que Cajamarca también presenta una alta incidencia de la informalidad.

Los departamentos situados en la zona sierra del país presentan las tasas de empleo informal más altas en el segundo trimestre del 2020 como son Huancavelica (93,3%), seguido por San Martín (90,8%) y Cajamarca (90,4%); es decir, no cuentan con los beneficios sociales o trabajan en empresas que evaden la administración tributaria.

Figura 2.3

Perú: PEA ocupada por departamentos (%)



Nota: De *Estadísticas de Empleo Departamentos – 2020*, por Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2020 (<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/2066993-estadisticas-de-empleo-departamentos-2020>)

Figura 2.4

Tasa de desempleo urbano por departamentos, 2019



Nota: De Informe Anual del Empleo en el Perú 2019, por MTPE, 2020

(<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1517310/Informe%20Anual%20del%20empleo%202019.pdf>)

- **Cambios en el estilo de vida**

El último estudio de opinión pública sobre nutrición y hábitos de alimentación saludable, realizado por la consultora Datum, concluyó que “los peruanos manifiestan altos niveles de desconocimiento y falta de información sobre temas de nutrición y alimentación saludable” (Datum Corporation, 2013). Según los encuestados, la información nutricional está fuera de su alcance en la vida diaria.

En la actualidad, esta situación se ha ido inclinando a favor de la industria acuícola y con la idea de incentivar el concepto de que el cuerpo necesita como mínimo consumir pescado de una a dos veces por semana, se ha realizado una serie de campañas durante los años 2017-2019 en beneficio de los consumidores.

La venta interna de trucha en el 2020 decreció en el país, esta disminución se debe a los impactos negativos que ha generado la pandemia

por COVID.19, a pesar de la versatilidad en el uso de la carne de trucha en la gastronomía y los valores nutricionales del producto.

Tabla 2.3

Venta interna de trucha (TM)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Venta Interna	31 315,43	37 657,50	48 811,83	51 843,81	56 522,11	40 321,66

Nota: De *La Cadena de Valor de la Trucha*, por PNIPA, 2020 (<https://www.pnipa.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/Estudio-de-prospectiva-PNIPA-Cadena-de-Valor-de-la-Trucha.pdf>)

Análisis Tecnológico

Los principales desafíos tecnológicos que debe afrontar la acuicultura tienen que ver con aspectos de rentabilidad, intensidad, y ecología. La optimización de los procesos e insumos permitirá reducir los costos operativos y el impacto medioambiental, así como incrementar la productividad por área. La implementación del PNIPA tiene entre sus propósitos el financiar la implementación de proyectos de innovación (investigación aplicada, desarrollo tecnológico, investigación adaptativa, servicios de extensión) que generen nuevos y mejores conocimientos y/o aumente la accesibilidad a estos.

Según el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec) en el 2016, el gasto interno en investigación y desarrollo (I+D) como porcentaje del PBI en el Perú era del 0,08%; al año 2019 se registró esta cifra en 0,12% del PBI. Según el especialista de la división de competitividad e innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Gustavo Crespi, el Perú debe incrementar la inversión pues refiere que hay estudios a nivel macro y microeconómico que demuestran que el impulso en investigación influye en la expansión del PBI.

En cuanto al acceso a servicios y bienes vinculados a la tecnología, el INEI (2020) reportó que el 40,1% de los hogares del país accedió a Internet, cifra que al compararla con similar trimestre del año anterior se incrementó en 3,4 puntos porcentuales al pasar de 36,7% a 40,1%. La pandemia por COVID-19, generó que personas de mayor edad y con menos experiencia en el uso de la tecnología inicien y se vean en la necesidad de emplear un dispositivo electrónico (celular, tablet, computadora, entre otros) para acceder al comercio electrónico. Antes de la pandemia los productos con mayor participación por e-commerce estaban los sectores de viajes y turismo, que hoy se encuentran paralizados, siendo las compras de alimentos y bebidas las que tienen mayor demanda por esta vía.

2.1.2 Análisis del entorno competitivo

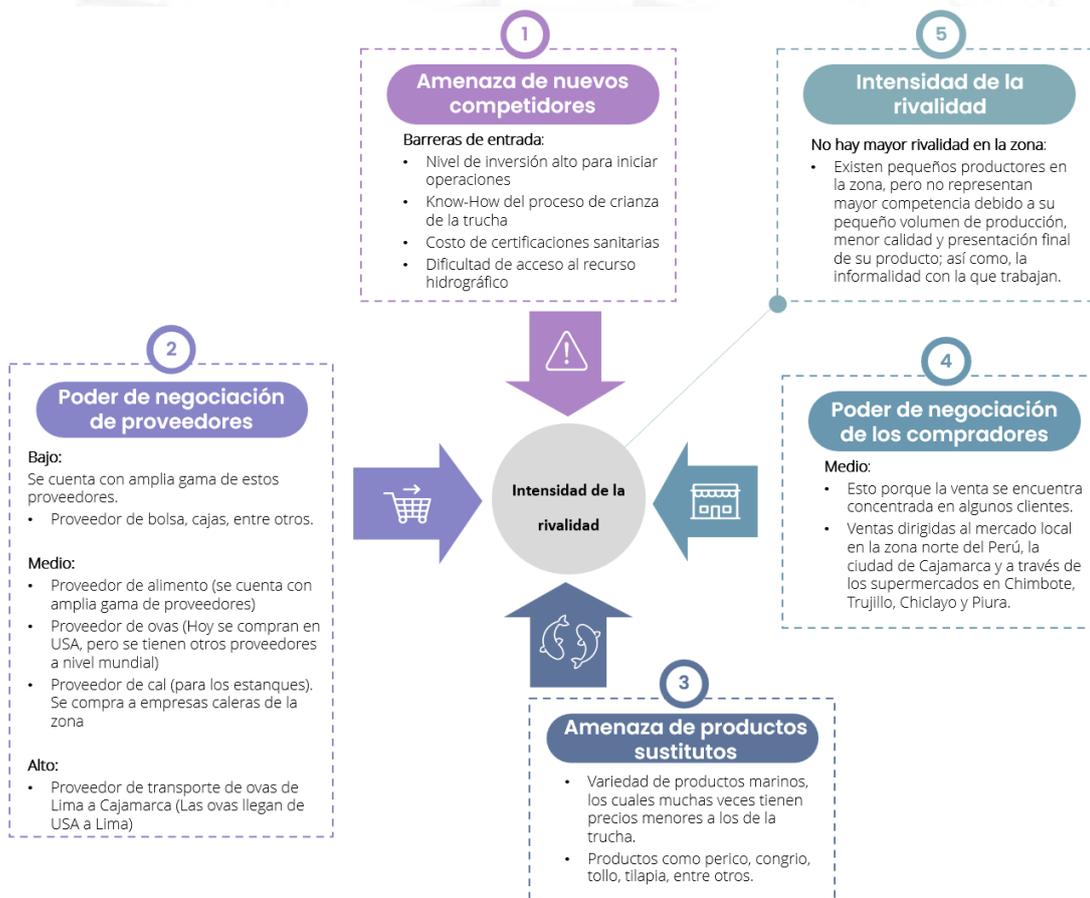
Michael Porter sostiene en su primer libro “Estrategia Competitiva” que el potencial de rentabilidad de una empresa viene definido por cinco fuerzas:

- Poder de negociación de los compradores
- Poder de negociación de proveedores
- Amenaza de nuevos competidores
- Amenaza de productos sustitutos
- La naturaleza de la rivalidad (The Power MBA, 2020)

A continuación, se muestra el análisis de las 5 fuerzas de Porter para la empresa en estudio.

Figura 2.5

Las 5 fuerzas de Porter



Amenaza de nuevos competidores

La amenaza de nuevos competidores depende de las barreras de entrada y del nivel de reacción de los competidores existentes en el sector. Entre las principales barreras para la crianza y comercialización de truchas se tiene:

- Es una actividad que requiere de niveles de inversión demasiado elevados para la mayoría de pequeños productores rurales. A pesar de que instituciones como Fondepes o Cofide han puesto a disposición fuentes de financiamiento para esta actividad, muchos pequeños productores no pueden acceder a ellas porque son informales.
- Experiencia y conocimiento de todo el ciclo para la crianza de la trucha (Know-How). Indudablemente la amplia experiencia de los directivos en el rubro, le ha dado el gran empuje para ubicar a la empresa en donde se encuentra actualmente.
- Debido a que se trata de un producto para consumo humano directo, la trucha requiere una serie de regulaciones, normas y certificaciones sanitarias para asegurar su inocuidad. La obtención de estas certificaciones tiene un costo que muchas veces no puede ser asumido por productores y comercializadores pequeños.
- Existencia de múltiples usuarios para el uso del agua, que cuentan con mayor prioridad de acuerdo con la nueva ley de recursos hídricos, lo que hace difícil fomentar el uso compartido de este recurso.
- Se requiere de la evaluación de recursos hídricos que presenten características fisicoquímicas y limnológicas favorables para la crianza de truchas. Esto se considera como un alto gasto preoperativo.
- La crianza y engorde de truchas no es considerada una economía de escala, debido a que la producción va a depender de la capacidad de la planta. Esto podría ser considerado una desventaja frente a empresas ya establecidas con mayor capacidad de producción.
- Lealtad a la marca: Una marca puede ser definida como “un nombre, término, signo, símbolo o diseño, o una combinación de estos, que tiene por objeto identificar los productos y servicios de un vendedor o grupo de vendedores, y que los diferencia de los de la competencia” (Kotler, 1991). Si bien es difícil incentivar la preferencia de los consumidores por los productos, la empresa

se encuentra bien posicionada a nivel local, por lo que tiene la aceptación de los compradores.

Poder de negociación de los proveedores

Los proveedores del alimento mantienen poder de negociación medio a bajo sobre la empresa, debido al volumen de consumo que tiene Piscifactoría Peña SAC. El alimento representa cerca del 60% del costo de producción, por lo que es necesario contar con empresas especializadas y eficientes en la elaboración de este insumo. Por los volúmenes de compra al año, la empresa tiene poder de compra permitiéndole de esta manera negociar con los proveedores obteniendo ahorros y buenas condiciones de pago. Los principales proveedores de alimento balanceado son Nicovita, Naltech a través de su línea Aquatech y Purina.

El proveedor actual de ovas tiene mediano poder de negociación, ya que, si bien tiene como ventaja competitiva el traslado de las ovas en 48 horas desde Estado Unidos, a nivel mundial existen varias empresas que se dedican a la venta de ovas embrionadas con biotecnología avanzada, además de precio y calidad competitiva.

En la actualidad, el proveedor es Troutlodge Inc., empresa reconocida a nivel mundial en la producción de ovas de especies salmónidas. La importación de ovas se realiza utilizando el transporte aéreo, desde el estado de Washington en Estados Unidos hasta Cajamarca, siendo alto el poder de negociación del transportista.

Cabe mencionar que el transporte de otros insumos se realiza vía terrestre, desde la ciudad de Lima. Para este servicio se cuenta con diversas empresas en la zona, siendo su poder de negociación bastante bajo, debido a la competencia existente. En la zona aún no existe el servicio de transporte en frío, por esta razón la empresa cuenta con su propia unidad, que le permite trasladar las truchas en cajas plásticas con hielo en escamas.

En cuanto a los proveedores de cal para los estanques, estos tienen poder de negociación medio, ya que en la actualidad este insumo es adquirido a empresas caleras de la zona.

Las redes e implementos de pesca son herramientas que no se consiguen en la zona, se tiene que realizar pedidos a proveedores de la ciudad de Lima. Se cuenta con una amplia gama de empresas que pueden facilitar estos implementos. Por su parte, los

insumos como bolsas, cajas (cajones para transportarlas al consumidor) y otros, son provistos por diversas empresas, por lo que tienen bajo poder de negociación.

Amenaza de productos sustitutos

La amenaza de productos sustitutos es de medio a bajo. La variedad de productos marinos de carne blanca (perico, congrio, tilapia o tollo), no son abundantes debido a la distancia de Cajamarca con las ciudades de la costa. Sin embargo, estos representan los principales sustitutos de la trucha.

Se considera que el precio es el principal factor decisivo para la compra. Los precios de los productos sustitutos fluctúan entre 6 y 10 soles/kilo, mientras que el precio de la trucha oscila entre los 13 a 16 soles/kilo. Así mismo, el consumidor tiene otras preferencias por razones culturales y por la disponibilidad de una alta gama de alimentos (como la carne roja, pollo, etc.).

Poder de negociación de los compradores

Dado que Piscifactoría Peña SAC, tiene concentrada sus ventas en algunos clientes, hace que éstos tengan poder de compra medio. Sus principales ventas están dirigidas al mercado local en la zona norte del Perú, la ciudad de Cajamarca y a través de los supermercados Metro, Tottus, Plaza Vea y Wong en las ciudades de Chimbote, Trujillo, Chiclayo y Piura. Esta empresa abarca de manera exclusiva el norte del país, debido a que es la única que cuenta con una planta de procesamiento primario habilitado por Sanipes, que permite la estandarización del proceso productivo de trucha fresca y comercializada como producto eviscerado, deshuesado, fileteado y congelado.

El consumidor final, en su mayoría, prefiere comprar pescado fresco, he allí la ventaja que tiene Piscifactoría Peña frente a las demás que se encuentran ubicadas en el centro-sur del país. Estas empresas tardarían mucho más tiempo en llevar sus productos a supermercados ubicados en el norte, teniendo en cuenta que no deben romper la cadena de frío, lo que sucedería si superan los 5 días en llegar a los puntos de venta.

El poder de negociación medio que tienen los consumidores se evidencia cuando lo utilizan para presionar y negociar reducciones de precios (restaurantes, cafeterías y servicios de alimentación a trabajadores).

Rivalidad entre los competidores existentes

La intensidad de la rivalidad es el efecto de las cuatro fuerzas. Existen en la zona pequeños productores los cuales no representan mayor competencia, debido a su pequeño volumen de producción, menor calidad y presentación final de su producto; así como, la informalidad con la cual trabajan. También caracteriza a estos competidores la inadecuada alimentación y las prácticas de crianza, que dan como resultado un alto porcentaje de descarte, producto no uniforme y de bajo poder nutritivo.

Dado que, en la industria acuícola los productos no suelen ser muy diferenciados, “la mejor estrategia de la empresa será tratar de minimizar costos, de modo que sea rentable mientras ocurre el auge y que sobreviva durante la contracción” (Hill et al., 2015, p. 51).

2.1.3 Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno

A continuación, se presentan las oportunidades y amenazas del entorno que afectan a la empresa.

Oportunidades:

- Acceso a recurso hídrico (río Chonta) que presenta características fisicoquímicas y limnológicas muy favorables para la crianza de truchas.
- En épocas de verano la temperatura del agua es de 17 °C, lo que acelera el crecimiento de la trucha.
- Ubicación geográfica adecuada para la categorización de “Trucha Ecológica”.
- Creciente demanda mundial de los salmónidos, especialmente la trucha por su alto valor proteico y bajo en grasas.
- Acuerdos comerciales con Estados Unidos y otros países: Unión Europea, Brasil, China, etc.
- Presencia de un mercado potencial no atendido: algunas regiones ubicadas al norte del Perú.
- Falta de una empresa líder en producción y comercialización de trucha en la región Nor-Oriental del Perú.
- Productores mayoristas tienen menor costo en la adquisición de ovas.
- Actividad turística en la zona.

- Creación de seguros que cubren la muerte de animales de los criaderos de truchas.

Amenazas:

- Los fenómenos naturales podrían impactar en la interrupción de vías de acceso desde la costa perjudicando el suministro de insumos.
- Los factores climatológicos extremos perjudican la producción: en invierno la turbidez del agua debido al incremento de las lluvias y en verano el cambio de temperatura puede llegar a 25 °C.
- Poca disponibilidad de agua en época de verano, debido a que se usa para riego en las partes altas.
- Cambio de reglas de juego por parte del gobierno; modificación o derogación de la Ley de Promoción Agraria, incremento de Impuestos, etc.
- Sabotaje por parte de la población para así relacionar la actividad minera con la contaminación por cianuro o mercurio; la época de mayor riesgo es la de estiaje.
- Monopolización por parte de China de la harina de pescado, elevando el precio de este insumo.
- Posible concertación y especulación de precios por parte de proveedores.
- Gran cantidad de productos sustitutos provenientes del mar, sobre toda carne blanca, como el perico, congrio tollo, entre otros; con precios inferiores al de la trucha.
- Mortandad de las truchas ocasionadas por enfermedades.

2.2 Análisis Interno de la Empresa

2.2.1 Análisis del direccionamiento estratégico

A continuación, se describe la visión, misión y los objetivos organizacionales de Piscifactoría Peña SAC.

Visión

- Ser la empresa líder y competitiva en la producción y comercialización de trucha en el Perú, en armonía con el medio ambiente y la comunidad.

Misión

- Somos una empresa dedicada a la producción y comercialización de trucha en sus diversas presentaciones, con los más altos estándares de calidad y basado en un proceso de excelencia operacional, respetando y valorando el entorno y nuestra gente.

Objetivos Organizacionales

- Agregar valor en cada etapa del proceso considerando la seguridad y salud de los trabajadores y la preocupación por el medio ambiente; para entregar a cada cliente, interno y externo, el mejor producto, con el mejor servicio y a un precio conveniente.
- Garantizar, a través de cada etapa del proceso, la seguridad, calidad y competitividad en la producción y comercialización del producto.
- Lograr reconocimiento nacional e internacional por la calidad y consistencia del producto y servicio, lo que debiera traducirse en una mayor preferencia por parte de los clientes.
- Mejorar continuamente, enfocándonos en la calidad del producto, eficiencia de los procesos, innovando tecnológicamente y minimizando riesgos laborales e impactos ambientales.
- Impulsar el desarrollo profesional y personal de todas las personas que integran la cadena de valor, contribuyendo a mejorar sus competencias y consolidar su compromiso con el bienestar de la comunidad y la conservación del medio ambiente.

2.2.2 Análisis de la estructura organizacional

El personal de la empresa se encuentra dividido entre la sala de incubación “Pululo” en Porcón, piscigranja “Chano” en Sangal Bajo y su local de ventas en Cajamarca.

Piscifactoría Peña SAC cuenta con cuatro departamentos funcionales que son: Administración y ventas, Producción, Calidad y experiencia operacional y Proyectos; estos departamentos reportan directamente a la Gerencia General. Adicionalmente, la empresa cuenta con un asesor legal como apoyo.

- **Departamento de administración y ventas**

El departamento de administración y ventas abarca las áreas de contabilidad, recursos humanos, costos y presupuestos y comercialización.

- **Departamento de producción**

El departamento abarca las unidades de producción: sala de incubación “Pululo” y Piscigranja “Chano”. Así como, la supervisión del área de logística.

- **Departamento de calidad y excelencia operacional**

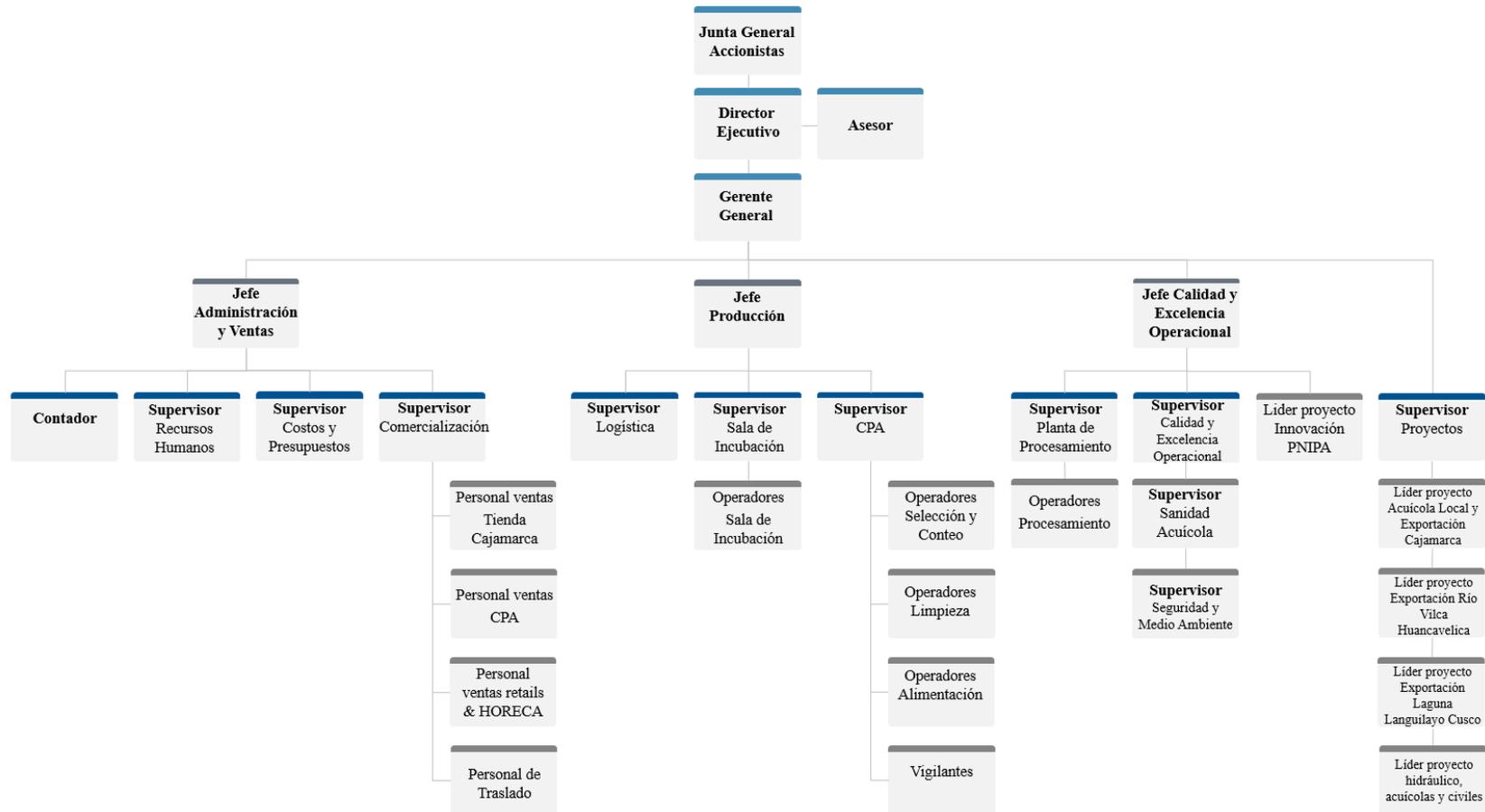
El departamento abarca la planta de procesamiento primario ubicada en las instalaciones del Centro de Producción Acuícola o Piscigranja “Chano”. Así como, la supervisión de calidad y excelencia operacional, sanidad acuícola, seguridad y medio ambiente. Actualmente, este departamento es responsable del proyecto de innovación de oxigenación y recirculación del agua.

- **Departamento de proyectos**

Este departamento se encuentra operativo debido a la participación frente al PNIPA de los proyectos de exportación.

Figura 2.6

Organigrama de Piscifactoría Peña SAC



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

2.2.3 Identificación y descripción general de los procesos claves

La producción actual de trucha se realiza en forma sostenida y el abastecimiento al consumidor final en forma constante y permanente, para tal efecto se realiza seis importaciones de ovas embrionadas al año, una importación cada dos meses.

La primera etapa del proceso productivo es la reincubación de las ovas embrionadas, las mismas que son importadas de Troutlodge Inc. Washington - EE. UU, para tal efecto Piscifactoría Peña SAC cuenta con una sala de incubación “Pululo” con una capacidad de 500 000 ovas.

Las ovas de las truchas pueden ser transportadas, sin dificultades, cuando se encuentran en “estado de embrión de ojos pigmentados (ova con ojos), es decir, cuando se forma una nueva capa en la ova que permite ser resistente a acciones mecánicas fuertes” (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES], 2014), como las que se presentan durante el traslado.

Figura 2.7

Ovas embrionadas de trucha



Nota: De Stofnfiskur proyecta importante crecimiento en importación de ovas de S. Atlántico, por L. Appel, 2017 (<https://www.salmonexpert.cl/article/stofnfiskur-proyecta-importante-crecimiento-en-importacion-de-ovas-de-s-atlantico/>)

El transporte de las ovas importadas se realiza en cajas de tecnopor, en el interior de las cuales se disponen dos bandejas del mismo material con ovas. La bandeja superior contiene hielos, preparados con la misma fuente hídrica, al derretirse el agua escurre sobre las bandejas que contienen las ovas. La bandeja inferior debe venir sin ovas con el fin de que el agua generada durante el viaje se acumule en el espacio del fondo de la caja

y no mueva en exceso a los embriones. De esta manera, para una mayor seguridad, las ovas embrionadas se encuentran en medio de ambas bandejas.

Para el desembarque de ovas embrionadas en la sala de incubación, se debe contar con baja iluminación y es recomendable que la temperatura ambiental sea la más baja posible (8°C a 10°C). Una vez abiertas las cajas, se debe retirar la bandeja superior que solo contiene hielo y utilizarlo para bajar la temperatura del agua que se utilizará en la desinfección. Luego se debe introducir cuidadosamente un termómetro entre las ovas con el fin de conocer la temperatura a la que se encuentran. A continuación, se realizan estas cuatro actividades.

- **Hidratación de las ovas embrionadas**

Las ovas durante el traslado se deshidratan, al llegar a la sala de incubación se les debe agregar flujos de agua a la misma temperatura y de esta manera recuperar el balance hídrico de los embriones.

- **Desinfección de ovas embrionadas**

Luego de hidratar las ovas deben ser desinfectadas con algún compuesto yodado.

- **Aclimatación de ovas embrionadas**

Después de la desinfección, los embriones deben ser trasladados rápidamente al sistema de aclimatación, el que contendrá agua a la misma temperatura que las ovas. Una vez introducidas las ovas, se debe abrir levemente el flujo del tanque, con el fin de que la temperatura del agua se incremente en aproximadamente 1°C/Hora. Simultáneamente se realiza la cuantificación del total de ovas recibidas, “por el método de Von Bayer; este método consiste en colocar en fila las ovas que alcancen en la canaleta en forma de "V" que mide exactamente 12 pulgadas, a fin de contar posteriormente el número de huevos” (FONDEPES, 2014).

- **Reincubación de ovas embrionadas**

Las ovas al haber alcanzado la temperatura del agua de cultivo de la unidad productiva son trasladadas al sistema de incubación. Las ovas embrionadas en incubación, desde su llegada tardan en eclosionar entre 5 - 15 días. El agua para la reincubación debe tener una temperatura máxima de 13°C. Desde la etapa de ovas hasta alevinos de 5 cm de talla se requiere un tiempo aproximado de 3 meses, para luego ser trasladado al CPA “Chano”. Durante

este lapso se van extrayendo las ovas muertas con una bombilla para evitar la contaminación de la biomasa sana. Después de la eclosión, se presentan las siguientes fases:

- **Fase larvaria**

Esta fase puede durar entre 15 a 30 días en promedio, dependiendo de la temperatura del agua (13°C). Se debe suministrar el alimento cuando el pez haya absorbido aproximadamente 50% de su saco vitelino con una frecuencia de 10 a 12 veces por día, a fin de que la larva se vaya familiarizando con el alimento inerte, y evitar problemas al momento que tenga que ingerirlo (se empleará alimento balanceado en polvillo).

- **Fase de alevinaje inicial o Dedinos**

Cuando el total de los peces eclosionados estén en etapa alevino, se debe continuar con el suministro del alimento balanceado tipo preinicio e inicio, con una frecuencia de alimentación de 8 - 10 veces por día.

- **Fase de alevinaje**

En esta etapa las truchas empiezan a desarrollarse en forma desigual, siendo necesario iniciar la selección por tamaño. Lo recomendable es establecer una selección cada 15 - 20 días, tratando de evitar el estrés a los alevinos. Los alevinos pueden ser transportados hacia el CPA a partir de los 5.0 cm, siendo importante que reciban los cuidados necesarios durante su transporte con la finalidad de mantenerlos en óptimas condiciones de oxigenación, espacio, temperatura y calidad de agua (traslado en horas nocturnas o de madrugada).

Transporte y siembra de alevinos

Se debe garantizar el adecuado traslado de los alevinos a las instalaciones o estanques del CPA o Piscigranja “Chano”. Los alevinos tienen que ser transportados en cisternas, se emplean cubos de plásticos, con la finalidad de que no se estresen en el trayecto debido al movimiento.

La segunda etapa es la clasificación y engorde de la trucha desde la etapa de alevinos hasta la trucha de talla comercial (250 g. de peso por trucha); se requiere un tiempo promedio de 7 meses.

Los alevinos son recibidos en la planta y ubicados en estanques exclusivos para los peces de esa dimensión, los cuales cuentan con un techo para evitar el contacto directo con los rayos solares. Periódicamente el personal monitorea el crecimiento de las truchas con tamices especiales, con el fin de reubicarlas de acuerdo con su tamaño en los estanques correspondientes a su estadio de crecimiento, a fin de lograr un crecimiento uniforme.

Selección y conteo de la biomasa de los estanques

Esta actividad es crucial en el proceso de crianza de trucha; el incremento del peso de la trucha origina que la biomasa de los estanques de crianza aumente hasta un punto en donde la velocidad de crecimiento de la trucha disminuye, debido a que el espacio vital disponible ya no es suficiente, es allí la necesidad de realizar una selección de la biomasa por peso y talla de las truchas, obteniendo menor biomasa en cada estanque.

Piscifactoría Peña SAC utiliza un seleccionador manual que se compone de un cajón seleccionador con rejillas de distintas aberturas entre sus barras, este mecanismo no permite modificar la distancia entre las aberturas de acuerdo con el tamaño de peces que se requiere seleccionar. Se construye principalmente de madera (caja) y acero inoxidable (barras), materiales de bajo costo. La desventaja que presenta este método es que solo sirve para un tipo de selección, ya que si se requiere seleccionar otro calibre se debe tener otro cajón para esa dimensión.

Alimentación de la biomasa de los estanques

Se debe suministrar el alimento adecuado, en el momento adecuado y con la ración adecuada. Los principios fundamentales que se deberán de tomar en cuenta en la práctica de alimentación son:

- Seleccionar el tamaño del pellet apropiado para asegurar un crecimiento uniforme.
- Administrar el alimento en una determinada zona del estanque, de tal manera que todos los peces puedan alimentarse al mismo tiempo evitando su desperdicio.

- Se debe alimentar a los peces diariamente, de esta manera el piscicultor con experiencia puede analizar mediante la observación el comportamiento de las truchas en relación directa al grado de ansiedad por el alimento.
- 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, crecimiento viable y eficiente transformación.

Piscifactoría Peña SAC, debe realizar evaluaciones periódicas que permitan saber el ajuste diario de la ración; utilizando tablas de alimentación con el fin de determinar la cantidad diaria a suministrar de acuerdo con el peso y temperatura del río. Se debe tener en cuenta las condiciones climáticas y medioambientales del pez.

El alimento artificial para la crianza de trucha equivale aproximadamente 60% de los costos de producción, motivo por el cual se debe administrar este insumo de manera eficiente en la unidad productiva.

En planta de procesamiento primario se realiza el eviscerado, deshuesado y fileteado; al igual que la congelación /glaseado de estos productos para su posterior empaclado y distribución.

- **Eviscerado**

La actividad de eviscerado se divide en las siguientes etapas:

- Corte longitudinal
- Extracción de vísceras
- Revisión de la extracción

La actividad de eviscerado se deberá realizar un corte por el vientre desde las branquias hasta la cola, para proceder con la separación del hígado, el estómago y el intestino (eliminación de vísceras). Si esta etapa del proceso no se realiza de la manera correcta podría generar un ablandamiento de la carne y acelerar la descomposición de esta, un mal eviscerado puede liberar enzimas del intestino e hígado que podrían digerir la carne y facilitar la entrada de microorganismos.

A continuación, se procede con un intenso lavado del pescado con agua potable, lo que reduce el número de microorganismos y elimina algunas de las enzimas digestivas, procedentes de las vísceras del pescado.

- **Deshuesado**

La actividad abarca las tres etapas del eviscerado, pero se le añade la etapa de sacado de espinas; se puede extraer de forma mecanizada con una máquina sacadora de espinas que trabaja a base de presión de aire o simplemente retirando el espinazo. Posteriormente, son lavadas con agua potable y empacadas en una caja limpia y desinfectada, que en su interior contiene capas de hielo (la trucha deshuesada debe ser colocada entre las capas), se tapan y se colocan en refrigeración.

- **Fileteado**

La actividad de fileteado se deberá realizar dos cortes oblicuos justo detrás de las aletas laterales. Luego se procede a desprender el espinazo; controlando que no queden espinas. Se continúa con la realización de un corte en “V” para retirar las espinas que quedan en la parte delantera de los filetes, de esta manera será mucho más fácil retirar las aletas, la cabeza y la piel, deslizando con mucha precisión la lámina del cuchillo entre la carne y la piel.

Estos productos pueden ser distribuidos frescos o congelados; la congelación permite conservar el producto durante meses y preservar su calidad original, tanto higiénica como nutricional y organoléptica (características de textura, sabor, aroma, etc.), incluso después de su descongelación.

Piscifactoría Peña SAC transporta estos productos en un vehículo con sistema de refrigeración para mantener la cadena de frío de la trucha hasta que llegue al cliente final.

- **Empaquetado**

Impide la pérdida de agua y el enranciamiento de la grasa gracias a que evita el contacto directo del pescado con el aire, se suele recurrir a material impermeable o al glaseado. El glaseado consiste en sumergir en agua fría al pescado recién congelado para que se forme a su alrededor una capa de hielo que le proteja durante su almacenamiento. (Truchas reales de Costa Rica, 2013)

Piscifactoría Peña SAC cuenta con una máquina que permite realizar el glaseado de una manera más rápida y eficaz.

- **Almacenamiento**

El almacenamiento se efectúa en refrigeración para alargar su vida útil, la trucha requiere una temperatura de conservación de 18° C bajo cero.

- **Distribución y comercialización**

La trucha, en sus diversas presentaciones, es distribuida de manera directa a los principales centros de expendio de comida, restaurantes, complejos turísticos y hoteles de la ciudad y al público en general a través de su tienda ubicada en Cajamarca.

Piscifactoría Peña SAC también abastece su producto a las empresas concesionarias que prestan servicios de alimentación a los centros mineros, a sus empresas contratistas y a los supermercados (Tottus, Plaza Vea, Metro y Wong) de las ciudades de Chimbote, Trujillo, Chiclayo y Piura.

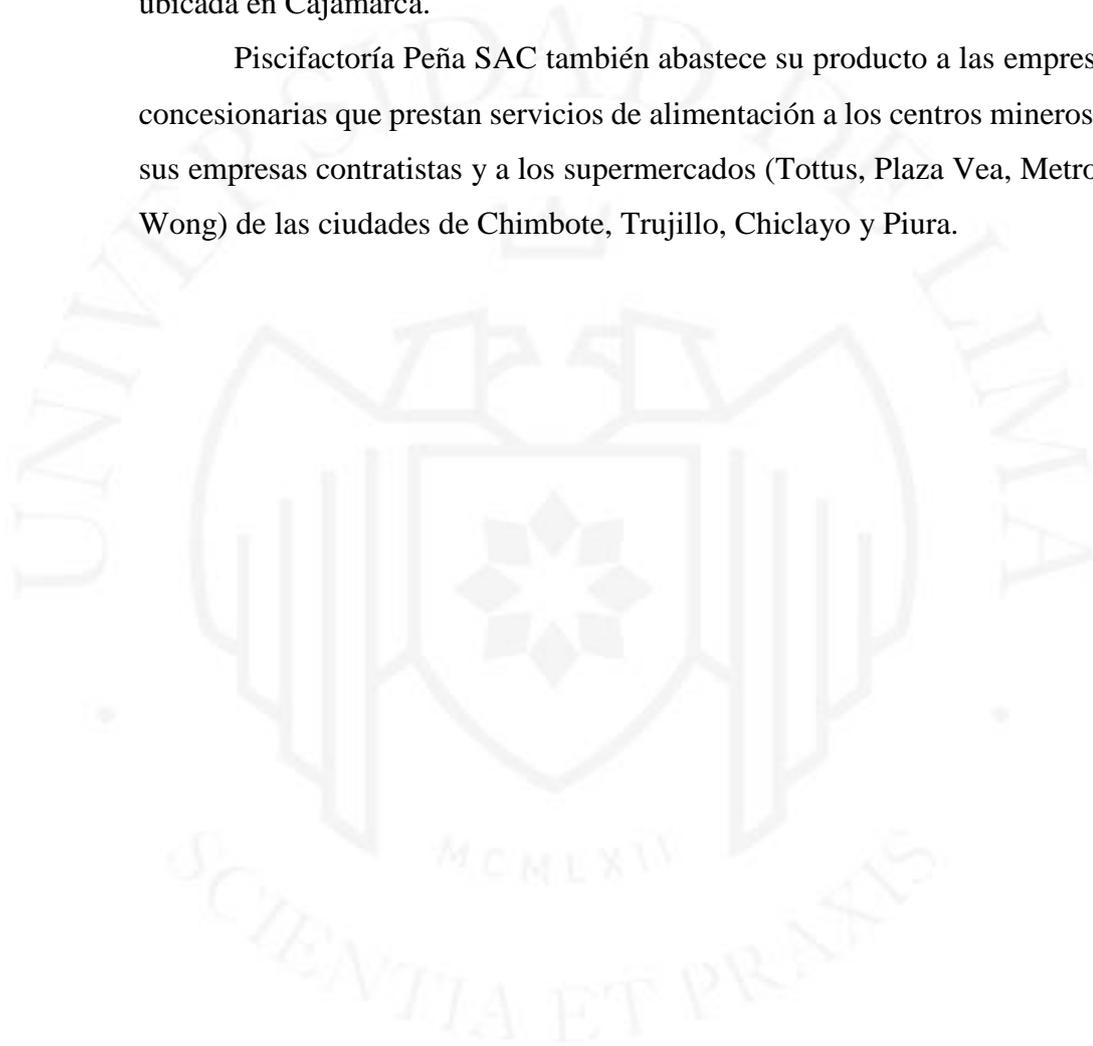
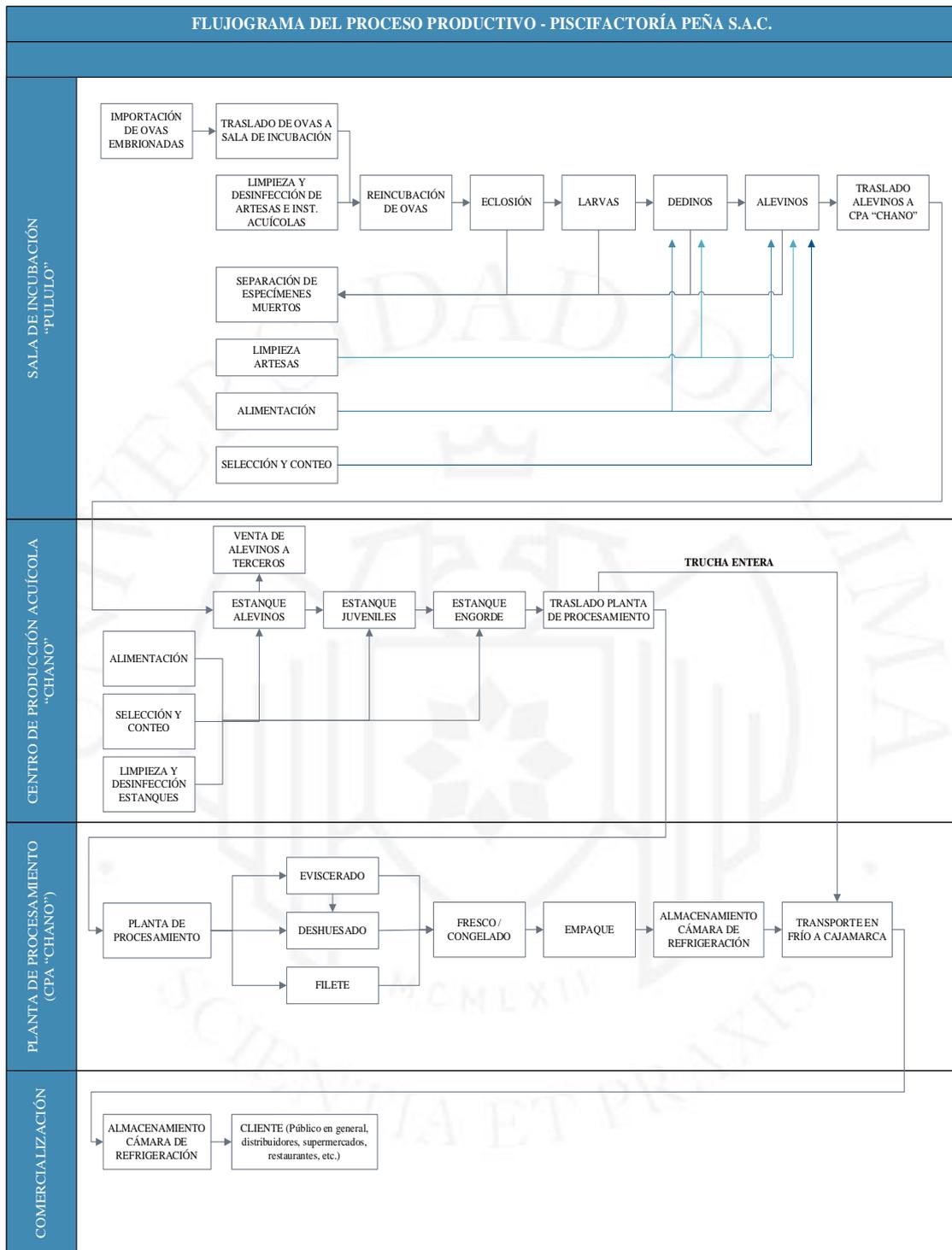


Figura 2.8

Flujograma del proceso productivo



2.2.4 Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves

Los indicadores de desempeño de los procesos pueden ser clasificados en criterios o perspectivas. Los indicadores presentados por la empresa han sido divididos en dos perspectivas:

Tabla 2.4

Indicadores de desempeño

Perspectiva	Indicador
Procesos y organización	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de recursos- Mortalidad- Kilogramos producidos- Productividad- Ocupación- Tiempo de selección y conteo- Tiempo de crianza
Aprendizaje y crecimiento	<ul style="list-style-type: none">- Satisfacción laboral

Perspectiva de procesos y organización

“En cuanto a la perspectiva de los procesos internos, se intenta lograr la eficacia y la eficiencia de las actividades internas que determinan los objetivos de las otras perspectivas” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [INCOTEC], 2013). Solo en algunos de los procesos de la empresa Piscifactoría Peña SAC se pueden definir indicadores de gestión, no siempre son considerados estratégicos y ligados a una relación de causalidad.

Perspectiva de aprendizaje y crecimiento

Para el diagnóstico del clima laboral en la empresa, se llevó a cabo una encuesta a 24 trabajadores de la empresa (CPA “Chano”), el modelo de la encuesta se muestra en el Anexo 4. En la encuesta consideró los siguientes factores de clima laboral: claridad de objetivos, integración y compromiso, calidad de condiciones de trabajo, remuneración y beneficios, habilidades de la supervisión, oportunidad de desarrollo, imagen de la empresa y credibilidad, orientación al desempeño y comunicación interna.

La información fue procesada obteniendo los resultados que aparecen en el Anexo 5, donde se aprecia que la empresa presenta una aceptación promedio de 79,17%. La más

baja calificación, considera poca claridad de objetivos con un 61,11%, el resto de los factores presenta un porcentaje de aceptación mayor al 50%.

A continuación, se describen algunos hechos de interés organizacional sucedidos en la empresa:

- **Satisfacción laboral**

Personal de la zona de Sangal Bajo, lugar en el cual se ubica la piscigranja “Chano”, tiene una permanencia mayor en el trabajo.

- **Toma de decisiones y comunicación**

Las decisiones de largo plazo están basadas al análisis y conocimiento empírico del Gerente General de la empresa. Las decisiones del corto plazo se caracterizan por ser más directivas con poca tolerancia a la ambigüedad, buscando la racionalidad para cumplir las metas trazadas.

- **Motivación**

- En el área de planta, mensualmente se reúne a todo el personal informando la situación de la empresa, haciendo saber el punto de equilibrio de producción de truchas.
- Se solicita opiniones si hay alguna idea buena se felicita o se reconoce públicamente, siendo la única forma de reconocimiento.
- No existe un sistema de pagos variables, bonos, premios etc. En la actualidad solo se paga el sueldo ofrecido.

- **Selección, capacitación y evaluación del desempeño**

De acuerdo con la necesidad se adquiere personal de respaldo compuesto por personas que han concluido la secundaria. Este plan de prácticas es de 3 meses, generalmente son 5 las personas que participan al año.

Indicador de satisfacción laboral

El indicador de satisfacción laboral es de 79,17%, considerando que 19 de los 24 trabajadores aseguran estar satisfechos.

Tabla 2.5

Cuadro de mando: Aprendizaje y Crecimiento

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control		Meta
Índice de satisfacción laboral	$(100 \times \text{Trabajadores satisfechos}) / \text{Trabajadores encuestados}$	Anual	Min	80%	90%

Nota. De Indicadores de Gestión, por INCOTEC, 2013.

2.2.5 Determinación de posibles oportunidades de mejora

Posible oportunidad de mejora en el proceso de selección y conteo

La mejora del proceso de selección y conteo en Piscifactoría Peña SAC significa una innovación incremental en el sistema productivo, pues introduce la automatización en distintas etapas de estadio de la trucha: alevinos, juveniles y adultos.

Esta solución permitirá una mejor determinación y control estadístico de la biomasa en todas las etapas de crianza, a fin de regular la alimentación, disminuir la mortandad por manipuleo manual, disminuir el tiempo de ayuno de los peces durante los procesos de selección y conteo, y en consecuencia mejorar la calidad y productividad del proceso productivo.

La innovación comprende una reorganización de los procesos de producción para adecuarse a la tecnología que se está adoptando. En actualidad, la tecnología que se encuentra disponible para la selección de peces aún no alcanza a satisfacer los requerimientos de la industria acuícola peruana, se exige que los peces sufran el menor daño posible surgido de las distintas normas ambientalistas y de los requerimientos de los clientes.

A continuación, se muestra el flujograma actual del proceso manual de selección y conteo. Así como, el flujograma proyectado del proceso automático de selección y conteo.

Figura 2.9

Flujograma actual del proceso de selección y conteo

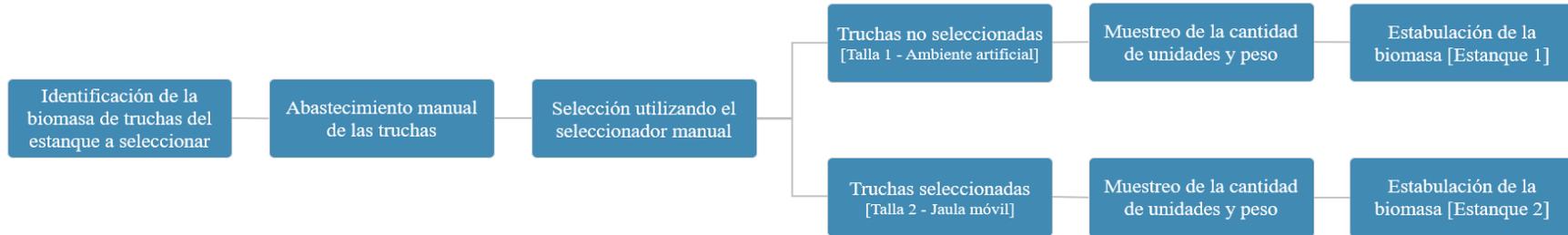
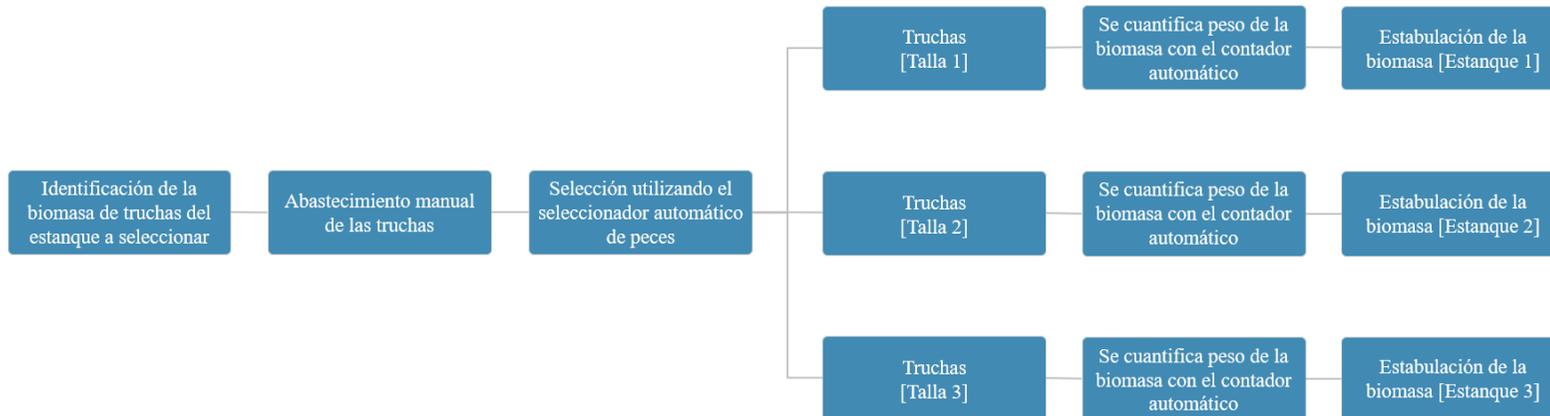


Figura 2.10

Flujograma actual del proceso de selección y conteo



2.2.6 Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa

A continuación, se presentan las fortalezas y debilidades de la empresa.

Fortalezas:

- Empresa productora con mayor presencia en el departamento de Cajamarca.
- Experiencia en la crianza de truchas y experiencia de gestión en este rubro.
- Atención personalizada con los distintos clientes.
- Productos de buena calidad por los insumos utilizados en su procesamiento.
- Los precios del mercado son definidos por la empresa.
- Buenas relaciones con proveedores, clientes y la población.
- Fuente generadora de trabajo tanto rural como urbano.

Debilidades:

- Bajo nivel tecnológico en la transformación de su producto.
- Limitada capacidad financiera del productor y poco acceso al financiamiento (créditos limitados e intereses elevados).
- Insuficientes vías de acceso a la zona de la producción.
- Insumos empleados para la crianza y producción de truchas enviados desde Lima, lo cual está sujeto a riesgos de transporte.
- Falta de personal calificado por ser una zona no truchícola.
- Dependencia de la harina de pescado como alimento balanceado, ya que no se tiene un alimento sustituto.
- Publicidad prácticamente nula para la difusión de las bondades del producto.

2.2.7 Selección del sistema o proceso a mejorar

El análisis que se realizó con la finalidad de determinar el proceso o sistema a mejorar se basó en la búsqueda de una actividad de apoyo o una actividad primaria que incremente la productividad y genere eficiencia en la empresa. La actividad primaria que presentó mayor interrelación con la mayoría de los procesos de la crianza de trucha fue el proceso de selección y conteo.

Este análisis se basó en la metodología Lean, elaborada en exclusiva por la consultora McKinsey & Company. El primer postulado es concentrarse en el proceso que reduce los desperdicios en la línea de producción (simplificar, eliminar las actividades

innecesarias). El segundo postulado, es la búsqueda de un proceso flexible que permita producir en el momento la cantidad necesaria. Y por último el tercer postulado, “es la búsqueda de un proceso que entregue la calidad deseada sin variabilidad, y el cuarto, una organización comprometida con la mejora continua año tras año” (Ries, 2013).

Estos cuatro postulados fueron cumplidos por el proceso de selección y conteo, el implementar una mejora en este proceso implicaría simplificar los pasos innecesarios y eliminar la rigidez en la cadena de valor de punta a punta. Uno de los efectos beneficiosos que genera la mejora en el método, es que el personal que conforma la empresa, Piscifactoría Peña SAC, comprenderá mejor la importancia de sus funciones y su rol en la cadena de valor (ver Anexo 6).

Se espera que la mejora en este proceso pueda producir beneficios para los clientes (mejor cumplimiento de sus requisitos), para la organización (mayor sensibilidad para detectar oportunidades y aumentar la eficiencia) y para las personas (aumento de la capacidad, la motivación y la satisfacción por el trabajo realizado). Algunos de los beneficios que se derivan de una adecuada mejora de procesos son:

- Se disminuyen recursos (materiales, personas, dinero, mano de obra, etc.), aumentando la eficiencia.
- Se disminuyen tiempos, aumentando la productividad.
- Se disminuyen errores, ayudando a prevenirlos.
- Se ofrece una visión sistemática de las actividades de la organización.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DEL PROCESO

3.1 Análisis del proceso objeto de estudio

3.1.1 Descripción detallada del proceso objeto de estudio

Selección y conteo, el proceso objeto de estudio, se conoce como el movimiento de biomasa en los ambientes de crianza seguido de la cuantificación total de la misma, realizando muestreos de talla, peso y unidades. Si este proceso no es realizado de manera correcta puede incrementar la dispersión de tallas, genera una falta de aprovechamiento eficiente del alimento, aumenta la mortalidad de los peces y origina una producción irregular en talla y calidad del producto.

La selección de truchas de crianza consiste en separar a los peces por tallas, a fin de estabularlos homogéneamente en sus unidades productivas, estas actividades deben programarse durante toda la fase productiva, desde la etapa de alevinaje hasta la comercialización (etapa de engorde).

Los materiales utilizados durante el proceso de selección se encuentran detallados en la tabla 3.1.

Tabla 3.1

Materiales para utilizar durante la selección

Estanques
Seleccionador
Balanza tipo reloj
Aparejos acuícolas (02)
Canastilla
Jaula móvil
Formato de selección
Lápiz

Nota. De *Manual de crianza de trucha en ambientes convencionales*, por FONDEPES, 2014.

- **Seleccionador**

El seleccionador manual está compuesto de un cajón, “construido de madera impregnada resistente al agua con acero galvanizado (barras). Todas las piezas de este mecanismo son inoxidables, como el latón y el aluminio” (Vega De la Cruz, 2013). Poseen unas barras o rodillos de separación en la parte inferior, con aberturas entre rodillo y rodillo a una misma distancia fija (no se puede regular).

Este mecanismo ha tenido inconvenientes por las siguientes razones:

- El tiempo de selección es muy extendido, lo que provoca un bajo número de peces seleccionados.
- La capacidad de peces de selección es limitada, al utilizar la caja seleccionadora con medida específica impide sobrepasar el límite de sus dimensiones.
- Probabilidad de que el pez muera al sufrir golpes por los choques.

Figura 3.1

Proceso de selección y conteo en el CPA "Chano"



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

- **Balanza tipo reloj**

Utilizada para la medición de la biomasa. Por lo general se utilizan rangos de 20-25 kg. para las etapas iniciales y rangos de 100-250 kg. para la etapa de engorde, variación que dependerá de la presentación comercial del producto.

- **Aparejos Acuícolas**

Red que se extiende en el agua o también llamado chinchorro, sirve para acondicionar el estanque a fin

Consideraciones

Para la realización de esta actividad se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Suspender la alimentación de las truchas a seleccionar por lo menos un día antes.
- Realizar la selección preferentemente en horas de la mañana.

- El seleccionador debe estar en buenas condiciones.
- Manejar los peces con mucho cuidado evitando golpearlos.
- No forzar la salida de las truchas por las aberturas del seleccionador.
- La selección debe ser rápida y eficiente.
- Los materiales de medición deben estar en perfectas condiciones, calibrados y con su mantenimiento respectivo.

3.1.2 Análisis de los indicadores de desempeño del proceso

A continuación, se presentan los indicadores específicos que pueden verse alterados al realizar una mejora en la etapa de selección y conteo de peces.

Tabla 3.2

Indicadores específicos de desempeño

Perspectiva	Indicador
Procesos y organización	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de recursos <ul style="list-style-type: none"> Consumo de alimento total Factor de conversión alimenticia - Mortalidad <ul style="list-style-type: none"> Mortalidad alevinos Mortalidad engorde - Kilogramos producidos - Productividad - Ocupación - Tiempo de selección y conteo - Tiempo de crianza

Perspectiva de procesos y organización

Indicador de utilización de recursos

La proyección del alimento balanceado permite obtener el consumo de alimento total que se emplea en la crianza de truchas para un lote, desde ovas hasta adultos con un peso unitario promedio de 250 g:

$$\text{Consumo de alimento total} \left(\frac{\text{Kg}}{10 \text{ meses}} \right) = 31\,477,50$$

Según el INCOTECT (2013), el objetivo del indicador de utilización de recursos es mejorar la capacidad de los procesos del negocio para asegurar la competitividad. El factor de conversión alimenticia (FCA) permite conocer el consumo de alimento total o cantidad de alimento suministrado para obtener un kilogramo de carne de trucha en el mismo periodo.

Tabla 3.3*Proyección del alimento balanceado*

Mes	Quincena	Peso (gr)	Consumo Individual (gr/quincena)	T.A.	N° de Peces	Mortalidad del ciclo	FCA	Consumo de alimento (Kg/quincena)	Tipo de alimento
1	1	0,00	0,01	6,80%	137 000	4,33%	0,10	0,93	Origin 0.1
	2	0,01	0,04	6,80%	131 072	3,89%	0,20	4,98	Origin 0.1
2	3	0,05	0,08	6,80%	125 967	3,46%	0,60	9,72	Origin 0.3
	4	0,12	0,21	6,80%	121 607	3,03%	0,60	25,35	Origin 0.3
3	5	0,33	0,44	5,70%	117 923	2,60%	0,65	51,35	Origin 0.6
	6	0,77	0,94	5,70%	114 862	2,16%	0,70	107,53	Origin 0.6
4	7	1,70	1,61	4,40%	112 377	1,73%	0,70	180,41	TCH 2
	8	3,31	3,12	4,40%	110 432	1,30%	0,70	344,44	TCH 5
5	9	6,43	5,10	3,70%	108 998	0,87%	0,70	555,42	TCH 5
	10	11,52	8,53	3,70%	108 055	0,87%	0,75	921,37	TCH 5
6	11	20,05	10,26	2,90%	107 120	0,69%	0,85	1 099,12	TCH 25
	12	30,31	12,30	2,30%	106 378	0,69%	0,85	1 308,71	TCH 25
7	13	42,61	15,80	2,20%	105 642	0,43%	0,89	1 669,16	TCH 25
	14	58,41	20,29	2,20%	105 184	0,43%	0,95	2 134,27	TCH 60
8	15	78,70	24,85	2,00%	104 729	0,43%	0,95	2 602,92	TCH 60
	16	103,56	29,13	1,80%	104 276	0,43%	0,96	3 037,10	TCH 60
9	17	132,68	36,56	1,80%	103 825	0,35%	0,98	3 795,37	TCH P150
	18	169,24	38,08	1,50%	103 465	0,35%	1,00	3 939,83	TCH P150
10	19	207,32	42,68	1,40%	103 107	0,35%	1,02	4 400,92	TCH P150
	20	250,00	51,47	1,40%	102 750	0,35%	1,02	5 288,62	TCH P150
								31 477,50	

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

El factor de conversión alimenticia (FCA) es de 1,23. Este indicador de utilización de recursos define al total de kilogramos de alimento balanceado respecto al total de kilogramos de peces.

Tabla 3.4*Indicador utilización de recursos*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control		Meta
Factor de conversión alimenticia (FCA)	$\frac{\text{Total de kilogramos de alimento balanceado}}{\text{Cantidad de peces} \times \text{Total del peso de los peces}}$	Cada diez meses	Máx	1,20	1,00

Nota. De *Indicadores de Gestión*, por INCOTEC, 2013.

Tabla 3.5*Detalle del factor de conversión alimenticia*

Detalle FCA	
Kilos de consumo de alimento	31 477,50
Kilos de trucha	25 687,60
FCA	1,23

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Indicador mortalidad

El indicador de mortalidad se obtiene empleando la cantidad de peces al final con respecto a la cantidad total de peces al inicio. Al realizar una mejora en la etapa de selección y conteo de peces se debe establecer dos factores de mortalidad; uno vinculado a la etapa de alevinos y el otro vinculado a la etapa de engorde.

Tabla 3.6*Mortalidad del ciclo*

Mes	Quincena	Mortalidad del ciclo	Mortalidad Referencial
1	1	4,33%	5,00%
	2	3,89%	4,50%
	3	3,46%	4,00%
2	4	3,03%	3,50%
	5	2,60%	3,00%
3	6	2,16%	2,50%
	7	1,73%	2,00%
4	8	1,30%	1,50%
	9	0,87%	1,00%
5	10	0,87%	1,00%
	11	0,69%	0,80%
6	12	0,69%	0,80%
	13	0,43%	0,50%
7	14	0,43%	0,50%
	15	0,43%	0,50%
8	16	0,43%	0,50%
	17	0,35%	0,40%
9	18	0,35%	0,40%
	19	0,35%	0,40%

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Considerando el porcentaje de mortalidad del ciclo se obtuvo la proyección de cantidad o número de peces.

Tabla 3.7

Proyección cantidad de peces

Mes	Quincena	Peso (gr)	Consumo Individual (gr/quincena)	T.A,	N° de Peces	Mortalidad del ciclo	FCA	Consumo de alimento (Kg/quincena)	Tipo de alimento
1	1	0,00	0,01	6,80%	137 000	4,33%	0,10	0,93	Origin 0,1
	2	0,01	0,04	6,80%	131 072	3,89%	0,20	4,98	Origin 0,1
2	3	0,05	0,08	6,80%	125 967	3,46%	0,60	9,72	Origin 0,3
	4	0,12	0,21	6,80%	121 607	3,03%	0,60	25,35	Origin 0,3
3	5	0,33	0,44	5,70%	117 923	2,60%	0,65	51,35	Origin 0,6
	6	0,77	0,94	5,70%	114 862	2,16%	0,70	107,53	Origin 0,6
4	7	1,70	1,61	4,40%	112 377	1,73%	0,70	180,41	TCH 2
	8	3,31	3,12	4,40%	110 432	1,30%	0,70	344,44	TCH 5
5	9	6,43	5,10	3,70%	108 998	0,87%	0,70	555,42	TCH 5
	10	11,52	8,53	3,70%	108 055	0,87%	0,75	921,37	TCH 5
6	11	20,05	10,26	2,90%	107 120	0,69%	0,85	1 099,12	TCH 25
	12	30,31	12,30	2,30%	106 378	0,69%	0,85	1 308,71	TCH 25
7	13	42,61	15,80	2,20%	105 642	0,43%	0,89	1 669,16	TCH 25
	14	58,41	20,29	2,20%	105 184	0,43%	0,95	2 134,27	TCH 60
8	15	78,70	24,85	2,00%	104 729	0,43%	0,95	2 602,92	TCH 60
	16	103,56	29,13	1,80%	104 276	0,43%	0,96	3 037,10	TCH 60
9	17	132,68	36,56	1,80%	103 825	0,35%	0,98	3 795,37	TCH P150
	18	169,24	38,08	1,50%	103 465	0,35%	1,00	3 939,83	TCH P150
10	19	207,32	42,68	1,40%	103 107	0,35%	1,02	4 400,92	TCH P150
	20	250,00	51,47	1,40%	102 750	0,35%	1,02	5 288,62	TCH P150

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 3.8*Indicador mortalidad*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Mortalidad	$1 - (\text{Cantidad total de peces al final} / \text{Cantidad total de peces al inicio})$	Cada diez meses	Máx 25%	23%

El indicador de mortalidad total es de 25%.

$$\begin{aligned} \text{Mortalidad Total} &= 1 - \frac{\text{Cantidad total de peces al final}}{\text{Cantidad total de peces al inicio}} = 1 - \frac{102\ 750}{137\ 000} \\ &= 25\% \end{aligned}$$

Tabla 3.9*Indicador mortalidad alevinos*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Mortalidad alevinos	$1 - (\text{Cantidad total de peces al final del 3er mes} / \text{Cantidad total de peces al inicio del 1er mes})$	Cada diez meses	Máx 18%	17%

El indicador de mortalidad alevinos es de 16,16%, considerando que la meta establecida es menor o igual al 17%.

Tabla 3.10*Indicador mortalidad engorde*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Mortalidad engorde	$1 - (\text{Cantidad total de peces al final del 10mo mes} / \text{Cantidad total de peces al inicio del 4to mes})$	Cada diez meses	Máx 7%	6%

El indicador de mortalidad engorde es de 8,57%, considerando que la meta establecida es menor o igual al 6%.

Indicador kilogramos producidos

El indicador de kilogramos producidos es de 150 971 kilogramos, este valor debe ser menor a la capacidad máxima de producción (170 000 kilogramos).

Tabla 3.11*Indicador kilogramos producidos*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Kilogramos producidos	Producción anual de trucha entera en kilogramos	Anual	Máx 170 000	160 000

Nota. De *Indicadores de Gestión*, por INCOTEC, 2013.

Tabla 3.12*Kilogramos producidos*

Calibre por Kilo		Presentación	Producción Anual (Kg)	
Unidades	Peso (gr)		Entera	Procesada
4,0	250	Entera	109 645	109 645
4,0	250	Eviscerada	39 529	32 414
2,9	340	Deshuesada	561	413
1,3	800	2 Filetes 200 gr	1,235	618
Total			150 971	143 090

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Indicador de productividad

El indicador de productividad es de 786,31 kilogramos/ H-H, este valor se encuentra por debajo del límite de control mínimo.

Tabla 3.13*Indicador de productividad*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Índice de productividad	Kilogramos producidos / H-H	Anual	Min 825	875

Nota. De *Indicadores de Gestión*, por INCOTEC, 2013.

Indicador de ocupación

El indicador de ocupación es de 88,81%, este valor se encuentra por debajo de límite de control mínimo.

Tabla 3.14*Indicador de ocupación*

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Índice de ocupación	$(100 \times \text{Kg producidos}) / \text{Capacidad total de producción en Kg}$	Anual	Min 95%	100%

Nota. De *Indicadores de Gestión*, por INCOTEC, 2013.

Indicador tiempo de ayuno

El indicador tiempo de ayuno mide la cantidad de días que las truchas permanecen sin alimento durante la crianza de este (tiempo de crianza: 10 meses). Actualmente, el proceso de selección y conteo se realiza 7 veces durante el tiempo de crianza y tiene una duración de 2 días. Previo al proceso mencionado se debe considerar un día de ayuno adicional.

El indicador tiempo de ayuno es de 21 días, este valor es igual al límite de control máximo establecido.

Tabla 3.15

Indicador tiempo de ayuno

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Tiempo de ayuno	(Tiempo de selección y conteo + Tiempo de ayuno adicional) x 7	Cada diez meses	Máx 21	7

Nota. De *Indicadores de Gestión*, por INCOTEC, 2013.

Indicador tiempo de crianza

El indicador tiempo de crianza mide el tiempo promedio que toma para la crianza de trucha, para un lote, desde ovas hasta adultos con un peso unitario promedio de 250 g. Actualmente, el tiempo de crianza es 10 meses (300 días).

Tabla 3.16

Indicador tiempo de crianza

Indicador	Fórmula	Frecuencia	Límite de Control	Meta
Tiempo de crianza	Sumatoria del tiempo empleado para la producción de un lote de truchas en cada estadio	Cada diez meses	Máx 10	9,5

Nota. De *Indicadores de Gestión*, por INCOTEC, 2013.

3.2 Determinación de las causas raíz de los problemas hallados

Con la finalidad de determinar las causas raíz de los problemas hallados, es necesario discriminarlas mediante dos cualidades básicas denominadas frecuencia e impacto. “La primera se refiere a la cantidad de veces que aparece involucrándose con el problema y la segunda se refiere al impacto que ejerce sobre el problema” (Bonilla Pastor de Céspedes et al., 2010).

Tabla 3.17*Puntuación de frecuencia*

Frecuencia	Puntaje
Muy frecuente	5
Frecuente	3
Poco frecuente	1

Nota. De *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*, por E. Bonilla Pastor de Céspedes, M.T. Noriega Aranibar, B. Díaz Garay y F. Kleeberg Hidalgo, 2010, Universidad de Lima.

Tabla 3.18*Puntuación de impacto*

Impacto	Puntaje
Muy alto impacto	12
Alto impacto	9
Impacto medio	3
Bajo impacto	1

Nota. De *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*, por E. Bonilla Pastor de Céspedes, M.T. Noriega Aranibar, B. Díaz Garay y F. Kleeberg Hidalgo, 2010, Universidad de Lima.

En base a ello, se determinaron las principales causas de los problemas hallados en el proceso de producción, lo cual se puede observar en el diagrama de Pareto.

Tabla 3.19*Evaluación de frecuencia e impacto de las principales causas*

	Causa	Frecuencia	Impacto	Efecto
1	Falta de sistemas alternativos para la selección y conteo	5	12	60
2	Deficiente sistema de suministro de alimentos	5	9	45
3	Deficiente calidad de carne de la trucha por manipuleo	5	9	45
4	Falta de equipos de pesaje	5	9	45
5	Falta de programas de capacitación al personal	3	3	9
6	Falta de métodos de trabajo estandarizados	3	3	9
7	Deficiente programa de higiene y manipulación	1	9	9

Figura 3.2

Diagrama de Pareto

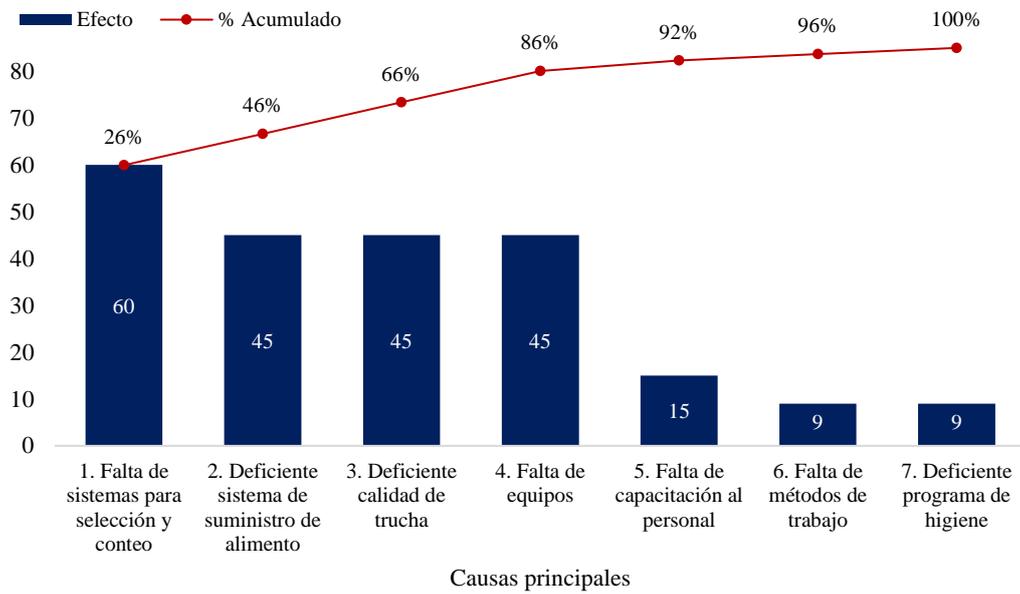
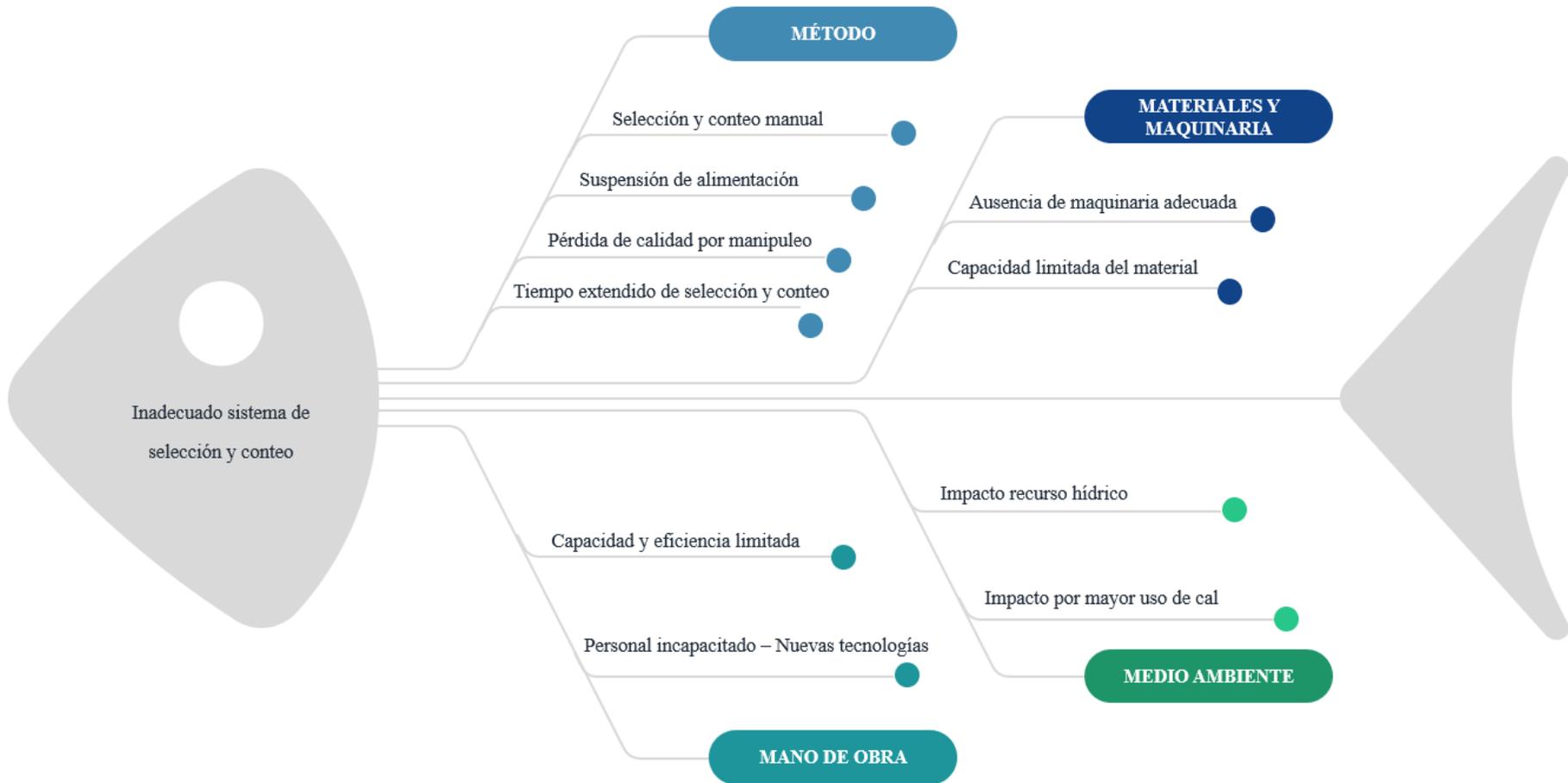


Figura 3.3

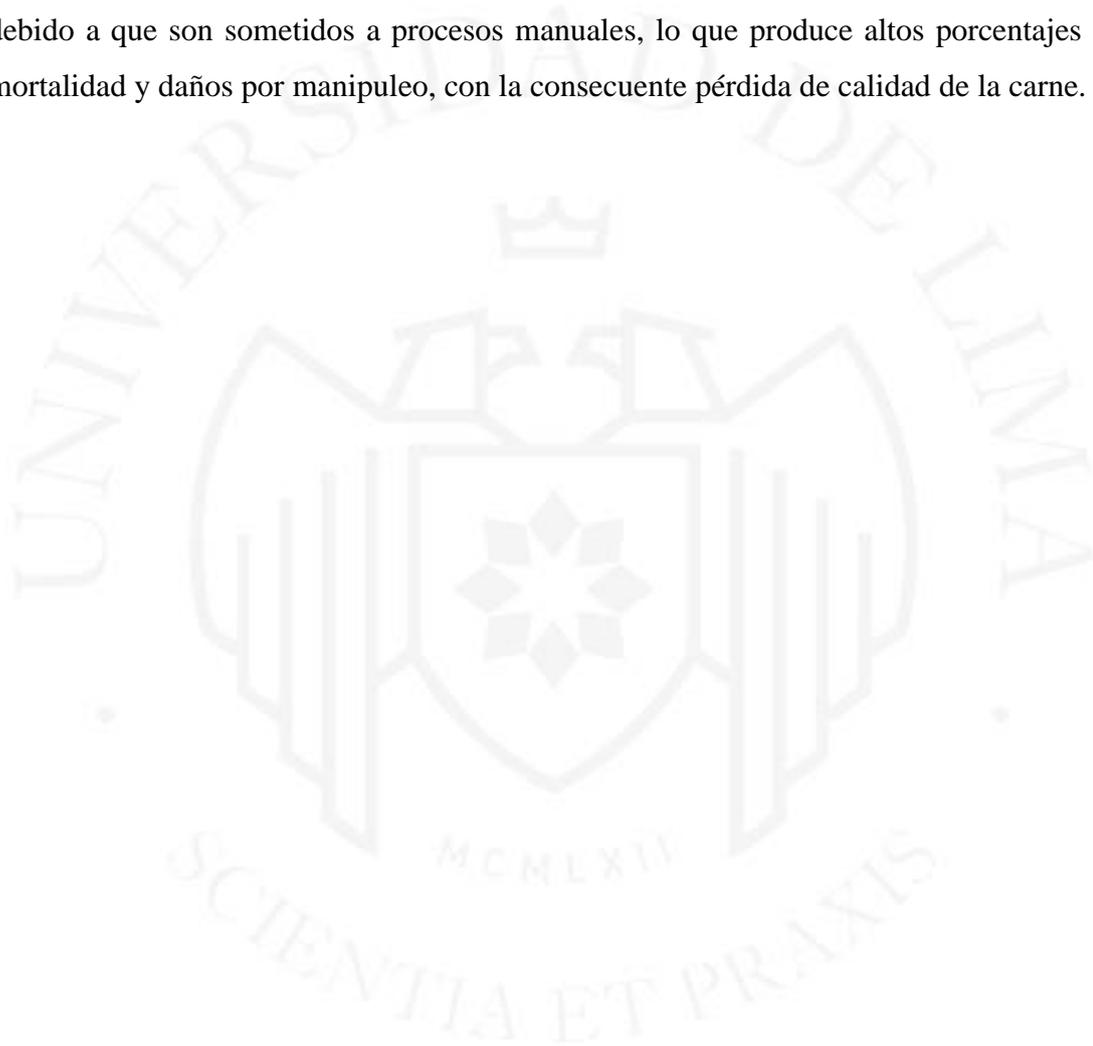
Diagrama Causa-Efecto



Finalmente, se determinaron que las causas raíz de los problemas hallados eran la falta de un buen sistema para la selección y conteo y un deficiente sistema de suministro del alimento, siendo la primera de ellas la causa principal.

El inadecuado sistema de selección y conteo se debe a que hoy en día se utiliza un sistema manual con lo cual se ve necesario suspender la alimentación de las truchas, extender los tiempos del proceso y, como consecuencia, se genera una pérdida en la calidad de la carne de la trucha por un mayor manipuleo del pez.

debido a que son sometidos a procesos manuales, lo que produce altos porcentajes de mortalidad y daños por manipuleo, con la consecuente pérdida de calidad de la carne.



CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1 Planteamiento de alternativas de solución

“Durante el proceso de crianza, el incremento del peso de la trucha origina que la biomasa de los estanques aumente hasta un punto en donde la velocidad de crecimiento de la trucha disminuye” (FONDEPES, 2014). Esto último debido a que durante esa etapa se originan crecimientos no uniformes, provocando que algunos estanques contengan truchas de distintos tamaños. Por consiguiente, resulta necesario realizar la selección y conteo por peso y talla, para lo cual hoy en día en el Perú se utiliza comúnmente el método manual.

El método de selección manual consiste en “separar a los peces por tallas, a fin de estabularlos homogéneamente en sus unidades productivas” (FONDEPES, 2014). Esto se realiza mediante un seleccionador manual, el cual se compone de un cajón de madera resistente al agua con rodillos de acero inoxidable de separación fija.

Dado que este mecanismo presenta inconvenientes como el tiempo considerable de selección, la capacidad y eficiencia humana limitada, hoy en día se busca introducir la automatización en las distintas etapas de estadío de la trucha. A continuación, se presentan las alternativas de solución a considerar:

- Seleccionador automático Helios 25 y contador PescaVision 10/30 de la marca Faivre
- Seleccionador automático Helios 30 y contador PescaVision 10/30 de la marca Faivre
- Seleccionador automático con contador integrado Heliovision 40 de la marca Faivre

Seleccionador automático Helios 25 y contador PescaVision 10/30 de la marca Faivre

El seleccionador automático Helios 25 (H25) es una máquina de alta precisión, simple y robusta, hecha a base de acero inoxidable. Esta posee dos canales de clasificación, una tolva de recepción de truchas, tres salidas al lado de la máquina y tres distintas

velocidades de manejo. Asimismo, está diseñada para la selección de peces de tres distintos tamaños, los cuales deben pesar entre 5 a 600 gramos.

Ventajas

- Máquina hecha por completo de acero inoxidable.
- Clasificación de forma rápida debido a sus tres velocidades de operación.
- Garantía de la tecnología SPS y de seguridad.
- Sistema de riego bien diseñado con 5 modos de ajuste.

Desventajas

- Requerimiento de inversión.
- Mayor consumo de agua y de energía.
- Máquina diseñada exclusivamente para salmones y truchas.

A continuación, se presenta un cuadro detallado de las características técnicas del equipo.

Tabla 4.1

Características técnicas del seleccionador Helios 25

Seleccionador Helios 25		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de tamaños		3
Longitud de canal	milímetros	2 000
Abertura máxima de canal	milímetros	42
Peso del pez (mínimo/máximo)	gramos	5/600
Capacidad	toneladas/hora	1-3
Peso	kilogramos	210
Dimensiones (largo/ancho)	metros	3/0,92
Altura	metros	1,1 - 1,4
Potencia del motor	kilowatts	0,37
Caudal de agua requerido	metros cúbicos/hora	40

Nota. De *Helios 25 Grader*, por Faivre, s.f.

(http://extranet.faivre.fr/index.php/externe/index/web_documentations_produits/Trieurs/helios_25_technical_datas_en_a4.pdf)

Figura 4.1

Seleccionador Helios 25



Nota. De *Seleccionadores Automáticos*, por Faivre s.f.

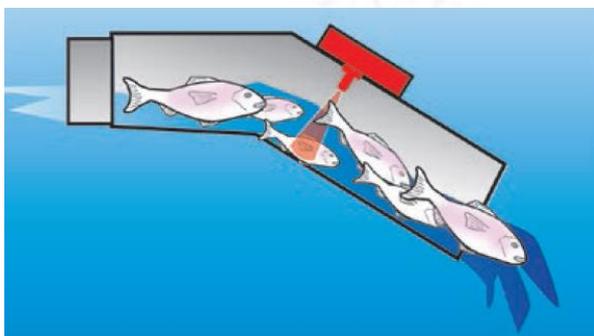
Adicionalmente, para determinar la cantidad y peso de la biomasa de trucha con mayor precisión se requiere de un contador automático de peces (Bioescáner), tal como PescaVision 10 y PescaVision 30 de la marca Faivre.

Estos contadores están diseñados para ser instalados en la salida de un seleccionador, lo que permite centralizar la instalación y reducir el tiempo de su colocación. El principio de este contador es bastante simple; un haz emitido por un LED atraviesa cada uno de los canales. Así, cuando la trucha pasa por este emite un impulso de contaje, tal como se muestra en la figura 4.2.

PescaVision 10 (PV10) está previsto para contar peces de 5 gramos hasta 150 gramos con una precisión de 98% a 100%. Por otra parte, PescaVision 30 (PV30) está previsto para contar peces de 50 gramos hasta 1 kilogramo con la misma precisión del contador mencionado anteriormente.

Figura 4.2

Principio del contador



Nota. De *Contador de peces*, por Faivre, s.f.

A continuación, se detallan las características técnicas de los contadores en mención.

Tabla 4.2

Contador PescaVision 10

Contador PescaVision 10		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de canales		8
Peso del pez (mínimo/máximo)	kilogramos	5/150
Ancho del canal	milímetros	50
Diámetro de entrada	milímetros	125
Precisión	%	98-100
Dimensiones	metros	1,3 x 0,4 x 0,5
Peso	kilogramos	25
Voltaje	voltios	24
Capacidad	toneladas/hora	1,5

Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Figura 4.3

Contador PescaVision 10



Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Tabla 4.3

Contador PescaVision 30

Contador PescaVision 30		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de canales		4
Peso del pez (mínimo/máximo)	kilogramos	50/1000
Ancho del canal	milímetros	100
Diámetro de entrada	milímetros	160
Precisión	%	98-100
Dimensiones	metros	1,3 x 0,4 x 0,5
Peso	kilogramos	20
Voltaje	voltios	24
Capacidad	toneladas/hora	3

Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Figura 4.4

Contador PescaVision 30



Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Seleccionador automático Helios 30 y contador PescaVision 10/30 de la marca Faivre

El seleccionador automático Helios 30 (H30) es una máquina de alta precisión, simple y robusta, hecha a base de acero inoxidable y aluminio. Esta posee tres canales de clasificación, una tolva de recepción de truchas, tres salidas al lado de la máquina, modo de elevación y distintas velocidades de manejo de forma electrónica. Asimismo, está diseñada para la selección de peces de tres distintos tamaños, los cuales deben pesar entre 5 a 800 gramos.

Ventajas

- Máquina hecha de acero inoxidable y aluminio.
- Clasificación de forma rápida debido a su modo de velocidad controlado de forma electrónica.
- Garantía de la tecnología SPS y de seguridad.

Desventajas

- Requerimiento alto de inversión.
- Alto consumo de agua y de energía.
- Máquina diseñada exclusivamente para salmones y truchas.

A continuación, se presenta un cuadro detallado de las características técnicas del equipo.

Tabla 4.4

Características técnicas del seleccionador Helios 30

Seleccionador Helios 30		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de tamaños		3
Longitud de canal	milímetros	2 000
Abertura máxima de canal	milímetros	42
Peso del pez (mínimo/máximo)	gramos	5/800
Capacidad	toneladas/hora	2-4
Peso	kilogramos	300
Dimensiones (largo/ancho)	metros	3,5 /0,95
Altura	metros	1,3
Potencia del motor	kilowatts	0,25
Caudal de agua requerido	metros cúbicos/hora	35

Nota. De *Seleccionadores Automáticos*, por Faivre s.f.

Figura 4.5

Helios 30



Nota. De *Seleccionadores Automáticos*, por Faivre s.f.

Respecto al contador, se decidió mantener el modelo PescaVision 10 para una de las salidas de la máquina y PescaVision 30 para las dos salidas restantes de la máquina de la marca Faivre.

Seleccionador automático con contador integrado Heliovision 40 de la marca Faivre

El seleccionador automático con contador integrado Heliovision 40 está hecho de acero inoxidable de alta calidad (AISI 304L o 316L). Asimismo, es un equipo diseñado para truchas y salmones de alta precisión y de fácil uso. Estos peces deben tener un tamaño de 50 a 1 000 gramos. Por otro lado, posee tres canales de clasificación, una tolva de recepción de los peces, tres salidas al lado de la máquina y distintas velocidades de manejo. Finalmente, está diseñada para la selección de peces de tres distintos tamaños.

Respecto al contador integrado (3 contadores), estos corresponden al modelo de PescaVision 30, mencionado anteriormente.

Ventajas

- Máquina hecha de acero inoxidable de alta calidad.
- Garantía de la tecnología SPS y de seguridad.
- Sistema de riego preciso de modo que los peces estén hidratados en todo momento.
- Ahorro de espacio.

Desventajas

- Requerimiento alto de inversión.
- Alto consumo de agua y de energía.
- Máquina diseñada exclusivamente para salmones y truchas.

A continuación, se presenta un cuadro detallado de las características técnicas del equipo.

Tabla 4.5

Características técnicas de seleccionador con contador integrado Heliovision 40

Seleccionador con contador integrado Heliovision 40		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de tamaños		3
Longitud de canal	milímetros	2 500
Abertura máxima de canal	milímetros	65
Peso del pez (mínimo/máximo)	gramos	50/1 000
Capacidad	toneladas/hora	3-6
Peso	kilogramos	580
Dimensiones (largo/ancho)	metros	3,9 /1,25
Altura	metros	1,8
Potencia del motor	kilowatts	0,37
Caudal de agua requerido	metros cúbicos/hora	40

Nota. De *Seleccionador con contadores integrados "Helivision"*, por Faivre s.f.

Figura 4.6

Seleccionador con contador integrado Heliovision 40

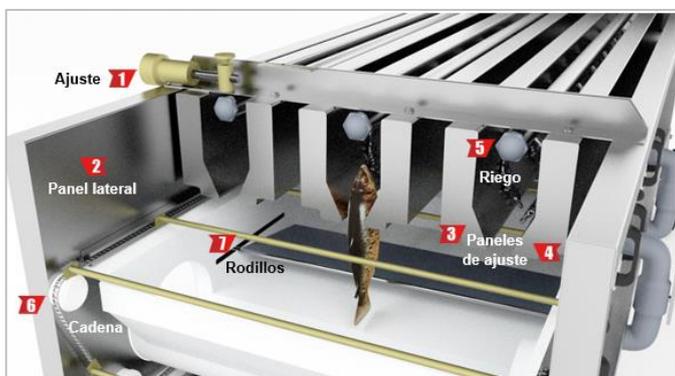


Nota. De *Clasificador con contadores integrados Heliovision*, por Aquaculture, s.f.
(<https://aquaculturefrance.com/es/accueil/321-clasificador-con-contadores-integrados-heliovision.html>)

Cabe mencionar que, en las tres alternativas para el caso de los seleccionadores mencionados, el principio de tecnología SPS hace referencia a lo siguiente:

Figura 4.7

Principio SPS



Nota. De *Principle of the SPS technology*, por Fraive, s.f.

(<http://www.fraive.fr/index.php/en/products/fish-graders/19-en-produits/183-en-fish-grader-sps>)

4.2 Selección de alternativas de solución

4.2.1 Determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas

A continuación, se presentan los criterios que se tomarán en cuenta para realizar la evaluación cuantitativa, la cual permitirá determinar aquellos criterios de mayor relevancia que determinen la mejor alternativa de solución.

Tabla 4.6

Equivalencia de los factores

Factores	
A	Costo del equipo
B	Capacidad del equipo
C	Tamaño del equipo
D	Peso del equipo
E	Consumo energético del equipo
F	Facilidad de manejo
G	Clasificación de peso de peces
H	Disponibilidad de repuestos
I	Frecuencia de mantenimiento
J	Seguridad de trabajo
K	Potencia del motor

En la siguiente tabla de enfrentamiento de los factores, se asignó el valor de 1 para aquellos de mayor o igual importancia y el valor de 0 para aquellos de menor importancia. Luego, se calculó un puntaje por factor y se ponderó el resultado obtenido.

Tabla 4.7*Matriz de enfrentamiento*

Factores	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	Conteo	Ponderación
A	■	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	11%
B	0	■	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	11%
C	0	1	■	1	0	0	0	1	1	0	0	4	5%
D	0	0	1	■	0	0	0	0	0	0	0	1	1%
E	1	1	1	1	■	1	1	1	1	1	1	10	12%
F	1	1	1	1	1	■	1	1	1	0	1	9	11%
G	1	1	1	1	1	1	■	1	1	1	1	10	12%
H	1	1	1	1	1	1	0	■	1	1	1	9	11%
I	0	1	0	1	0	1	1	0	■	1	0	5	6%
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	■	1	10	12%
K	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	■	9	11%
Total												85	100%

4.2.2 Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución

Una vez realizada la matriz de enfrentamiento, se procedió a evaluar las tres alternativas de equipos de selección y conteo, asignándoles la siguiente calificación.

Tabla 4.8*Puntuación*

Puntuación	
Muy bueno	2
Bueno	1
Regular	0

Nota. De *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*, por B. Díaz y M. T. Noriega, 2017, Universidad de Lima.

Tabla 4.9*Ranking de factores*

Factores	Ponderación	H25 + PV10 + 2PV30 + 3TR		H30 + PV10 + 2PV30 + 3TR		Heliovision 40	
		Calif,	Puntaje	Calif,	Puntaje	Calif,	Puntaje
A	10,59%	2	0,21	1	0,11	2	0,21
B	10,59%	1	0,11	1	0,11	2	0,21
C	4,71%	2	0,09	1	0,05	1	0,05
D	1,18%	1	0,01	0	0,00	0	0,00
E	11,76%	1	0,12	2	0,24	1	0,12
F	10,59%	1	0,11	1	0,11	2	0,21
G	11,76%	2	0,24	1	0,12	0	0,00
H	10,59%	2	0,21	2	0,21	2	0,21
I	5,88%	1	0,06	1	0,06	1	0,06
J	11,76%	2	0,24	2	0,24	2	0,24
K	10,59%	1	0,11	2	0,21	1	0,11
Total			1,49		1,44		1,41

De acuerdo con el resultado, se eligió el seleccionador Helios 25 (H25) con contador PescaVision 10/30 (PV10/PV30) como la alternativa de solución más adecuada para el problema evidenciado.

4.2.3 Priorización de soluciones seleccionadas

Es difícil plantear un método universal que proponga una solución óptima y final para la implementación de una mejora en la organización. El éxito de una empresa no quedaría garantizado con una buena evaluación de alternativas, “pues este dependerá de las estrategias de gestión que se utilicen” (Díaz-Garay et al., 2007).

El método de ranking de factores “es una técnica que emplea un sistema de evaluación tomando en consideración los factores” (Díaz-Garay et al., 2007) de mayor importancia, tales como costo del equipo, clasificación de peces, seguridad en el trabajo, facilidad de manejo, y otros. Este método cuantitativo permitió identificar la mejor propuesta de solución en la etapa de selección y conteo que permitirá una adecuada separación de las truchas para su crianza basada en tamaños similares, desde alevinos a peces en etapa de engorde.

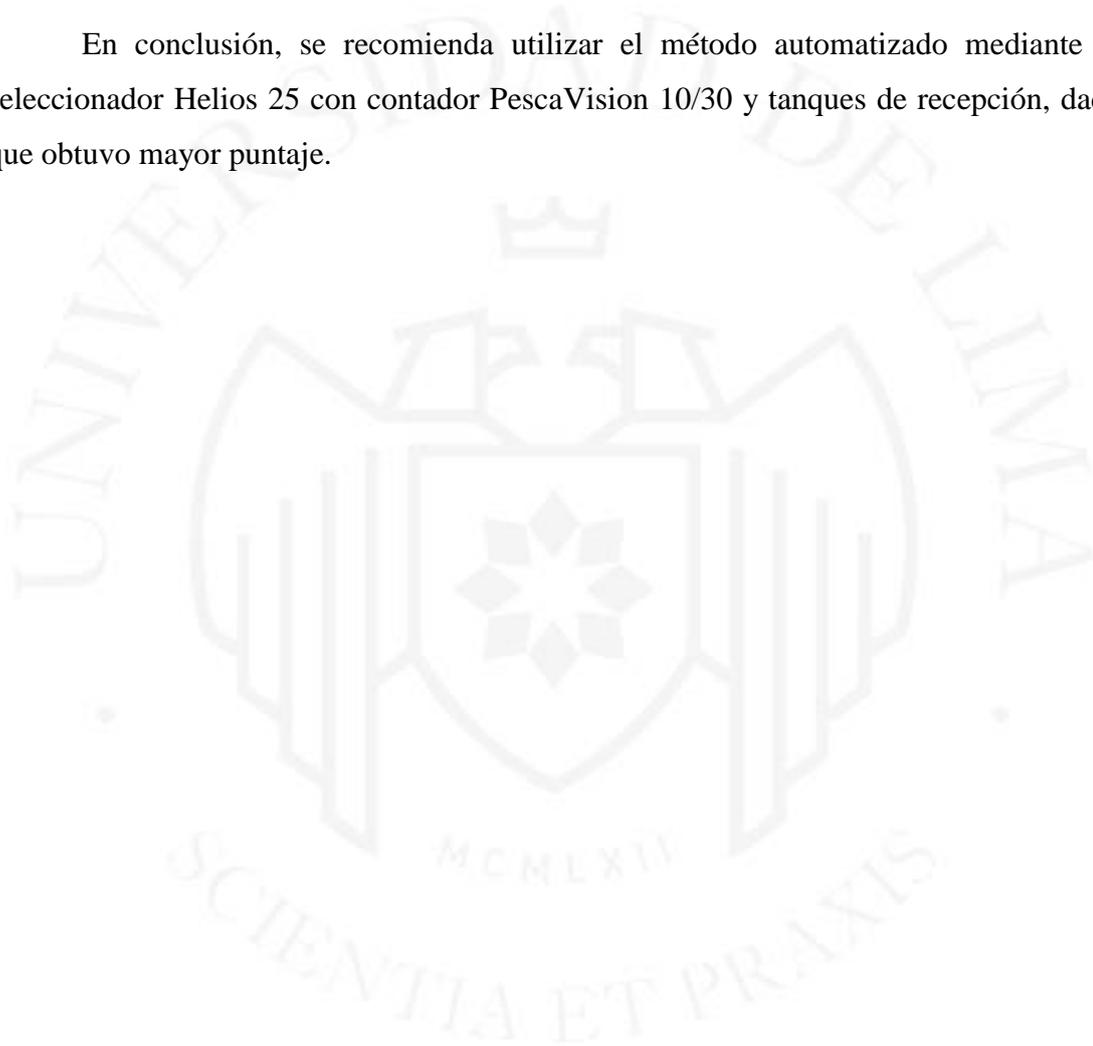
Una de las desventajas de emplear el método manual es que es considerado un proceso lento, ya que los operarios encargados le dedican días enteros. Sin embargo, la selección manual ofrece la ventaja de ser un método de menor costo.

A continuación, se presenta una tabla de ranking de factores entre la alternativa escogida, la cual fue el seleccionador Helios 25 (H25) con contador PescaVision 10/30 (PV10/PV30) y Tanques de Recepción (TR) de la marca Faivre y la técnica actual; es decir, la selección manual. Para ello se consideran cuatro factores de gran importancia: costo del equipo, capacidad del equipo, facilidad de manejo y seguridad de trabajo. Esto debido a que ambas técnicas de selección y conteo no son automatizadas.

Tabla 4.10*Ranking de factores: proceso de selección*

Factores	Ponderación	H25 + PV10 + 2PV30 + 3TR		Selección manual	
A	0,11	1	0,11	2	0,21
B	0,11	2	0,21	0	0,00
F	0,11	1	0,11	2	0,21
J	0,12	2	0,24	1	0,12
Total			0,66		0,54

En conclusión, se recomienda utilizar el método automatizado mediante el seleccionador Helios 25 con contador PescaVision 10/30 y tanques de recepción, dado que obtuvo mayor puntaje.



CAPÍTULO V: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

5.1 Ingeniería de la solución

5.1.1 Proceso de producción

Selección y conteo

Hoy en día en el mercado se tiene una amplia gama de alternativas de seleccionadoras, con precios desde US\$ 70 dólares que llega a costar una rejilla seleccionadora hasta máquinas automáticas que parten de los US\$ 20 000 dólares.

Como se mencionó en capítulos anteriores, la tecnología que se encuentra disponible para la selección de peces en Piscifactoría Peña SAC aún no alcanza a satisfacer los requerimientos de la industria salmonera. Hoy en día se exige que los peces sufran el menor daño posible, surgido de las distintas normas ambientalistas y los nuevos requerimientos de clientes donde no basta con adquirir un producto, sino que se debe conocer como fue cultivado y procesado esperando la máxima calidad.

El sistema de selección manual, a pesar de ser uno de los sistemas más utilizados en la industria peruana, presenta gran cantidad de problemas que a la larga generan costos extras por un proceso de producción deficiente. Entre los problemas detectados se encuentran:

- **Daños mecánicos y estrés a los peces**

El daño mecánico que se produce en los peces seleccionados provoca en gran medida hematomas e incluso la muerte al ser presionados entre las barras de la caja seleccionadora. Otro problema que se aprecia en el proceso de selección de salmónidos es el estrés que sufren los peces debido a la manipulación al que son sometidos, en donde son separados de su habitat.

- **Limitación en la cantidad de peces seleccionados**

Otro de los problemas que se presentan en la actualidad es la cantidad de peces que se deben seleccionar llegando en algunos casos a tener que seleccionar 300,000 peces en una jornada laboral (8 horas), cifra que se hace sumamente complicado alcanzar con el sistema manual.

Es aquí donde surge la oportunidad de aplicar una mejora y entregar soluciones innovadoras al proceso de selección de peces que se realiza en la actualidad en la industria salmonera.

Alimentación

La eficiencia del cultivo está relacionada directamente con el manejo, cantidad y calidad del alimento, así como de las metodologías de suministro empleadas. El tamaño del gránulo también es importante, ya que debe estar relacionado con el tamaño del pez. De igual manera, el alimento debe ser administrado de manera uniforme en los estanques cultivo a fin de que todos los peces puedan alimentarse al mismo tiempo.

La trucha al ser una especie carnívora, su requerimiento y tipo de alimento varían con la etapa de su desarrollo (diversos tipos de aminoácidos y nutrientes). La formulación del alimento y tasa de alimentación diaria “se calcula de acuerdo con los requerimientos del pez, tomando como referencia determinados parámetros como: el tamaño, el peso y el estadio sexual del animal” (Municipalidad Distrital Ragash, 2009).

Tabla 5.1

Tabla de consumo de alimentos

Tamaño (cm)	Peso unitario (gr.)	Estadio	Tipo de alimento	% de tasa alimenticia	Frecuencia alimenticia N° veces / día
2 - 3	0,05 - 0,30	Dedinos	Pre-inicio	6,80	6 a 7
3 - 4	0,30 - 0,72	Alevinos	Inicio	5,70	5 a 6
4 - 5	0,72 - 1,40	Alevinos	Inicio	5,70	5 a 6
5 - 8	1,40 - 5,74	Alevinos	Crecimiento 1	4,40	3
8 - 12	5,74 - 19,39	Alevinos	Crecimiento 1	3,70	3
12 - 16	19,39 - 45,96	Juveniles	Crecimiento 2	2,20	3
16 - 18	45,96 - 65,44	Juveniles	Crecimiento 2	2,20	3
18 - 22	65,44 - 119,44	Pre - adulto	Acabado con pigmento	1,80	3 a 4
22 - 25	119,44 - 175,31	Pre - adulto	Acabado con pigmento	1,50	3 a 4
25 - 28	175,31 - 250,00	Adulto	Acabado con pigmento	1,40	3 a 4

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

La tabla nos proporciona de manera referencial el tipo de alimento para cada estadio y la frecuencia de alimentación.

Se presenta información general de los posibles productos requeridos. Esta información nos permitirá conocer qué tipo de extruido se requiere, así como la

composición (proteínas y lípidos) y el calibre de los alimentos extruidos de Nicovita, actual proveedor de alimentos de Piscifactoría Peña SAC.

Tabla 5.2

Información general de los productos

Nombre antiguo	Producto	Proteína/ Lípidos	Calibre (mm)	Precio/Kg (con IGV)
Pre inicio	Nicovita Origin Truchas 0,1	55/15	0,3 - 0,5	11,99
Pre inicio	Nicovita Origin Truchas 0,1	55/15	0,5 - 0,8	11,17
Pre inicio	Nicovita Origin Truchas 0,1	55/15	0,8 - 1,2	10,81
Inicio 1	Nicovita Classic Truchas 2 [TCH 2]	50/13	1,5	6,80
Inicio 2	Nicovita Classic Truchas 5 [TCH 5]	45/13	2,0	6,44
Crecimiento 1	Nicovita Classic Truchas 25 [TCH 25]	42/13	3,0	5,20
Crecimiento 2	Nicovita Classic Truchas 60 [TCH 60]	42/13	4,0	5,20
Engorde	Nicovita Classic Truchas 150 [TCH 150]	40/13	6,0	4,86
Engorde 8 mm	Nicovita Classic Truchas 500 [TCH 500]	40/13	8,0	4,86
Engorde 12 mm	Nicovita Classic Truchas 500 [TCH 500]	40/13	12,0	4,86
Acab, Pigmentante	Nicovita Classic Truchas P150 [TCH P150]	40/15	6,0	5,53
Pigmentante 8 mm	Nicovita Classic Truchas P500 [TCH P500]	40/15	8,0	5,53

Nota: De *Nicovita Origin*, por Nicovita, s.f. (<https://nicovita.com/productos/nicovita-origin-trucha-peru/>)

Tasa de alimentación

Es la cantidad de alimento a suministrar en un sistema y esta expresado en un porcentaje de la biomasa o peso total existente en la unidad de cultivo. “Esta cantidad debe estar en relación directa a la temperatura del agua y a la talla o peso promedio de los peces en cultivo” (FONDEPES, 2014).

Se presenta una tabla tomando en cuenta la temperatura promedio del riachuelo “Pululo” y del río “Chonta”.

Tabla 5.3*Tabla de alimentación*

Tabla de alimentación actual (En % de peso corporal por día)										
Talla	Peso Unitario (gr)	Temperatura del agua (°C)								
		8	10	11	12	13	14	15	16	17
< 2,5	< 0,18	4,50	5,20	5,60	6,00	6,80	7,00	7,80	8,90	9,20
2,5 - 5,0	0,18 - 1,42	3,80	4,40	4,70	5,00	5,70	6,00	6,60	7,50	7,80
5,0 - 7,0	1,42 - 4,5	2,90	3,30	3,55	3,80	4,40	5,00	5,30	5,80	6,00
7,0 - 9,8	4,5 - 12,5	2,50	2,80	3,00	2,20	3,70	4,00	4,20	4,60	5,00
9,8 - 12,0	12,5 - 22,2	1,90	2,20	2,35	2,50	2,90	3,20	3,60	3,80	4,20
12,0 - 14,5	22,2 - 40	1,50	1,70	1,85	2,00	2,30	2,60	3,00	3,20	3,40
14,5 - 17,5	40 - 66,6	1,50	1,70	1,85	2,00	2,20	2,60	2,80	3,00	3,20
17,5 - 20,0	66,6 - 100	1,40	1,50	1,65	1,80	2,00	2,20	2,40	2,80	3,00
20,0 - 22,0	100 - 142	1,20	1,40	1,50	1,60	1,80	2,00	2,10	2,20	2,30
22,0 - 25,0	142 - 200	1,10	1,30	1,35	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90
25,0 - 29,0	200 - 333	1,00	1,20	1,25	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
29,0 - 41,0	333 - 909	0,90	1,00	1,05	1,10	1,20	1,40	1,50	1,60	1,70

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

La tabla de alimentación nos permite determinar la cantidad de alimento diario; es de gran importancia conocer la temperatura promedio del agua, ya que esta condiciona la alimentación; además, se debe conocer el peso promedio de los peces de cada recinto, y así determinar la cantidad de alimento que deberá comer en forma diaria.

Se realizó el cálculo de la tasa de alimentación para el ciclo de producción de un lote de truchas, en base a la tabla anterior mostrada. La temperatura promedio del río Chonta es de 13 °C.

Tabla 5.4

Cálculo de la tasa de alimentación

Mes	Quincena	Peso (gr)	T.A,
1	1	0,00	6,80%
	2	0,01	6,80%
2	3	0,05	6,80%
	4	0,12	6,80%
3	5	0,33	5,70%
	6	0,77	5,70%
4	7	1,70	4,40%
	8	3,31	4,40%
5	9	6,43	3,70%
	10	11,52	3,70%
6	11	20,05	2,90%
	12	30,31	2,30%
7	13	42,61	2,20%
	14	58,41	2,20%
8	15	78,70	2,00%
	16	103,56	1,80%
9	17	132,68	1,80%
	18	169,24	1,50%
10	19	207,32	1,40%
	20	250,00	1,40%

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Reglas de alimentación

Complementariamente, se deben considerar algunas reglas para la alimentación:

- La alimentación diaria y el cuidado de los peces en todos los estadíos tienen prioridad.
- Un buen programa de alimentación incluye alimentar a los peces los 7 días de la semana.
- El alimento debe ser suministrado en la parte central del estanque, y evitar alimentar a los peces cerca de la compuerta de salida donde la corriente puede llevarse al alimento fuera del estanque antes que el pez pueda consumirlo.

- 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.

Diagrama de proceso DOP

A continuación, se presentan los diagramas de operaciones de los procesos de obtención de truchas eclosionadas y de la crianza de la trucha.

Figura 5.1

DOP de la obtención de truchas eclosionadas

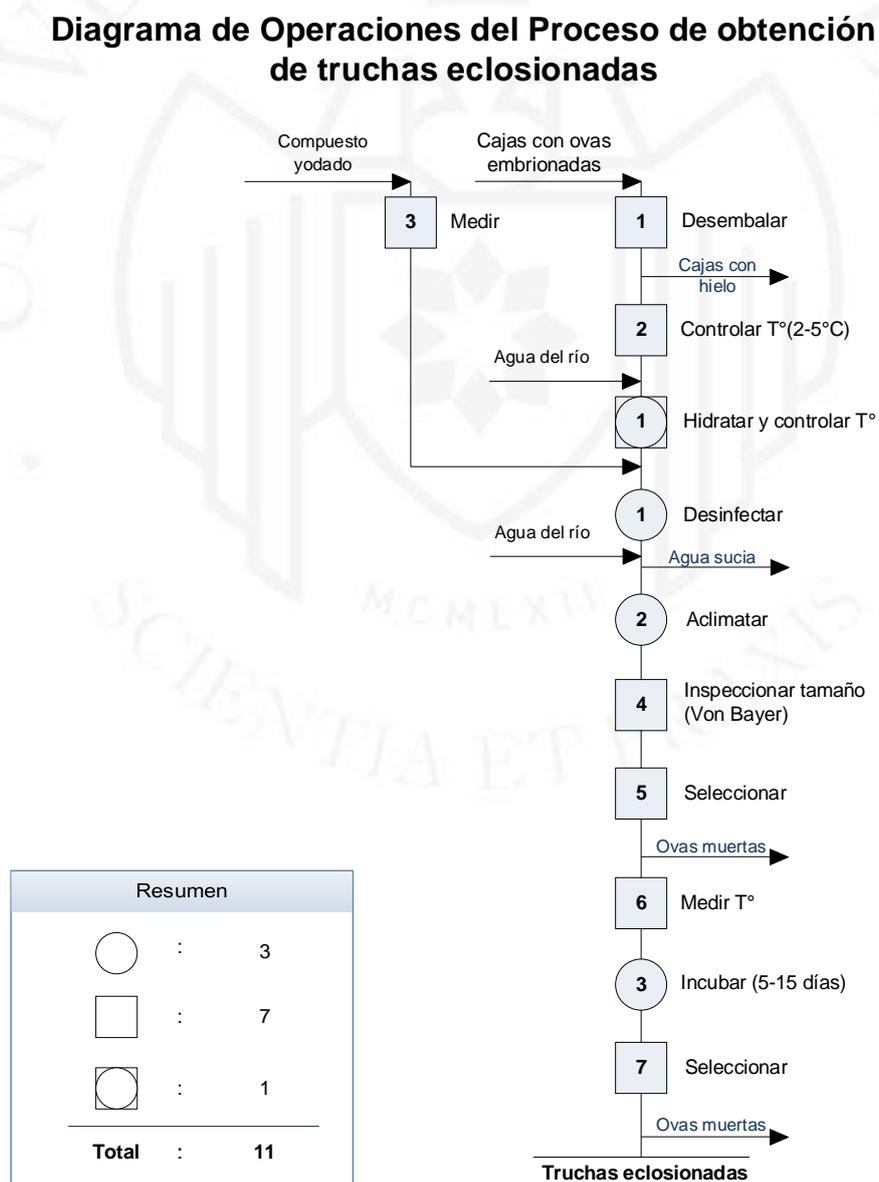
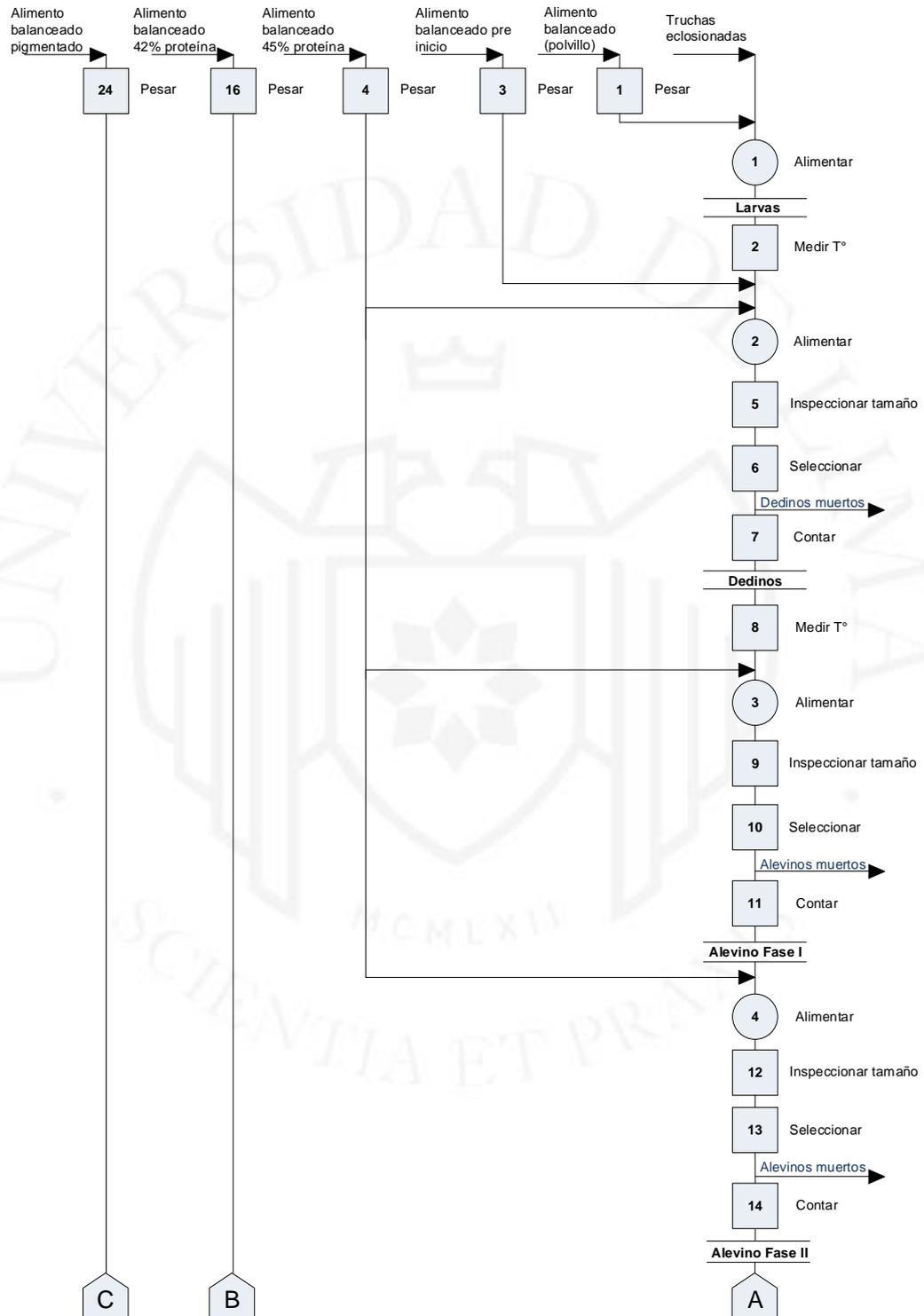


Figura 5.2

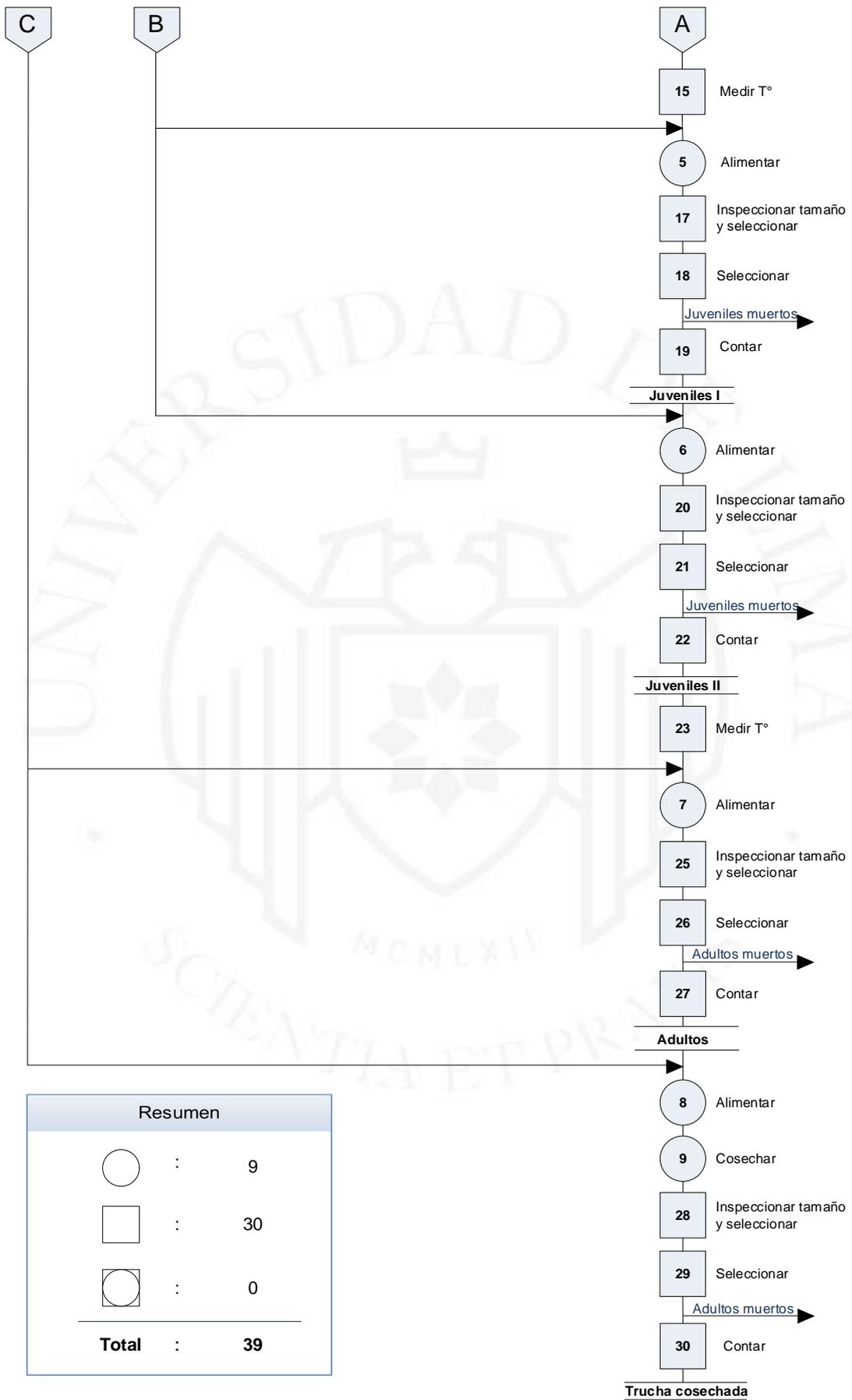
DOP de la crianza de trucha

Diagrama de Operaciones del Proceso de crianza de truchas



(Continúa)

(Continuación)



5.1.2 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro de la empresa empieza con los proveedores. El actual proveedor de ovas embrionadas es Troutlodge Inc., empresa reconocida a nivel mundial en la producción de ovas de especies salmónidas. La importación de ovas se realiza utilizando el transporte aéreo, desde el estado de Washington - Estados Unidos hasta Lima. En Lima, la compañía logística, Partner Logistic MGL SA, se encarga de despachar las ovas embrionadas a su destino final; este servicio de desaduanaje permite mantener la cadena de frío para asegurar la conservación óptima y cuidar la calidad de la materia prima. Así mismo, Piscigranja Peña SAC cuenta con su propia unidad de transporte en frío, que le permite trasladar las ovas o truchas: del aeropuerto a la sala de incubación “Pululo” y de la sala de incubación al CPA “Chano”.

El proveedor que garantiza la entrega y variedad de alimentos balanceados para los peces en el tiempo especificado, evitando el desabastecimiento de los mismos, es Nicovita. La recepción de este insumo se realiza en la sala de incubación “Pululo” y en el centro de producción acuícola “Chano”, los centros de acopio ubicados en cada planta permiten que el alimento se mantenga en buenas condiciones para su uso en el momento requerido.

La necesidad de saneamiento se limita solo a consumo de cal con el que se hace el pintado de las paredes de los estanques, este insumo es adquirido a empresas caleras de la zona. Por último, otro insumo de importancia son los implementos de pesca; como redes, chinchorros, entre otros

Crianza y engorde de peces: en la sala de incubación “Pululo” se reciben las ovas embrionadas, el alimento respectivo y los implementos de pesca. Por otro lado, en el CPA “Chano” se reciben los alevinos, el alimento respectivo, los implementos de pesca y la cal

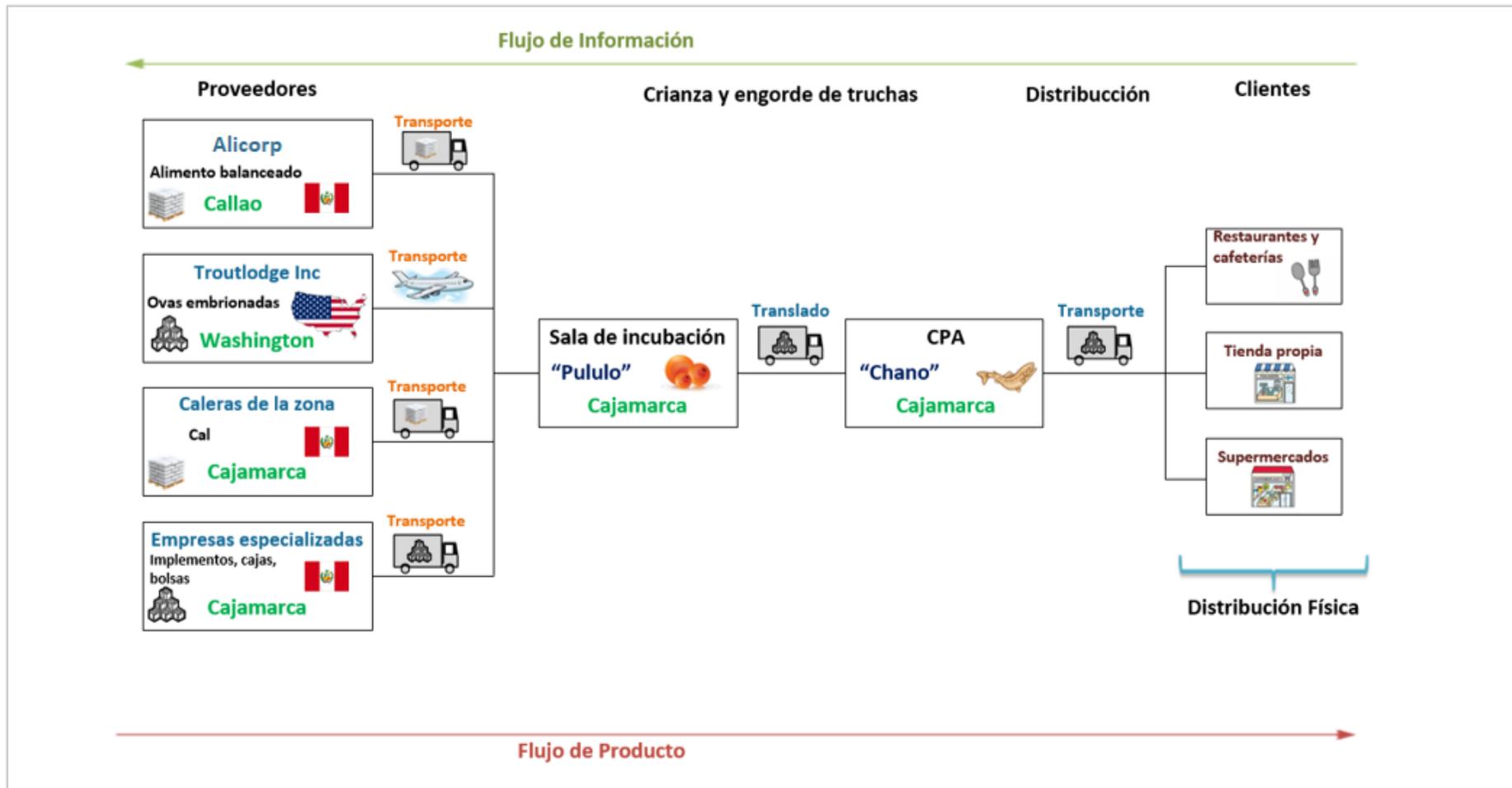
Piscifactoría Peña SAC cuenta con tres canales de distribución (un canal directo y dos canales indirectos). El canal directo permite maximizar sus utilidades y vender directamente a los consumidores finales a través de su tienda ubicada en la región de Cajamarca. Los canales indirectos con los que cuenta la empresa son; empresas especializadas en la comercialización masiva de productos, conocido como retails, este negocio puede incluir todas las tiendas o locales comerciales que habitualmente se encuentran en cualquier centro urbano con venta directa al público, como los

supermercados ubicados en la ciudad de Cajamarca y algunas de las principales ciudades del Norte del Perú (Chimbote, Trujillo, Chiclayo y Piura). El segundo canal indirecto es la venta de trucha a restaurantes y cafeterías mediante un convenio previamente establecido.



Figura 5.3

Diseño de la cadena de suministro



5.1.3 Requerimientos de insumos, servicios y personal

Para el presente proyecto se describirá los insumos, los servicios y el capital humano que se requiere en la empresa, con la finalidad de conocer la viabilidad técnica y económica de la propuesta de mejora en el sistema de producción de Piscifactoría Peña SAC. Otro aspecto que se debe tener en cuenta son los servicios de: electricidad, agua y combustible.

Materia prima, insumos y otros materiales

Las materias primas principales en la crianza de trucha son las ovas y el alimento balanceado. De acuerdo con el programa de alimentación previamente presentado, la cantidad de ovas necesarias para cumplir con el plan se determina tomando en cuenta el porcentaje de mortalidad, proporcionado por la empresa.

La cantidad de alimento necesario para el proyecto va a depender de la fase en la que encuentra la trucha. A continuación, se detalla las fases, la duración de cada fase y el alimento que se necesita por fase.

Tabla 5.5

Tipo de alimento requerido por fase

Fases	Tipo de alimento	Tiempo (días)
Dedinos	Alimento balanceado pre-inicio	45
Alevinos I	Alimento balanceado inicio	30
Alevinos II	Alimento balanceado inicio	30
Alevinos III	Crecimiento 1	60
Juveniles I	Crecimiento 1	45
Juveniles II	Crecimiento 2	45
Pre - adulto	Acabado con pigmento	15
Engorde	Acabado con pigmento	30

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Otros insumos requeridos en la crianza y engorde de truchas son: cajas térmicas con capacidad de 15 kilogramos, bolsas de plástico con capacidad de 15 Kg, bolsas plástico de pequeña capacidad (1 a 3 Kg) y hielo. Los envases de plástico ya no serán necesarios para el cálculo, ya que desde hace tres años la empresa ha decidido no comercializar su producto en las presentaciones de: deshuesado y fileteado.

Las truchas son transportadas a los puntos de ventas en bolsas transparentes con capacidad de 15 Kg, estas bolsas son colocadas en cajas térmicas de la misma capacidad. Se debe considerar que, en una bolsa transparente de 15 Kg, la cantidad en kilogramos de trucha es de 10 Kg y de hielo es de 5 Kg.

Las bolsas de plástico de menor capacidad serán utilizadas en la tienda propia o en los pedidos personalizados dentro de la región Cajamarca.

Tabla 5.6

Cantidad de insumos requeridos por año

Año	Cajas térmicas de 15 Kg (unidad)	Bolsas transparentes de 15 Kg (unidad)	Bolsas de plástico (unidad)	Hielo (kilogramos)
2015	16 843,00	16 843,00	140 000,00	84 215,00
2016	17 101,00	17 101,00	140 000,00	85 505,00
2017	17 557,00	17 557,00	140 000,00	87 785,00
2018	17 925,00	17 925,00	140 000,00	89 625,00
2019	18 352,00	18 352,00	140 000,00	91 760,00
2020	18 763,00	18 763,00	140 000,00	93 815,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2020.

Servicios de energía eléctrica, agua y combustible

A continuación, se presenta el consumo anual de energía eléctrica, agua y combustible.

Tabla 5.7

Requerimiento de energía eléctrica - área administrativa

Área administrativa	
Rubro	Kw/año
Oficinas administrativas	2 500,00
Almacén de insumos	1 750,00
Servicios higiénicos	1 750,00
Vigilancia	250,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.8

Requerimiento de energía eléctrica - área productiva

Rubro	Consumo en Kw/h	Cantidad de equipos/máquinas	Total consumo en Kw/año
Balanza electrónica	0,01	1,00	17,00
Refrigerador industrial	1,25	1,00	3 600,00
Máquina de hielo	0,83	1,00	2 400,00
Seleccionador Helios 25	0,37	1,00	1 060,00
Motobomba	1,10	1,00	3 160,00
Grupo Electrónico	2,40	1,00	6 900,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.9

Requerimiento de agua potable

Área: administrativa - productiva	Litros/año
	10 427 000

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.10

Requerimiento de combustible

Transporte	Galones/año
Camión frigorífico	5 000,00
Vehículo	300,00
Reserva	100,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Requerimiento de capital humano

Considerar un adecuado personal en la empresa permite garantizar el buen funcionamiento de esta. A continuación, se presenta la cantidad de personal en cada puesto de trabajo.

Tabla 5.11

Cantidad de personal en cada puesto

Mano de Obra	Cantidad de personal
Gerente General	1,00
Administrador	1,00
Contador	1,00
Supervisor de Ventas	1,00
Auxiliar de Ventas	1,00
Jefe de Producción	1,00
Supervisor de Alimentación	2,00
Operario de Alimentación	1,00
Operario de Selección	4,00
Operario de Limpieza y Desinfección	2,00
Auxiliar de Ventas CPA	1,00
Supervisor Sala de Incubación	1,00
Vigilante CPA	3,00
Vigilante Sala de Incubación	1,00
Total	21,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Servicios de terceros

El servicio de terceros en Piscifactoría Peña SAC se utiliza principalmente para el transporte interno desde Lima a Cajamarca, mediante la empresa Partners Logistics. Esta

es una compañía logística para clientes finales, la cual “proporciona a sus clientes servicios confiables, seguros y hechos a medida de sus necesidades” (Partners Logistics, 2016). A través de esta empresa se realiza el servicio regular de transporte aéreo, programando las entregas de manera exacta. Luego de que las ovas llegan a Cajamarca, la empresa se encarga del traslado, por lo que, si bien Partners Logistics maneja el servicio puerta a puerta, este no es utilizado por la empresa productora de truchas.

5.1.4 Descripción de la maquinaria

Proceso o método de producción

Definir el proceso o método de producción permite determinar el equipo y la máquina que se va a usar, y de eso depende su disposición. El método de selección y conteo elegido en el capítulo anterior es el de clasificación y conteo automático.

Requerimientos del proceso

Los dos requerimientos indispensables son de conexión y movilidad. La máquina de selección o seleccionador automático Helios 25 y los contadores PescaVision 10/30 de la marca Faivre requieren de una conexión de electricidad o el uso de un grupo electrógeno para su funcionamiento. El peso de la máquina es de 210 kilogramos, tiene una potencia de 0.37 kW ya que hace uso cintas transportadoras y admite un suministro eléctrico de 220 y 380 VAC. Por otro lado, el segundo requerimiento es de movilidad. Los accesos a los estanques deben estar acondicionados a las dimensiones del seleccionador y contadores automáticos que permitan la fácil movilidad de este. El seleccionador automático Helios 25 posee dos ruedas que permiten trasladar la máquina.

Características de la máquina o equipo

La empresa FAIVRE comercializa la máquina de selección o seleccionador automático Helios 25 para truchas de 5 a 600 gramos con capacidad para clasificar en 3 tamaños con 2 rieles de clasificación. La máquina está hecha de acero inoxidable AISI 304L o 316L de alta calidad. El funcionamiento se divide en tres etapas: primero el sistema de recepción y canalización recibe las truchas mediante la conexión a una bomba de peces en funcionamiento y los envía al siguiente sistema de manera que no ingresen dos peces al mismo tiempo; segundo, los peces pasan por canales impulsados por cadenas transportadoras en los laterales que poseen tiras de goma para trasladar hasta que se

clasifique mecánicamente; tercero, luego de estar en la sección respectiva la trucha sale de la máquina mediante tuberías a los tanques de recepción. En cuanto los contadores se consideró la adquisición de una unidad de PescaVision 10 y dos unidades de PescaVision 30, sus diferentes gramajes permiten clasificar a los peces de 5 a 150 gramos y de 50 a 1000 gramos, respectivamente. Realiza el conteo de hasta tres toneladas por hora.

Utilización de la maquinaria

Una buena distribución debe usar las máquinas en su completa capacidad, considerando que la maquina descrita anteriormente será utilizada exclusivamente en la etapa de selección y conteo el tipo de distribución empleado es de producción en cadena “es un tipo de distribución intermedia en el que los equipos son altamente especializados y trabajan simultáneamente” (Díaz & Noriega, 2017). Se empleará la máquina de selección o seleccionador automático Helios 25 y los contadores PescaVision 10/30 en simultaneo.

Requerimientos relativos a la maquinaria

“La forma de las máquinas afecta su ordenación en el espacio y su relación con otra maquinaria, así como con otras consideraciones y características” (Díaz & Noriega, 2017). A continuación, se presenta el modelo a escala detallado del seleccionador automático Helios 25, donde se muestran sus características. (Ver figura 5.4 “*Vistas del seleccionador automático Helios 25*”)

El seleccionador automático Helios 25 bajo el principio de funcionamiento de tecnología SPS (Slat Push System) ofrece una precisión, velocidad y seguridad de clasificación. A diferencia de otros sistemas de clasificación, como los clasificadores de rodillos, la precisión de este sistema se debe al hecho de que las particiones de clasificación se fijan durante la operación de clasificación (el sistema de transporte de pescado se encuentra debajo de las particiones de clasificación). Este seleccionador al presentar 2 canales permite controlar la velocidad para adaptarse al tamaño y variedad de los peces. Junto con la bomba para peces, los caudales por hora pueden ser muy altos. La seguridad se establece al no presentar pérdida de incrustaciones, no hay estrés, el pez no está sujeto a ningún rozamiento causado por las paredes en movimiento.

Tabla 5.12*Características técnicas del seleccionador Helios 25*

Seleccionador Helios 25		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de tamaños		3
Longitud de canal	milímetros	2 000
Abertura máxima de canal	milímetros	42
Peso del pez (mínimo/máximo)	gramos	5/600
Capacidad	toneladas/hora	1-3
Peso	kilogramos	210
Dimensiones (largo/ancho)	metros	3/0,92
Altura	metros	1,1 - 1,4
Potencia del motor	kilowatts	0,37
Caudal de agua requerido	metros cúbicos/hora	40

Nota. De *Helios 25 Grader*, por Faivre, s.f.

(http://extranet.faivre.fr/index.php/externe/index/web_documentations_produits/Trieurs/helios_25_technical_datas_en_a4.pdf)

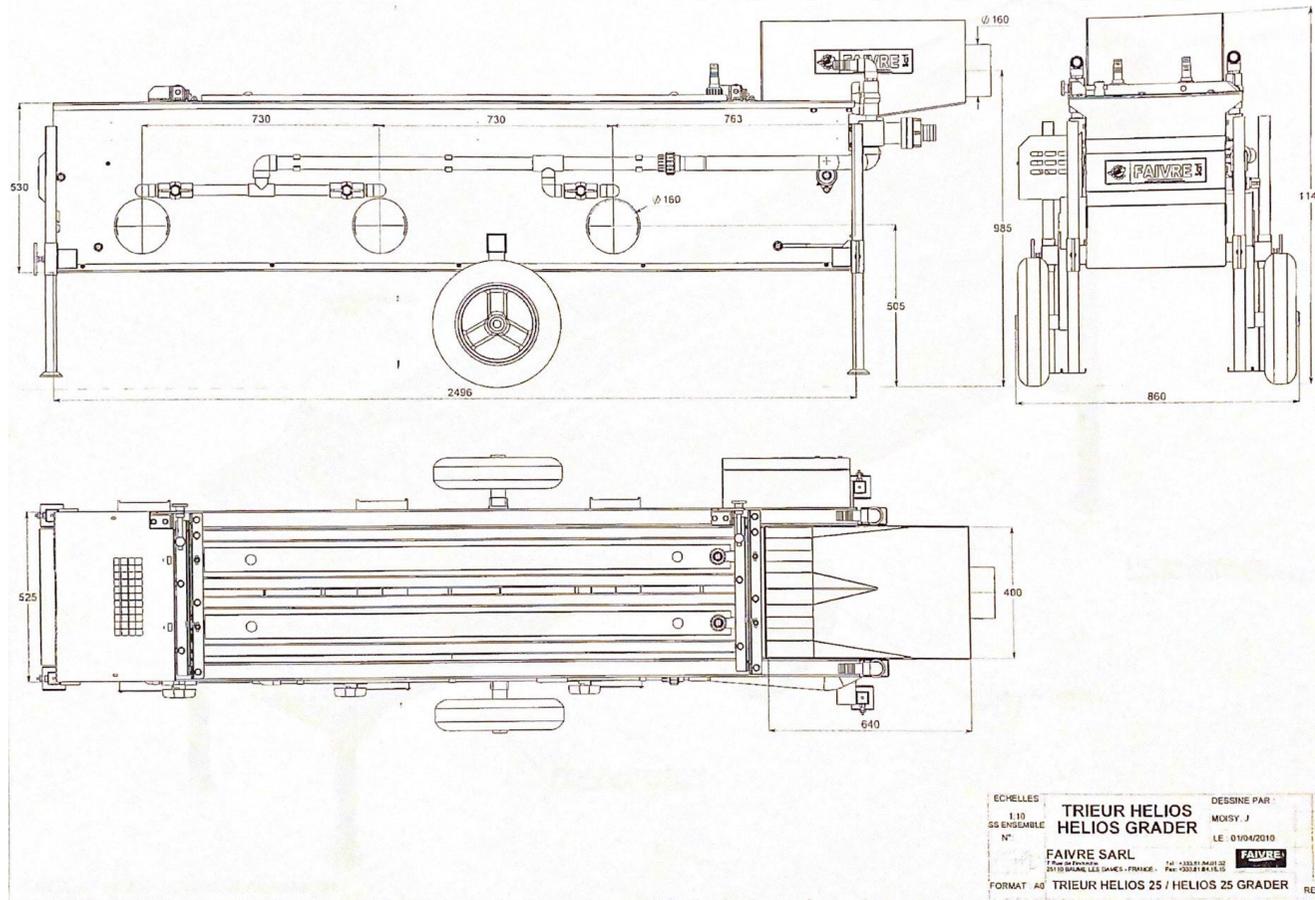
Figura 5.4*Seleccionador Helios 25*

Nota. De *Helios 25 Grader*, por Faivre, s.f.

(http://extranet.faivre.fr/index.php/externe/index/web_documentations_produits/Trieurs/helios_25_technical_datas_en_a4.pdf)

Figura 5.5

Vistas del seleccionador automático Helios 25



Nota. De Helios 25 Grader, por Faivre, s.f. (http://extranet.faire.fr/index.php/externe/index/web_documentations_produits/Trieurs/helios_25_technical_datas_en_a4.pdf)

Tabla 5.13

Contador PescaVision 10

Contador PescaVision 10		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de canales		8
Peso del pez (mínimo/máximo)	kilogramos	5/150
Ancho del canal	milímetros	50
Diámetro de entrada	milímetros	125
Precisión	%	98-100
Dimensiones	metros	1,3 x 0,4 x 0,5
Peso	kilogramos	25
Voltaje	voltios	24
Capacidad	toneladas/hora	1,5

Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Figura 5.6

Contador PescaVision 10



Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Tabla 5.14

Contador PescaVision 30

Contador PescaVision 30		
Característica	Unidad	Dato
Marca		Faivre
Especie de cultivo		Trucha/Salmón
Número de canales		4
Peso del pez (mínimo/máximo)	kilogramos	50/1000
Ancho del canal	milímetros	100
Diámetro de entrada	milímetros	160
Precisión	%	98-100
Dimensiones	metros	1,3 x 0,4 x 0,5
Peso	kilogramos	20
Voltaje	voltios	24
Capacidad	toneladas/hora	3

Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Figura 5.7

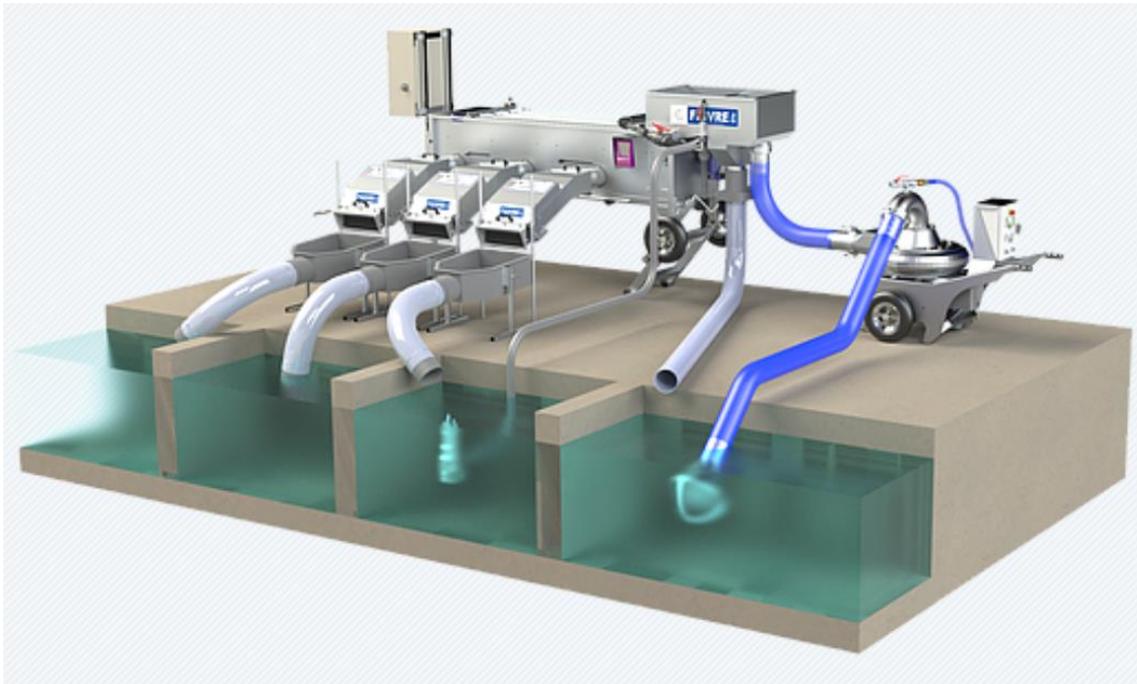
Contador PescaVision 30



Nota. De Contador de peces, por Faivre, s.f.

Figura 5.8

Simulación de la etapa de selección y conteo



Nota. De Packs 2018, por Faivre, 2018.

5.1.5 Disposición de planta

Planta de incubación “Pululo”

Para la evaluación del factor edificio se tendrá en cuenta las etapas del proceso que va desde la recepción de ovas hasta la comercialización del producto. La recepción de las ovas embrionadas importadas, de Troutlodge Inc. Washington – EE. UU, se realiza en la sala de incubación “Pululo”, este ambiente debe contar con baja iluminación y, es recomendable que la temperatura ambiental sea la más baja posible (8°C a 10°C). Esta sala de incubación cuenta con 68 artesas y 2 estanques de alevinos de concreto armado con capacidad de recepción de hasta 500 000 ovas embrionadas.

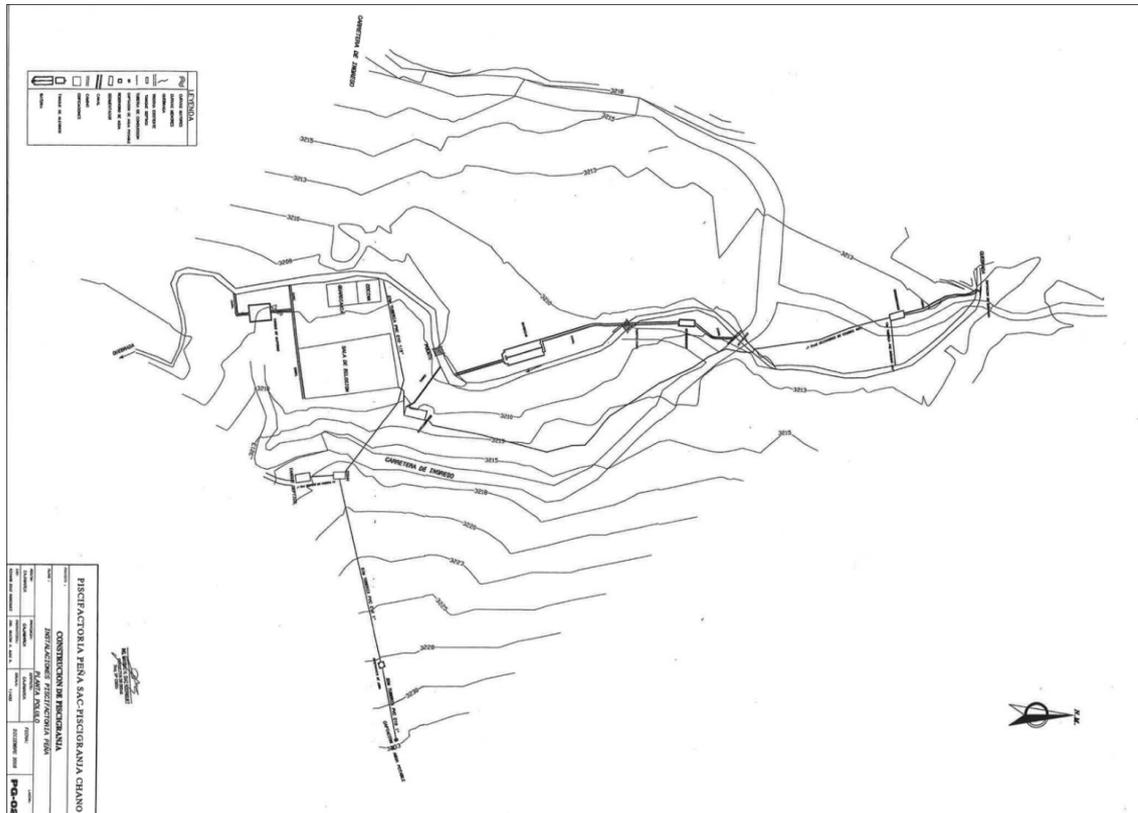
Figura 5.9

Infraestructura acuícola: planta de incubación “Pululo”

Planta de eclosión “Pululo”
Ubicada en Granja Porcón, la cual es poseída en co-propiedad con la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalem. Es un ambiente confinado para evitar el ingreso de los rayos solares, el mismo esta dimensionado para una capacidad de 500,000 ovas.

Figura 5.10

Plano: Planta de reincubación “Pululo”



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

Centro de producción acuícola “Chano”

Las truchas al llegar a la etapa de alevinos son trasladadas al centro de producción acuícola “Chano”. La cantidad de estanques con que cuenta actualmente son 58 de concreto armado: 28 estanques para alevinos, 10 estanques para juveniles y 20 estanques para engorde. Así mismo, en el CPA “Chano” cuenta con un almacén de alimentos balanceados, una planta de procesamiento primario, oficinas, cocina y dormitorios.

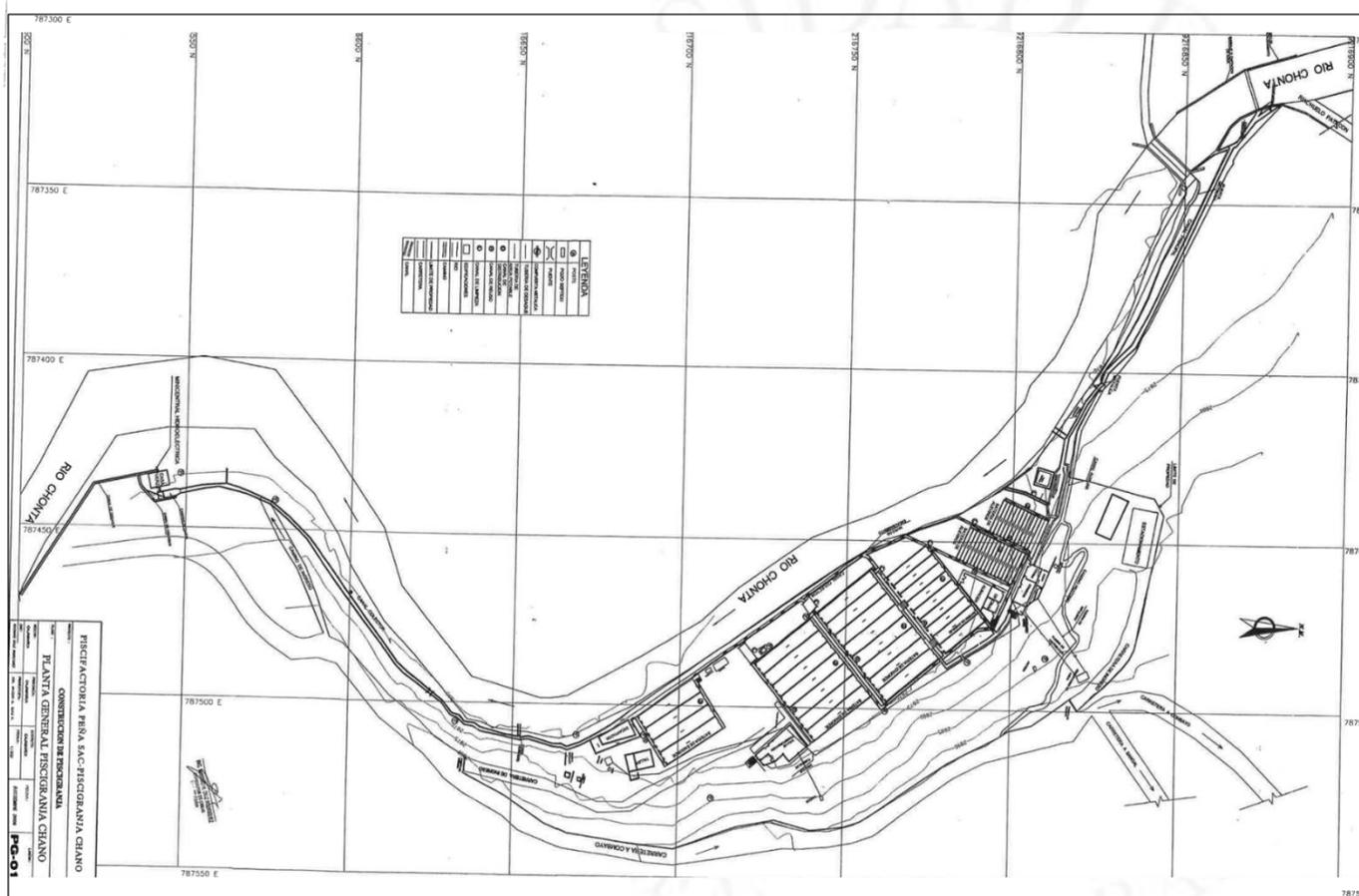
Figura 5.11

Infraestructura acuícola: CPA “Chano”

CPA “Chano”
Planta de crianza ubicada en el caserío Sangal Bajo, del distrito de La Encañada, sobre un terreno de propiedad de la empresa que ocupa un área de 12,156 m ² , a orillas del río Chonta; cuenta con 58 estanques de concreto armado, incluye una estructura de captación de agua y canales de distribución, los cuales reparten el agua hacia los distintos estanques.

Figura 5.12

Plano: Piscigranja “Chano”



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

En cuanto al recurso hídrico y el terreno a utilizar, se selecciona el tipo de estanque, determinando la forma y tamaño, los puntos de llegada del agua, nivel de agua en los estanques y el punto de vaciado.

Para la crianza intensiva de truchas, se debe diseñar y construir estanques con características adecuadas a las etapas de crianza o biológicas de la especie, puede emplearse cualquier forma o tamaño de estanques para cualquier etapa de crianza, pero con ciertas limitaciones de manejo, sin embargo una adecuada distribución de estanques para cada etapa biológica podrá permitir una crianza periódica, rotativa de alevines, juveniles y reproductores, y a la vez posibilitará el uso racional del agua. A continuación, se presenta las dimensiones de los estanques rectangulares para diferentes etapas biológicas de la trucha.

Tabla 5.15

Infraestructura acuícola: CPA “Chano”

Etapas biológicas	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Nivel de agua (m)
Alevines iniciales	5	0,5	1	0,4 - 0,8
Alevines iniciales	10	1	1	0,6 - 0,8
Juveniles	15	3	1,2	0,8 - 1,0
Engorde	20	4	1,2	0,8 - 1,0

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Almacén

En la empresa se cuentan principalmente con 4 almacenes: Almacén de alimento balanceado, almacén de productos de desinfección, almacén de cubetas y almacén de truchas en distintas presentaciones.

Según la naturaleza del producto y manipulación, se detallan los tipos de cada uno de los almacenes:

Tabla 5.16

Tipos de almacén

Almacén	Tipo según la naturaleza	Tipo según la manipulación
Almacén de alimento balanceado	Almacén de materias primas	Almacén en bloques
Almacén de productos de desinfección	Almacén de insumos	Almacén con estantes
Almacén de cubetas	Almacén de insumos	Almacén con estantes
Almacén de trucha	Almacén de productos acabados	

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019. Las clasificaciones se obtuvieron del “Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios”, por B. Díaz y M. T. Noriega, 2017.

El almacén de alimento balanceado es un almacén en bloques, ya que este almacén “es útil para almacenar productos colocados en sacos o bolsas, los cuales se pueden apilar uno encima de otro” (Díaz & Noriega, 2017). Cabe mencionar que en este almacén se utilizan parihuelas o pallets de tipo doble cara, 2 vías de entrada.

Figura 5.13

Almacén de alimento balanceado



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

Por otro lado, tanto el almacén de productos de desinfección como de cubetas son almacenes con estantes, ya que estos aprovechan el espacio volumétrico, colocando sobre los estantes los materiales.

Figura 5.14

Almacén de productos de desinfección



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

Figura 5.15

Almacén de productos de cubetas



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

Por último, cabe mencionar que se tiene un almacén de truchas en distintas presentaciones, los cuales se encuentran en la cámara de refrigeración mostrada en la siguiente figura.

Figura 5.16

Almacén de producto terminado



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

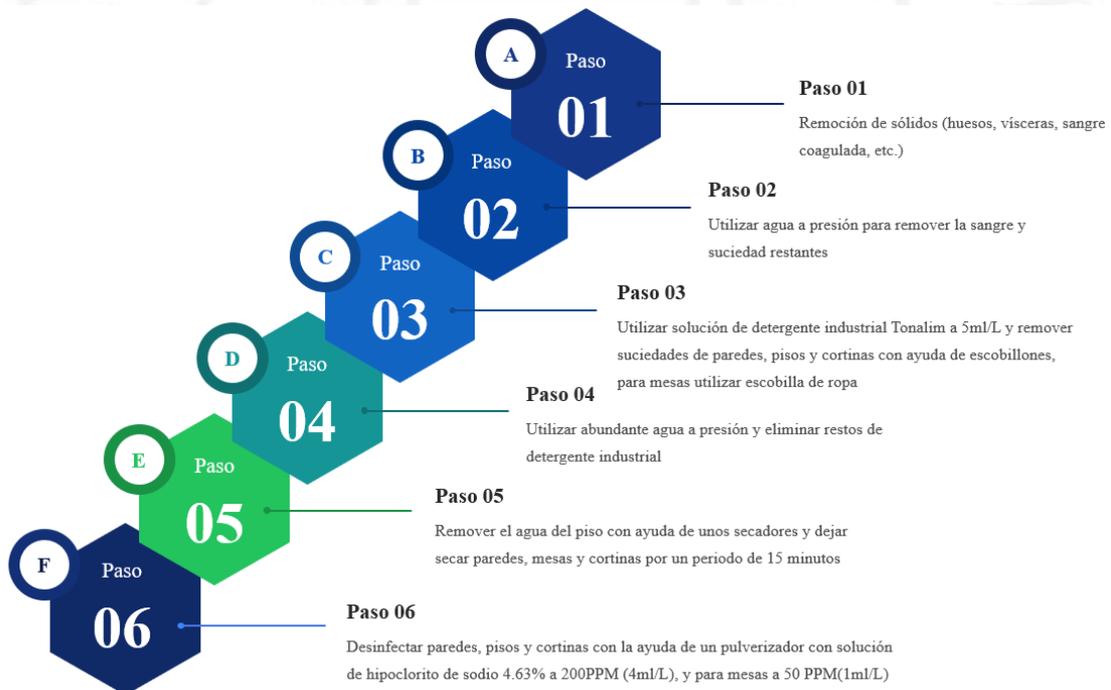
Planta de procesamiento

La planta de procesamiento primario de la trucha está ubicada en el CPA “Chano”. En esta sala se obtienen los productos comerciales en sus diferentes presentaciones: eviscerado, deshuesado y filete; la misma que cuenta con un refrigerador industrial con una capacidad de 1 500 kilos y una máquina para fabricar hielo en escamas de 150 kilos de capacidad por día, el mismo que sirve para realizar el traslado del producto desde el centro de producción hacia los lugares de venta. Esta sala cumple con todas las especificaciones técnicas con respecto a estándares de salubridad e higiene.

Dentro de la sala de procesamiento es necesario tener un buen manejo de la limpieza y desinfección, pues ello garantizará la eliminación de hasta un 99.9% de microorganismos perjudiciales para la salud. Por ello, la empresa cuenta con un procedimiento paso a paso para el lavado y desinfección de paredes, pisos, cortinas y mesas de proceso, el cual se muestra a continuación:

Figura 5.17

Procedimiento de lavado y desinfección en la sala de procesamiento

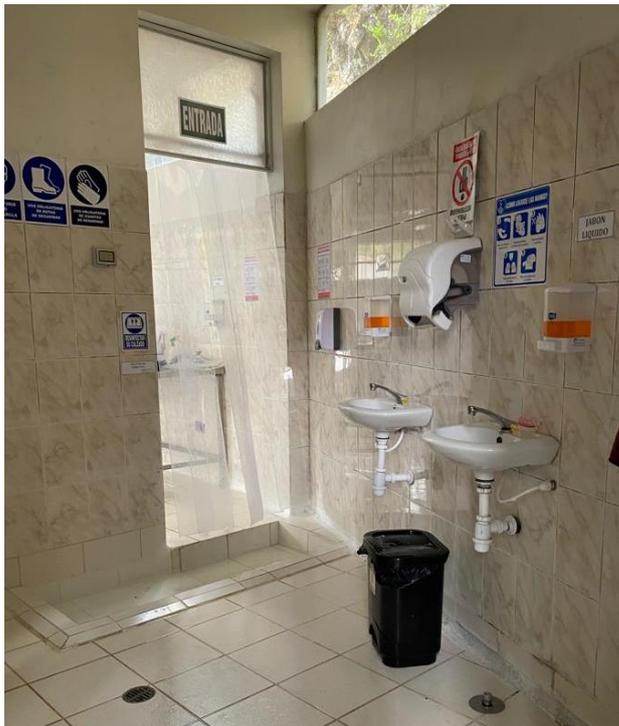


Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

Por otro lado, se muestra la disposición y señalización de la sala de procesamiento.

Figura 5.18

Sala de procesamiento – Ingreso de personal



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

Figura 5.19

Sala de procesamiento – Mesa de lavado y eviscerado



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

Figura 5.20

Sala de procesamiento – Máquina para empaque al vacío



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2021.

5.1.6 Sistema de mantenimiento

El desarrollo de un programa de mantenimiento para un centro de producción acuícola es vital; de esta manera se busca asegurar que la crianza y engorde de peces sea de alta calidad y, no menos importante, nos permitirá controlar los costos operativos de la empresa.

Si una máquina se encuentra fuera de servicio es perjudicial, puesto que impide cumplir con los requerimientos y especificaciones que el producto que va a ser comercializado debe de contar; pero tan perjudicial como eso, es un equipo que no funciona como debiera lo cual podría ocasionar una mala dispersión de tallas (seleccionador inadecuado), inventario errado (contador inadecuado), presentación del producto de manera inadecuada (congelador inadecuado), y otros posibles problemas ocasionados por los diversos equipos inadecuados o en mal estado.

En un sistema tan complejo como el de un centro de producción acuícola, pueden ocurrir de vez en cuando fallos mecánicos o electrónicos. Es importante realizar inspecciones planificadas de manera periódica; el desarrollo de un mantenimiento preventivo “minimizará el tiempo de interrupción de las tareas, permitirá detectar fallos repentinos, disminuirá los puntos muertos por paradas, aumentará la vida útil de los equipos, y disminuirá costos de reparaciones” (Food and Agriculture Organization

[FAO], 2003). Así mismo, la capacitación del personal de mantenimiento debe considerarse de alta prioridad.

Los objetivos más importantes del mantenimiento preventivo en un CPA son los siguientes:

- Reducir la necesidad de grandes reparaciones, corrigiendo dificultades menores apenas aparezca.
- Mantener la maquinaria en su estado de máxima productividad para eso es necesario seguir las recomendaciones del manual correspondiente, conservarla limpia y reparar o sustituir las partes desgastadas o faltantes inmediatamente.
- Agilizar el calendario de reparaciones sin posponer las que sean necesarias.
- Resguardar la seguridad, el desgaste de algunas partes de la maquinaria puede convertirse en un peligro.
- Mejorar el servicio al cliente, las apropiadas condiciones en las que se encuentra el establecimiento causa mejor impresión al cliente.
- Reducir los costos operativos generales.

Mantenimiento del CPA

- Las superficies donde se ubica la planta de producción deben ser adecuadamente drenadas, libres de desechos, y de agua estancada.
- La planta de procesamiento primario debe mantenerse limpia y ordenada.
- Conservar el espacio, la ventilación y la iluminación de manera adecuada es un factor que contribuye al funcionamiento apropiado de la crianza y engorde de peces.
- El mantenimiento de los equipos es importante, ya que nos permite evitar problemas en la producción y contribuir con la durabilidad de este. Los equipos con los que cuenta Piscifactoría Peña SAC, son los siguientes:

Tabla 5.17*Programa de mantenimiento actual*

Maquinaria / Equipo	Periodicidad	Tipo de mantenimiento
Canal de Von Bayer	Mensual	Limpieza y calibración
Balanza	Mensual	Limpieza, lubricación y calibración
Termómetros	Mensual	Limpieza y calibración
Utensilios	Mensual	Limpieza y calibración
Montacargas	Trimestral	Inspección/Alineamiento y tensión
Abatidor de congelamiento	Semanal	Limpieza y desinfección/Verificación de temperatura
Cámara de refrigeración	Mensual / Semanal	Limpieza y desinfección/Verificación de temperatura
Generador de hielo en escamas	Mensual / Semanal	Limpieza y desinfección/Verificación de temperatura

Al realizar la ejecución de la mejora propuesta se incluiría en la lista las siguientes máquinas:

Tabla 5.18*Programa de mantenimiento propuesto*

Maquinaria/Equipo	Periodicidad	Tipo de mantenimiento
Seleccionador Helios 25	Mensual	Inspección, limpieza, ajuste y funcionamiento
Motobomba	Mensual	Inspección, limpieza, ajuste y funcionamiento
Grupo electrógeno	Mensual	Inspección, limpieza, ajuste y funcionamiento
Tuberías y mangueras	Mensual	Inspección, limpieza, ajuste y funcionamiento

Mantenimiento de los estanques

El mantenimiento de los estanques se debe realizar cada 20 días, para una limpieza adecuada se requiere emplear los siguientes materiales: escobillones, lijas, pinturas, y barniz. Así mismo, una vez terminada la campaña de producción de la trucha y antes de iniciar otra, se realiza el vaciado total y la desinfección del estanque. Para la desinfección se emplea cal viva en pequeñas proporciones. Cabe resaltar que la extracción de peces muertos se hace en forma diaria o interdiaria, de lo contrario, se descomponen y podrían causar enfermedades a los peces.

Por otra parte, la limpieza de lodos de los estanques se realiza cada año, consiste en drenar totalmente los estanques, y de esta manera extraer los bloques de lodos del fondo. Otra operación de mantenimiento es la reparación de dispositivos de entrada y salida de agua deteriorados.

Tabla 5.19*Programa de mantenimiento - estanques*

Actividad	Periodicidad	Tipo de mantenimiento
Limpieza de las paredes laterales y fondo del estanque	Semanal	Inspección/Limpieza, ajuste y funcionamiento
Extracción elementos flotantes (hojas secas, tallos pequeños)	Diario	Inspección/Limpieza, ajuste y funcionamiento
Extracción de peces muertos	Diario	Inspección/Limpieza, ajuste y funcionamiento

5.1.7 Seguridad y salud ocupacional

El organismo encargado de supervisar el cumplimiento de la normativa socio laboral es la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral mediante leyes y decretos, tales como la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como el Decreto Supremo N° 003-2013-TR. Esto con la finalidad de identificar los peligros y evaluar los riesgos que puedan existir en los procesos y áreas de trabajo. Por ello, a continuación, se presenta la matriz IPERC, tomando en consideración los siguientes criterios.

Figura 5.21*Probabilidad y severidad en la matriz IPERC*

INDICE	PROBABILIDAD			SEVERIDAD (Consecuencia)	
	PERSONAS EXPUESTAS	PROCEDIMIENTOS EXISTENTES	CAPACITACION		
1	1 a 3	Existen son Satisfactorios y Suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año ESPORÁDICAMENTE	Lesión sin Incapacidad DISCONFORT INCOMODIDAD
2	4 a 12	Existen Parcialmente y no son Satisfactorios o Suficientes	Personal Parcialmente Entrenado, conoce el Peligro pero no Toma Acciones de Control	Al menos una vez al mes EVENTUALMENTE	Lesión con Incapacidad Temporal DAÑO A SALUD REVERSIBLE
3	12 a mas	No Existen	Personal No Entrenado, No conoce el Peligro, No Toma Acciones de Control	Al menos una vez al día PERMANENTE	Lesión con Incapacidad Permanente DAÑO A LA SALUD IRREVERSIBLE

Nota: De Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control, por MTPE, 2019 (<http://www.coeeci.org.pe/wp-content/uploads/2019/09/iper.pdf>)

Figura 5.22

Nivel de riesgo matriz IPERC

NIVEL DE RIESGO	POSTURA
TRIVIAL 4	<ul style="list-style-type: none">• No requiere Acción Especifica
TOLERABLE 5 - 8	<ul style="list-style-type: none">• Mantener eficacia de las acciones preventivas• Buscar alternativas mas económicas• Comprobar e Inspeccionar Periódicamente para Mantener Nivel
MODERADO 9 - 16	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar acciones para Reducir el Riesgo en un plazo determinado.• Si riesgo esta asociado a consecuencias Extremadamente Dañinas (mortal o grave) reevaluar par mejorar resultados
IMPORTANTE 17 - 24	<ul style="list-style-type: none">• No empezar el Trabajo hasta reducir el riesgo• Es posible que requiera importantes recursos para control del riesgo.• Si el riesgo esta asociado a un trabajo que se esta realizando, solucionar en corto plazo.
INTOLERABLE 25 - 36	<ul style="list-style-type: none">• No empezar ni continuar el Proceso hasta no Reducir el Riesgo• Si no es posible reducir el Riesgo, prohibir el Trabajo (incluso con Recursos limitados)

Nota: De Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control, por MTPE, 2019

<http://www.coeeci.org.pe/wp-content/uploads/2019/09/iperc.pdf>

Tabla 5.20

Matriz IPERC

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo						
Selección y conteo	Piso resbaloso	Probabilidad de caída	1	1	1	3	6	1	6	T	No	Limpieza continua del área de trabajo Uso de botas antideslizantes Señalización
	Superficies calientes	Probabilidad de contacto	1	1	1	3	6	1	6	T	No	Publicación de procedimiento de encendido y apagado
	Cableado eléctrico	Riesgo de electrocución Riesgo de incendio	1	1	1	2	5	2	10	M	Si	Mantenimiento periódico Asegurar puesta a tierra
Procesamiento	Utensilios punzocortantes	Probabilidad de corte	1	1	2	3	7	1	7	T	No	Implementar instructivo de uso adecuado Inducción y capacitación en el puesto de trabajo
	Superficies calientes	Probabilidad de contacto	1	1	1	3	6	1	6	T	No	Señalización Publicación de procedimiento de uso

(Continúa)

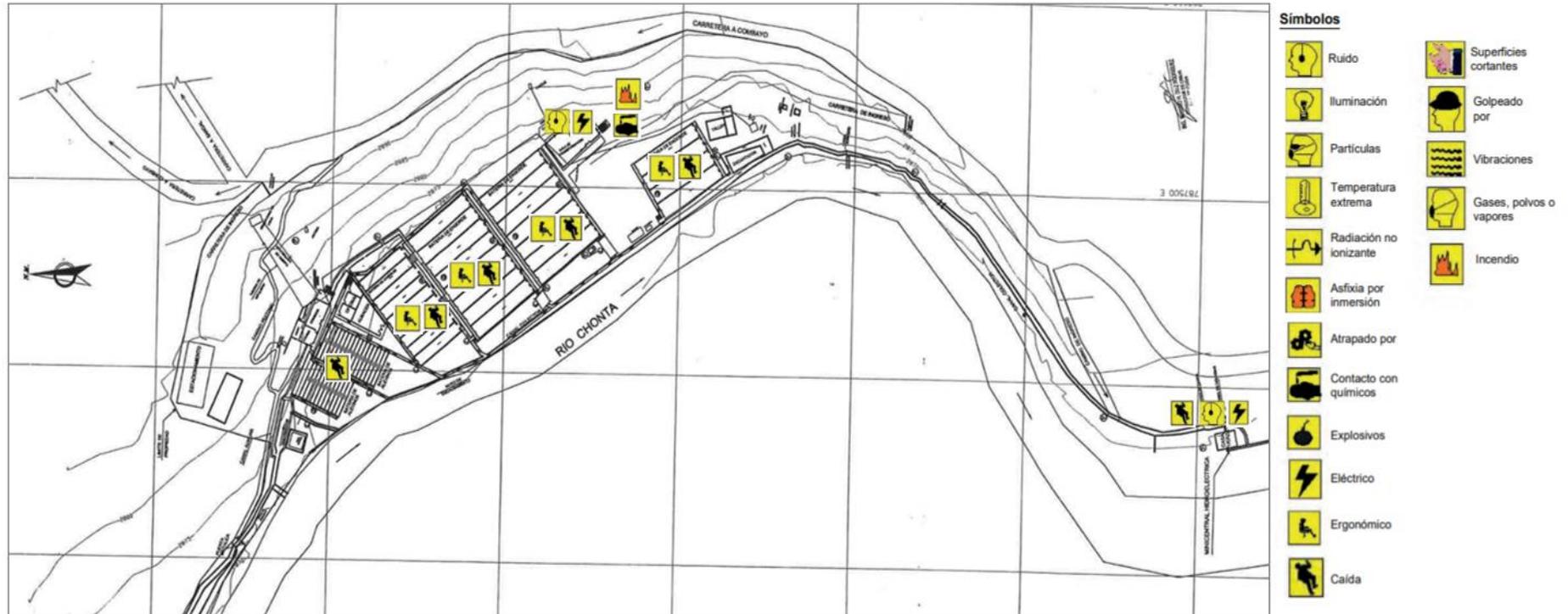
(Continuación)

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD				ÍNDICE DE PROBABILIDAD	ÍNDICE DE SEVERIDAD	PROBABILIDAD X SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO	RIESGO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS DE CONTROL
			Índice de personas expuestas	Índice de procedimientos	Índice de capacitación	Índice de exposición al riesgo						
Procesamiento	Refrigeradora industrial y máquina para hacer hielo	Riesgo de electrocución Riesgo de incendio Exposición a cambio brusco de temperatura	1	1	1	3	6	2	12	M	Si	Mantenimiento periódico Asegurar puesta a tierra Señalización y capacitación
	Sillas y mesas	Probabilidad de golpearse	1	1	1	3	6	1	6	T	No	Evitar distracciones Ordenar de forma que no obstaculicen
	Postura de pie	Probabilidad de permanecer de pie por un tiempo prolongado	1	2	2	3	8	1	8	T	No	Breves descansos de estiramiento Rotación del personal a tareas diferentes
Alimentación	Postura de pie	Probabilidad de permanecer de pie por un tiempo prolongado	1	2	2	3	8	1	8	T	No	Breves descansos de estiramiento Rotación del personal a tareas diferentes
	Piso resbaloso	Probabilidad de caída	1	1	1	3	6	1	6	T	No	Limpieza continua del área de trabajo Uso de botas antideslizantes

De acuerdo con el glosario de términos del Decreto Supremo 005-2012-TR (Reglamento de la Ley 29783), “el mapa de riesgos de una organización es un plano de las condiciones de trabajo, que puede emplear diversas técnicas para identificar y localizar los problemas, así como las acciones de promoción y protección de la salud de los trabajadores en la organización y los servicios que presta” (Díaz & Noriega, 2017). En ese sentido, a continuación, se muestra el mapa de riesgos de la empresa en estudio.

Figura 5.23

Mapa de riesgos Piscifactoría Peña SAC



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

Por otro lado, se debe tomar en consideración que la iluminación debe ser la adecuada en la zona de trabajo, lo que permite evitar forzar la vista. Asimismo, el ruido no debe exceder los 85 decibeles. En cuanto a los programas del Plan Anual de SST, se deben realizar 3 exámenes médicos por trabajador cada dos años, 3 capacitaciones, 3 simulacros al año y 2 auditorías, siendo 1 externa y otra interna.

En lo que respecta a las máquinas, se contará con un interruptor termo magnético, el cual protege de sobrecargas y cortocircuitos, y un interruptor diferencial, el cual protege de electrocuciones.

Finalmente, se contará con un extintor de CO₂ o PQS (Polvo químico seco), el cual está diseñado para materiales energizados, tales como máquinas y equipos. Asimismo, se tendrá en cuenta la señalización adecuada (como de la salida o del extintor) y la vía de escape en caso de incendio.

5.1.8 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

La calidad se define como “el grado en el que un conjunto de características del producto cumple con los requisitos especificados” (ISO 9001 calidad, 2013). Asimismo, esta comprende todas las características que satisfacen las necesidades y expectativas del cliente que lo adquiere. Por tanto, para lograr ello se deben aplicar mecanismos de aseguramiento de la calidad y normas técnicas, las cuales se detallan a continuación.

Tabla 5.21

Normas técnicas

NORMAS	DESCRIPCIÓN
NTP 320.001 2009	Acuicultura. Terminología y definiciones
NTP 204.058 2008	Trucha fresca. Requisitos y definiciones
NTP 209.255 2009	Acuicultura. Trucha. Alimento balanceado. Requisitos y definiciones
NTP 320.004 2011	Acuicultura. Buenas prácticas acuícolas en la producción de trucha arco iris
Ley N° 28559	Ley del SANIPES
DL N° 1062	Ley de inocuidad de los alimentos
ITINTEC 204.020	Rotulado de los productos pesqueros envasados

Respecto a la primera de ellas, esta tiene por objeto definir los términos más utilizados en la actividad acuícola y ser un marco de referencia para acuicultores, consultores, entre otros. Por otro lado, en la NTP 204.058 2008 se establecen las especificaciones de calidad de la trucha arco iris, resaltando los temas de higiene,

contaminantes, métodos de ensayo y plan de muestreo. Asimismo, en la NTP 209.255 2009 se establecen los parámetros que deberá cumplir el alimento balanceado para el cultivo intensivo de la trucha *Oncorhynchus mykiss*, de modo que garantice una adecuada nutrición, la inocuidad del producto y preserve el equilibrio del medio ambiente. Por otra parte, la NTP 320.004 2011 establece “un sistema de gestión estándar para la producción de la trucha arco iris con la finalidad de asegurar un producto final inocuo, sano, libre de contaminantes, fomentando la competitividad para el comercio nacional e internacional, haciendo uso de tecnologías y técnicas amigables al medio ambiente y velando por el bienestar de los trabajadores y el respeto a la comunidad circundante” (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI], 2014). Finalmente, la norma del rotulado de los productos pesqueros tiene como finalidad suministrar al consumidor información acerca de las características particulares del producto, así como, su forma de elaboración, manipulación y conservación.

Cabe resaltar que SANIPES es el Organismo Nacional de Sanidad Pesquera adscrito al Ministerio de Producción, el cual se encarga de normar, supervisar y fiscalizar las actividades de sanidad e inocuidad acuícola.

En cuanto a la calidad de la materia prima, dado que las ovas son importadas desde Estados Unidos, se deberá realizar un muestreo de cada lote con la finalidad de evaluar al proveedor. Para ello, se deberá determinar un nivel de calidad aceptable y con este determinar la posibilidad de mantener al actual o decidir cambiarlo, pues la recepción y control de ovas resulta un proceso crítico.

Por otro lado, los parámetros y medidas de calidad a tomar en cuenta en los insumos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5.22*Medidas de calidad a tomar*

Insumo	Medida de calidad a tomar
Agua de cultivo	Medición del Ph, el cual debe estar entre 7 y 8,5
	Control de la dureza del agua (90-205 mg/l)
	Medición de la temperatura (10-25 °C)
	Control del color, olor y turbidez
Alimento	Control del tamaño adecuado para su suministro
	Control de su composición
Bolsas	Muestreo para observar visualmente que no presenten agujeros
	Inspección visual para ver que estén en buen estado
Etiquetas	Controlar que la información nutricional sea la adecuada
	Controlar que tengan toda la información (Ej. Fecha de vencimiento)

Asimismo, en cuanto a la calidad del proceso, se debe tener en cuenta los peligros tanto biológicos, químicos y físicos. Los peligros biológicos son “microorganismos que pueden causar enfermedades en las personas” (Organismo Público Descentralizado Sierra Exportadora, 2011). Los peligros químicos están vinculados a los residuos y peligros físicos se dan por la presencia de elementos que ocasionan daño físico.

En lo que respecta a la calidad del producto, se tiene lo siguiente.

Tabla 5.23*Calidad del producto*

Característica	Medida de calidad a tomar
Textura	Inspeccionar la firmeza de la carne
	La textura debe ser firme, elástica y suave
	Medición de la pigmentación mediante escalas colorimétricas
Color	Visualizar que las agallas sean rojo brillante
	Visualizar que los ojos de la trucha sean transparentes y brillantes

Finalmente, al evaluar todo el proceso productivo, se determinó los puntos críticos y se decidió realizar el sistema de aseguramiento y control de la calidad HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control), el cual permite determinar los riesgos y adoptar medidas preventivas, garantizando una gestión de inocuidad de los alimentos.

Tabla 5.24

HACCP

Punto de control crítico	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acción correctora	Registro	Verificación
			Qué	Cómo	Frecuencia	A quién			
Recepción y control	Biológico: Presencia de microorganismos patógenos provenientes de la zona de desove	Auditoría NTP 320.004 de acuicultura Especificaciones de niveles máximos permisibles	Comprobar certificado de análisis del proveedor	Visualmente	Por cada lote recepcionado	Jefe de calidad	Rechazar lote defectuoso Contratar a otro proveedor	Formato de control de recepción de ovas	Análisis microbiológico 1 vez por semana
Alimentación	Químico: Uso de alimentos descompuestos o enzimas peligrosas	Auditoría NTP 320.004 de acuicultura Nivel de calidad aceptable (NCA)	Verificar zona de almacenamiento	Medición	Por cada lote recepcionado	Jefe de calidad	Rechazar lote defectuoso Contratar a otro proveedor	Formato de control de alimentos	Análisis semanal

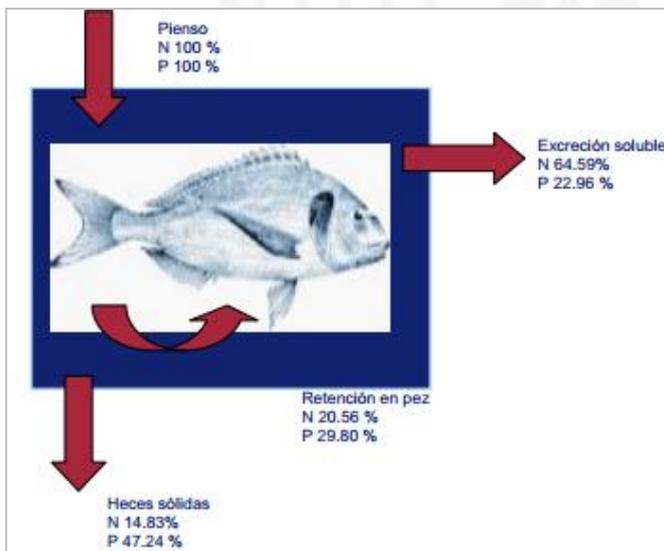
5.1.9 Estudio de impacto ambiental

“La rápida expansión de la acuicultura en los últimos años ha generado una creciente preocupación por las externalidades que esta actividad puede provocar en el medio ambiente” (Rabassó Krohnert, 2006). Por ello, resulta necesario el desarrollo de mecanismos que permitan su adecuada gestión, de modo que ésta llegue a ser sostenible. Así, el desarrollo sostenible es “la gestión y conservación de los recursos naturales y el cambio en la orientación tecnológica e institucional que asegure el alcance y la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones actuales y futuras” (Rabassó Krohnert, 2006).

Por tal motivo, con la finalidad de lograr ello en la acuicultura, se deben conocer los impactos negativos que esta actividad genera, a fin de minimizarlos. En primer lugar, los desechos, tanto orgánicos como inorgánicos, pueden causar la eutrofización, término que designa el enriquecimiento en nutrientes de un ecosistema que conlleva la proliferación de algas. Así, cerca del 85% del fósforo y un 52 a 95% del nitrógeno pasan al medio marino a través de las excreciones y la respiración, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 5.24

Ciclo de vida del nitrógeno (N) y fósforo (P)



Nota: De *Los impactos ambientales de la acuicultura, Causas y Efectos*, M. Rabassó Krohnert, 2006 (https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/6671/1/0231633_00028_0007.pdf)

Otro de los impactos se da, debido a que los acuicultores emplean productos químicos como la cal, con la finalidad de cubrir los estanques y enterrar a las truchas que

no hayan logrado sobrevivir. Cabe resaltar que otro impacto al ambiente resulta de la utilización de la máquina seleccionadora y contadora, así como de la refrigeradora industrial y la máquina para hacer hielo, dado que emanan calor, ruido y gases propios de su operación. Por otro lado, el proceso de eviscerado hace que se pierda la calidad del agua, dado que ésta se mezcla con los residuos de sangre y vísceras que se extraen de la actividad. Finalmente, en el proceso de traslado desde la sala de incubación “Pululo” al centro de producción acuícola “Chano”, los camiones pueden generar y emanar gases tóxicos para el medio ambiente.

A continuación, se presenta lo mencionado en la matriz de Leopold, en la cual se analizan los factores ambientales en cada una de las etapas del proceso.

Tabla 5.25

Matriz de Leopold

		Áreas que pueden causar efectos ambientales					
		Desechos en la crianza	Uso de cal para los estanques y entierro	Uso de la máquina en el proceso de selección y conteo	Uso de la máquina para hacer hielo	Eviscerado	Traslado desde la sala de incubación al CPA
Impacto negativo alto							
Impacto negativo moderado							
Impacto negativo ligero							
Componente ambiental no alterado							
Impacto positivo							
FACTORES AMBIENTALES							
Tierra	Tierras de cultivo						
	Suelos						
	Materiales de construcción						
Agua	Calidad de agua superficial						
	Calidad de agua subterránea						
Atmósfera	Calidad (gases, partículas)						
	Ruido						
Flora	Árboles						
	Arbustos						
Fauna	Especies terrestres						
	Especies acuáticas						
Estético	Paisajes						
Nivel cultural	Densidad de población						
	Empleo						
Ecología	Eutrofización						

Finalmente, cabe mencionar que Piscifactoría Peña SAC podría aplicar a obtener la certificación de Buenas Prácticas de Acuicultura (BAP), lo cual permite demostrar el compromiso al momento de ofrecer productos pesqueros de origen seguro y sostenible.

Asimismo, la empresa podría obtener la certificación ISO 14001, con la cual se busca mejorar la manera en que reduce su impacto en el medio ambiente, lo que puede crear beneficios internos al optimizar el uso de recursos.

5.2 Plan de implementación de la solución

5.2.1 Objetivos y metas

El plan de implementación de la solución busca lograr los siguientes objetivos y metas.

Objetivo 1:

Implementar y poner en marcha el sistema de selección y conteo seleccionado para todos los estadios de producción del centro acuícola.

- Meta 1: Establecer los procesos de instalación.
- Meta 2: Instalar y poner en operatividad la máquina Helios 25.
- Meta 3: Establecer los parámetros de control y realizar la medición y planificación.

Objetivo 2:

Evaluar la viabilidad de la implementación de la solución.

- Meta 1: Determinar los costos de mano de obra, así como de materiales e insumos.
- Meta 2: Determinar los precios y cantidad de ventas de trucha que realizará la empresa.
- Meta 3: Determinar el VAN y TIR.

Objetivo 3:

Comprobar y comparar la situación inicial con la final.

- Meta 1: Establecer y aplicar los indicadores de gestión y crecimiento.
- Meta 2: Comprobar el aumento en eficiencia y productividad.

5.2.2 Presupuesto general requerido para la ejecución de la solución

Costos de producción

- **Costo de materias primas, insumos y otros materiales**

A continuación, se presenta el costo de la materia prima necesaria para el proceso de crianza y engorde de truchas: las ovas. El abastecimiento de ovas embrionadas es en forma constante y permanente, para tal efecto se realiza 6 importaciones al año, una importación cada dos meses.

De esta manera se podrá determinar en los acápites posteriores el costo de producción de la empresa.

Tabla 5.26

Costo de material directo en el año 2021: ovas embrionadas

Año	Mes	Unid,	Cant,	P,U, S// Unid	Costo Ovas S/	US\$
2019	Ene					
	Feb	Millar	142	124	17 622,20	4 828,00
	Mar					
	Abr	Millar	142	124	17 622,20	4 828,00
	May					
	Jun	Millar	142	124	17 622,20	4 828,00
	Jul					
	Ago	Millar	142	124	17 622,20	4 828,00
	Set					
	Oct	Millar	142	124	17 622,20	4 828,00
	Nov					
	Dic	Millar	142	124	17 622,20	4 828,00
Total			852		105 733,20	28 968,00

Así mismo, se presenta los costos de los alimentos balanceados de acuerdo con el tipo de alimento requerido, cabe resaltar que el ciclo productivo de un lote tiene una duración de diez meses.

Tabla 5.27

Precio unitario del alimento balanceado

Tipo Alimento (*)	Unid	P.U. S// Unid
Origin Truchas 0.1	Kg	11,99
Origin Truchas 0.3	Kg	11,17
Origin Truchas 0.6	Kg	10,81
Clasic Truchas TCH 2	Kg	6,80
Clasic Truchas TCH 5	Kg	6,44
Clasic Truchas TCH 25	Kg	5,20
Clasic Truchas TCH 60	Kg	5,20
Clasic Truchas TCH 150	Kg	4,86
Clasic Truchas TCH P150	Kg	5,53
Clasic Truchas TCH P500	Kg	5,53

Tabla 5.28*Costo de material directo en el año 2019: alimento balanceado*

Mes	Costo (S/)								Total	
	Origin 0.1	Origin 0.3	Origin 0.6	TCH 2	TCH 5	TCH 25	TCH 60	TCH P150	S/	US\$
Ene	0,00	391,71	0,00	1 226,10	2 216,90	12 512,12	29 308,01	53 601,19	99 256,02	27 193,43
Feb	70,80	0,00	1 717,88	0,00	9 505,07	8 673,68	11 090,63	42 790,01	73 848,07	20 232,35
Mar	0,00	391,71	0,00	1 226,10	2 216,90	12 512,12	29 308,01	53 601,19	99 256,02	27 193,43
Abr	70,80	0,00	1 717,88	0,00	9 505,07	8 673,68	11 090,63	42 790,01	73 848,07	20 232,35
May	0,00	391,71	0,00	1 226,10	2 216,90	12 512,12	29 308,01	53 601,19	99 256,02	27 193,43
Jun	70,80	0,00	1 717,88	0,00	9 505,07	8 673,68	11 090,63	42 790,01	73 848,07	20 232,35
Jul	0,00	391,71	0,00	1 226,10	2 216,90	12 512,12	29 308,01	53 601,19	99 256,02	27 193,43
Ago	70,80	0,00	1 717,88	0,00	9 505,07	8 673,68	11 090,63	42 790,01	73 848,07	20 232,35
Set	0,00	391,71	0,00	1 226,10	2 216,90	12 512,12	29 308,01	53 601,19	99 256,02	27 193,43
Oct	70,80	0,00	1 717,88	0,00	9 505,07	8 673,68	11 090,63	42 790,01	73 848,07	20 232,35
Nov	0,00	391,71	0,00	1 226,10	2 216,90	12 512,12	29 308,01	53 601,19	99 256,02	27 193,43
Dic	70,80	0,00	1 717,88	0,00	9 505,07	8 673,68	11 090,63	42 790,01	73 848,07	20 232,35
Total	424,80	2 350,23	10 307,26	7 356,60	70 331,85	127 114,79	242 391,82	578 347,16	1 038 624,51	284 554,66

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.29*Costo de material directo en el año 2021: alimento balanceado*

Mes	Costo (S/)								Total	
	Origin 0.1	Origin 0.3	Origin 0.6	TCH 2	TCH 5	TCH 25	TCH 60	TCH P150	S/	US\$
Ene	0,00	916,96	0,00	2 469,08	3 771,56	16 374,65	37 682,26	33 207,50	94 422,01	25 869,04
Feb	198,14	0,00	3 303,75	0,00	13 724,79	11 736,40	14 329,93	49 032,36	92 325,36	25 294,62
Mar	0,00	916,96	0,00	2 469,08	3 771,56	16 374,65	37 682,26	33 207,50	94 422,01	25 869,04
Abr	198,14	0,00	3 303,75	0,00	13 724,79	11 736,40	14 329,93	49 032,36	92 325,36	25 294,62
May	0,00	916,96	0,00	2 469,08	3 771,56	16 374,65	37 682,26	33 207,50	94 422,01	25 869,04
Jun	198,14	0,00	3 303,75	0,00	13 724,79	11 736,40	14 329,93	49 032,36	92 325,36	25 294,62
Jul	0,00	916,96	0,00	2 469,08	3 771,56	16 374,65	37 682,26	33 207,50	94 422,01	25 869,04
Ago	198,14	0,00	3 303,75	0,00	13 724,79	11 736,40	14 329,93	49 032,36	92 325,36	25 294,62
Set	0,00	916,96	0,00	2 469,08	3 771,56	16 374,65	37 682,26	33 207,50	94 422,01	25 869,04
Oct	198,14	0,00	3 303,75	0,00	13 724,79	11 736,40	14 329,93	49 032,36	92 325,36	25 294,62
Nov	0,00	916,96	0,00	2 469,08	3 771,56	16 374,65	37 682,26	33 207,50	94 422,01	25 869,04
Dic	198,14	0,00	3 303,75	0,00	13 724,79	11 736,40	14 329,93	49 032,36	92 325,36	25 294,62
Total	1 188,82	5 501,76	19 822,51	14 814,47	104 978,13	168 666,33	312 073,11	493 439,11	1 120 484,23	306 981,98

Por último, se presenta el costo de dos materiales necesarios en el proceso. Se debe tener en cuenta que no es necesario considerar el costo de las cajas térmicas debido a que son reutilizables. De igual manera no se considera el costo del hielo, ya que son fabricados en la planta de procesamiento primario de la empresa.

Tabla 5.30*Precio unitario de los materiales requeridos*

Materiales	Unid	P.U. S/ / Unid.
Bolsas transparentes de 15 Kg	Kg	0,55
Bolsas de plástico	Kg	0,35

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.**Tabla 5.31***Costo de los materiales: bolsas transparentes y bolsas plásticas*

Año	Bolsas transparentes de 15 Kg		Bolsas de plástico	
	Cant,	Total Anual (S/)	Cant,	Total Anual (S/)
2021	15 592,00	8 575,60	140 000,00	49 000,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.**Costos de los servicios**

A continuación, se presentan los costos que implican los servicios de energía eléctrica, agua y combustible.

Tabla 5.32*Costo de energía eléctrica en el área administrativa*

Rubro	Área administrativa		
	Kw/año	Precio (S/ /Kw)	Total Anual (S/)
Oficinas administrativas	2 500,00	2,20	5 500,00
Almacén de insumos	1 750,00	2,20	3 850,00
Servicios higiénicos	1 750,00	2,20	3 850,00
Vigilancia	250,00	2,20	550,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.**Tabla 5.33***Costo de energía eléctrica en el área productiva*

Rubro	Área productiva			
	Total consumo en Kw/h	Total consumo en Kw/año	Precio (S/ /Kw)	Total Anual (S/)
Balanza electrónica	0,01	17,28	2,20	38,02
Refrigerador industrial	1,25	3 600,00	2,20	7 920,00
Máquina de hielo	0,83	2 419,20	2,20	5 322,24
Seleccionador Helios 25	0,37	1 065,60	2,20	2 344,32
Motobomba	1,10	3 168,00	2,20	6 969,60
Grupo Electrónico	2,40	6 969,60	2,20	15 333,12

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.34*Costo de agua*

Área administrativa - productiva				
Rubro	Litros/año	m3/año	Precio (US\$/m³)	Total Anual (S/)
Personal	27 000,00	27,00	4,38	118,26
Proceso de planta	9 200 000,00	9 200,00	4,38	40 296,00
Limpieza general	1 200 000,00	1 200,00	4,38	5 256,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.35*Costo de combustible*

Transporte	Galones/año	Precio (S/ / gal)	Total Anual (S/)
Camión frigorífico	5 000,00	14,76	73 800,00
Vehículo	300,00	14,76	4 428,00
Reserva	100,00	14,76	1 476,00

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Costos de capital humano

Es importante conocer los efectos que podría generar la propuesta de mejora ejecutada en el año 2021, uno de ellos será la cantidad de mano de obra a contratar. Con esta propuesta pretende automatizar el proceso de crianza y engorde de truchas.

Para hallar el costo de mano de obra se tomó en cuenta a los trabajadores que intervienen y los que no intervienen con el proceso de producción.

En los siguientes cuadros se especifica el costo que se utiliza para cubrir los sueldos de los trabajadores de acuerdo con el puesto que ocupan dentro de la empresa. Estos costos incluyen las gratificaciones y CTS.

Tabla 5.36*Costo de mano de obra en el año 2019*

Mano de Obra	Sueldo / Salario Mensual S/ (*)	Cantidad de Personal - Año 2019												Total 2019	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	S/	US\$
Gerente General	3 208,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38 500,80	10 548,16
Administrador	2 272,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27 268,80	7 470,90
Contador	2 272,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27 268,80	7 470,90
Supervisor de Ventas	1 232,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14 788,80	4 051,73
Auxiliar de Ventas	1 124,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 490,88	3 696,13
Jefe de Producción	2 168,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26 020,80	7 128,99
Supervisor CPA	1 232,40	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29 577,60	8 103,45
Operario de Alimentación	1 124,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 490,88	3 696,13
Operario de Selección	1 124,24	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	53 963,52	14 784,53
Operario de Limpieza y Desinfección	1 124,24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26 981,76	7 392,26
Auxiliar de Ventas CPA	1 154,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 852,80	3 795,29
Supervisor Sala de Incubación	1 336,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16 036,80	4 393,64
Vigilante CPA	1 124,24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40 472,64	11 088,39
Vigilante Sala de Incubación	1 124,24	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6 745,44	1 848,07
Total		21	21	21	20	20	20	20	20	20	21	21	21	348 460,32	95 468,58

Nota. (*) Incluye Beneficios Sociales. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.37*Costo de mano de obra en el año 2021*

Mano de Obra	Sueldo / Salario Mensual S/ (*)	Cantidad de Personal - Año 2021												Total 2021	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	S/	US\$
Gerente General	3 208,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38 500,80	10 548,16
Administrador	2 272,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27 268,80	7 470,90
Contador	2 272,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27 268,80	7 470,90
Supervisor de Ventas	1 232,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14 788,80	4 051,73
Auxiliar de Ventas	1 124,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 490,88	3 696,13
Jefe de Producción	2 168,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26 020,80	7 128,99
Supervisor CPA	1 232,40	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	29 577,60	8 103,45
Operario de Alimentación	1 124,24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 490,88	3 696,13
Operario de Selección	1 124,24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26 981,76	7 392,26
Operario de Limpieza y Desinfección	1 124,24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26 981,76	7 392,26
Auxiliar de Ventas CPA	1 154,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 852,80	3 795,29
Supervisor Sala de Incubación	1 336,40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16 036,80	4 393,64
Vigilante CPA	1 124,24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40 472,64	11 088,39
Vigilante Sala de Incubación	1 124,24	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6 745,44	1 848,07
Total		19	19	19	18	18	18	18	18	18	19	19	19	321 478,56	88 076,32

Nota. (*) Incluye Beneficios Sociales.

Ingresos por ventas

El presupuesto de ingresos refleja la cantidad de dinero que recibirá Piscifactoría Peña SAC por la venta de trucha en las presentaciones: entera, eviscerada, deshuesada y filete 150 g. A continuación, se presentan los ingresos de las ventas en el año 2019 (estado actual), y los ingresos por ventas del año 2021 (estado final - propuesta de mejora).

Tabla 5.38

Precio unitario y rendimiento de las presentaciones

	Venta Local			
	Entera	Eviscerada	Deshuesada	Filete 150 gr
Precio (Soles/Kg)	13,83	16,67	22,61	32,12
Rendimiento	100%	82%	74%	50%
Precio (US\$/Kg)	3,79	4,57	6,19	8,80
T/C =	3,65			

Tabla 5.39

Ingresos por ventas del año 2019

Año	Mes	Producción Entera (Kg)					Producción Procesada (Kg)				Ingresos por Ventas	
		Entera	Eviscerada	Deshuesada	Filete	Total	Entera	Eviscerada	Deshuesada	Filete	S/	US\$
2019	Ene	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Feb	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Mar	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Abr	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	May	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Jun	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Jul	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Ago	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Set	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Oct	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Nov	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
	Dic	9 137	3 294	47	103	12 581	9 137	2 701	34	51	171 893	47 094
Total		109 645	39 529	561	1 235	150 971	109 645	32 414	413	618	2 062 716	565 128

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Tabla 5.40

Ingresos por ventas del año 2021

Año	Mes	Producción Entera (Kg)					Producción Procesada (Kg)				Ingresos por Ventas	
		Entera	Eviscerada	Deshuesada	Filete	Total	Entera	Eviscerada	Deshuesada	Filete	S/	US\$
2021	Ene	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Feb	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Mar	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Abr	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	May	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Jun	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Jul	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Ago	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Set	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Oct	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Nov	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
	Dic	10 192	3 201	167	108	13 667	10 192	2 624	123	54	189 268	51 854
Total		122 302	38 406	2 006	1 295	164 009	122 302	31 493	1 476	648	2 271 221	622 252

Tabla 5.41

Evaluación de la producción entera anual (CPA Chano)

Unidades	Calibre por Kilo Peso (gr)	Presentación	Producción Anual (Kg)	
			Sin Proyecto	Con Proyecto
4.0	250	Entera	109 645	122 302
4.0	250	Eviscerada	39 529	38 406
2.9	340	Deshuesada	561	2 006
1.3	800	2 Filetes 200 gr	1 235	1 295
Total			150 971	164 009

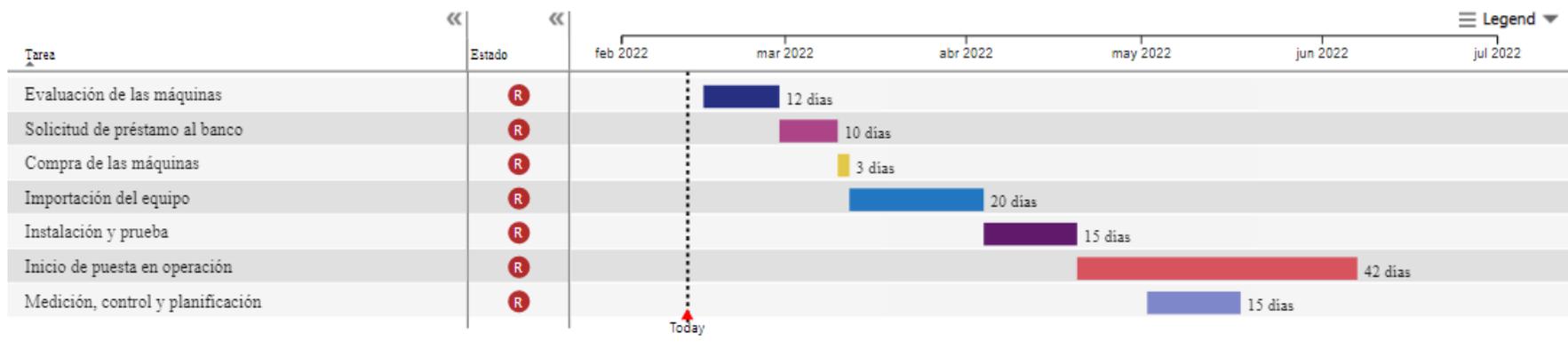
Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

5.2.3 Actividades y cronograma de implementación de la solución

Las actividades que se tomarán en cuenta para la implementación de la solución son: evaluación de las máquinas, solicitud de préstamo al banco, compra del equipo, importación de este, prueba e instalación, inicio de puesta en operación y medición y control. Esto se puede apreciar en el siguiente diagrama de Gantt.

Figura 5.25

Diagrama de Gantt de la solución



CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LA SOLUCIÓN

6.1 Inversiones

6.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

A continuación, se presentan las inversiones en los activos tangibles e intangibles, así como, el detalle de la depreciación y valor residual de ambos.

Tabla 6.1

Inversión y depreciación de los activos tangibles (S/)

ACTIVO FIJO TANGIBLE	IMPORTE	% DEP	AÑO					DEPRECIACIÓN TOTAL	VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5		
Seleccionador H25 + 1PV10 + 2PV30 + 3 TR	236 628,41	20%	47 325,68	47 325,68	47 325,68	47 325,68	47 325,68	236 628,41	0,00
Instrumentos de medición y control	54,75	10%	5,48	5,48	5,48	5,48	5,48	27,38	27,38
Motobomba 12 l/s - 2.5" - 2.5 hp	3 467,50	20%	693,50	693,50	693,50	693,50	693,50	3 467,50	0,00
Grupo Electrónico 4 Kw	12 045,00	20%	2 409,00	2 409,00	2 409,00	2 409,00	2 409,00	12 045,00	0,00
Tuberías y Mangueras	5 475,00	10%	547,50	547,50	547,50	547,50	547,50	2 737,50	2 737,50
Total	257 670,66		50 981,16	254 905,78	2 764,88				
								Valor de mercado (%)	50%
								Valor residual	2 764,88

Tabla 6.2*Inversión y depreciación de los activos intangibles (S/)*

ACTIVO FIJO INTANGIBLE	IMPORTE S/.	% DEP	AÑO					DEPRECIACIÓN TOTAL	VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5		
Estudios previos	1 642,50	10%	164,25	164,25	164,25	164,25	164,25	821,25	821,25
Gastos de puestos en marcha	2 737,50	10%	273,75	273,75	273,75	273,75	273,75	1 368,75	1 368,75
Contingencias	365,00	10%	36,50	36,50	36,50	36,50	36,50	182,50	182,50
Total	4 745,00		474,50	474,50	474,50	474,50	474,50	2 372,50	2 372,50
								Valor de mercado (%)	0%
								Valor residual	2 372,50

El capital de trabajo son todos aquellos recursos que la empresa requiere para poder operar eficazmente: energía eléctrica, agua, mano de obra, combustible, materia prima (ovas), alimentos e insumos (bolsas).

Tabla 6.3*Presupuesto de recuperación del capital de trabajo (S/)*

CAPITAL DE TRABAJO	IMPORTE (S/)	% REC,	VALOR RESIDUAL
Capital de trabajo	477 041,19	100%	477 041,19

6.1.2 Inversión total

Con la finalidad de determinar la inversión total requerida, se tomó en consideración la inversión en activos tangibles, intangibles y el capital de trabajo. Finalmente, se decidió que los accionistas aportarían el 60% del monto requerido y que el 40% restante se financiaría a través del banco. A continuación, se muestra una tabla con lo mencionado anteriormente.

Al considerar una nueva estructura de capital para la empresa se propone optar por una estructura de capital óptima, aquella que produce un equilibrio entre el riesgo financiero de la empresa y el rendimiento, de modo tal que se maximice el valor de la empresa.

Tabla 6.4

Inversión Total

TOTAL VALOR RESIDUAL (100% AC. FIJO + 100% AC. INTAN. + 100% CAP. TRABAJO)	S/ 482 178,57	
TOTAL DE LA INVERSIÓN	S/ 739 456,85	
APORTE ACCIONISTAS (A)	S/ 443 674,11	60%
FINANCIAMIENTO (F)	S/ 295 782,74	40%

6.2 Presupuesto operativo

6.2.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Con la finalidad de determinar el presente presupuesto, se consideraron las ventas de las cuatro presentaciones, trucha entera, eviscerada; deshuesada y filete las cuales se detallan a continuación.

Tabla 6.5

Presentaciones

	Venta Local			
	Entera	Eviscerada	Deshuesada	Filete 150 gr
Precio (Soles/Kg)	13,83	16,67	22,61	32,12
Rendimiento	100%	82%	74%	50%
Precio (US\$/Kg)	3,79	4,57	6,19	8,80
T/C =	3,65			

Tabla 6.6*Producción proyectada*

RUBRO	UNIDAD	AÑO				
		1	2	3	4	5
Ventas de trucha entera	Trucha	489 206	502 245	512 788	525 004	536 767
Ventas de trucha eviscerada	Trucha	153 626	157 720	161 031	164 867	168 561
Venta de trucha deshuesada	Trucha	8 022	8 236	8 409	8 609	8 802
Ventas filete de trucha	Trucha	5 182	5 320	5 432	5 561	5 686
Ventas	Trucha	656 036	673 522	687 659	704 041	719 816

Tabla 6.7*Presupuesto de ingreso por ventas*

RUBRO	UNIDAD	AÑO				
		1	2	3	4	5
Ventas de trucha entera	Kg	122 301,61	125 561,35	128 196,99	131 250,90	134 191,77
Precio de trucha entera	S/ /Kg	13,83	13,83	13,83	13,83	13,83
Ventas de trucha eviscerada	Kg	31 493,24	32 332,64	33 011,33	33 797,73	34 555,01
Precio de trucha eviscerada	S/ /Kg	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67
Venta de trucha deshuesada	Kg	1 475,77	1 515,10	1 546,90	1 583,75	1 619,24
Precio de trucha deshuesada	S/ /Kg	22,61	22,61	22,61	22,61	22,61
Ventas filete de trucha	Kg	647,75	665,01	678,97	695,15	710,72
Precio filete de trucha	S/ /Kg	32,12	32,12	32,12	32,12	32,12
Ventas	S/	2 271 220,52	2 331 756,03	2 380 701,47	2 437 414,66	2 492 028,42

6.2.2 Presupuesto operativo de costos de producción

A continuación, se presenta el presupuesto de costos de producción, el cual se encuentra en soles.

Tabla 6.8*Presupuesto de costos de producción (S/.)*

RUBRO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Costo de materia prima (Ovas)	105 733,20	105 733,20	105 733,20	105 733,20	105 733,20
Costo de insumos (Bolsas)	57 575,60	57 804,40	57 989,20	58 203,15	58 409,40
Costo de insumos (Alimento)	1 120 484,23	1 154 568,55	1 178 803,88	1 206 885,42	1 233 927,40
Energía	37 927,30	37 927,30	37 927,30	37 927,30	37 927,30
Agua	43 800,00	43 800,00	43 800,00	43 800,00	43 800,00
Mantenimiento	5 475,00	5 475,00	5 475,00	5 475,00	5 475,00
Combustible	79 000,00	79 000,00	79 000,00	79 000,00	79 000,00
Mano de obra	200 160,48	200 160,48	200 160,48	200 160,48	200 160,48
Depreciación	50 981,16				
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	1 701 136,96	1 735 450,09	1 759 870,21	1 788 165,70	1 815 413,93

6.2.3 Presupuesto operativo de gastos

A continuación, se presenta el presupuesto de gastos generales, los cuales incluyen los gastos de administración y ventas y la amortización de intangibles.

Tabla 6.9*Presupuesto operativo de gastos (S/)*

RUBRO	AÑO					
	1	2	3	4	5	6
Gastos de administración y ventas	121 318,08	121 318,08	121 318,08	121 318,08	121 318,08	121 318,08
Amortización de intangibles	474,50	474,50	474,50	474,50	474,50	474,50
Total de gastos generales	121 792,58					

6.3 Presupuestos financieros

6.3.1 Presupuesto de servicio de deuda

Para determinar el servicio de la deuda, se consideró la amortización constante; es decir, que la devolución del capital se realizaría en partes iguales en proporción al plazo inicial.

Tabla 6.10

Servicio de la deuda (S/)

AÑO	SEMESTRE	DEUDA	AMORTIZACIÓN	INTERESES	SALDO
1	1	295 782,74	29 578,27	21 408,91	266 204,47
	2	266 204,47	29 578,27	19 268,02	236 626,19
2	3	236 626,19	29 578,27	17 127,13	207 047,92
	4	207 047,92	29 578,27	14 986,24	177 469,64
3	5	177 469,64	29 578,27	12 845,35	147 891,37
	6	147 891,37	29 578,27	10 704,46	118 313,10
4	7	118 313,10	29 578,27	8 563,56	88 734,82
	8	88 734,82	29 578,27	6 422,67	59 156,55
5	9	59 156,55	29 578,27	4 281,78	29 578,27
	10	29 578,27	29 578,27	2 140,89	0,00

Deuda total (S/)	295 782,74
Tasa de interés (TEA)	15%
Tasa de interés semestral	7,24%
Amortización (Años)	5
Amortización (Semestres)	10

Tabla 6.11

Amortización e intereses por año (S/)

AÑO	AMORTIZACIÓN	INTERÉS
1	59 156,55	40 676,93
2	59 156,55	32 113,37
3	59 156,55	23 549,80
4	59 156,55	14 986,24
5	59 156,55	6 422,67
Total	295 782,74	117 749,01

6.3.2 Presupuesto de estado de resultados

Para el presupuesto de estado de resultados, se consideró un impuesto a la renta de 15%, una reserva legal de hasta 10%, una participación de 10% correspondiente a una empresa pesquera y que el monto de reserva legal sea equivalente al 20% del capital social. El detalle de ello se muestra a continuación.

Tabla 6.12*Presupuesto de Estado de Resultados (S/)*

RUBRO	1	2	3	4	5
INGRESOS POR VENTAS	2 271 220,52	2 331 756,03	2 380 701,47	2 437 414,66	2 492 028,42
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN	-1 701 136,96	-1 735 450,09	-1 759 870,21	-1 788 165,70	-1 815 413,93
UTILIDAD BRUTA	570 083,56	596 305,94	620 831,26	649 248,96	676 614,49
(-) GASTOS GENERALES	-121 792,58	-121 792,58	-121 792,58	-121 792,58	-121 792,58
(-) GASTOS FINANCIEROS	-40 676,93	-32 113,37	-23 549,80	-14 986,24	-6 422,67
(+) VENTA DE ACTIVO TANGIBLE MERCADO					1 382,44
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO ACTIVO TANGIBLE					-2 764,88
UTILIDAD OPERATIVA	407 614,05	442 400,00	475 488,88	512 470,14	547 016,80
(-) PARTICIPACIONES (10%)	-40 761,40	-44 240,00	-47 548,89	-51 247,01	-54 701,68
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	366 852,64	398 160,00	427 939,99	461 223,13	492 315,12
(-) IMPUESTO A LA RENTA (15%)	-55 027,90	-59 724,00	-64 191,00	-69 183,47	-73 847,27
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	311 824,75	338 436,00	363 748,99	392 039,66	418 467,85
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 10%)	-31 182,47	-33 843,60	-36 374,90	12 666,15	
UTILIDAD DISPONIBLE	280 642,27	304 592,40	327 374,09	404 705,81	418 467,85
Impuesto a la renta	15%				
Participación en una empresa pesquera	10%				
Reserva legal	10%				
Capital social	443 674,11				
Monto de reserva legal (20% del capital social)	88 734,82				

6.3.3 Flujo neto de fondos económico y financiero

Con la finalidad de determinar el flujo neto de fondos económico, en primer lugar, se halló el estado de ganancias y pérdidas económico, el cual se muestra a continuación.

Tabla 6.13

Estado de ganancias y pérdidas económico (S/)

RUBRO	1	2	3	4	5
INGRESOS POR VENTAS	2 271 220,52	2 331 756,03	2 380 701,47	2 437 414,66	2 492 028,42
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN	-1 701 136,96	-1 735 450,09	-1 759 870,21	-1 788 165,70	-1 815 413,93
UTILIDAD BRUTA	570 083,56	596 305,94	620 831,26	649 248,96	676 614,49
(-) GASTOS GENERALES	-121 792,58	-121 792,58	-121 792,58	-121 792,58	-121 792,58
(+) VENTA DE ACTIVO TANGIBLE MERCADO					1 382,44
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO ACTIVO TANGIBLE					-2 764,88
UTILIDAD OPERATIVA	448 290,98	474 513,36	499 038,68	527 456,38	553 439,47
(-) PARTICIPACIONES (10%)	-44 829,10	-47 451,34	-49 903,87	-52 745,64	-55 343,95
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	403 461,88	427 062,03	449 134,81	474 710,74	498 095,52
(-) IMPUESTO A LA RENTA (15%)	-60 519,28	-64 059,30	-67 370,22	-71 206,61	-74 714,33
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL	342 942,60	363 002,72	381 764,59	403 504,13	423 381,19
(-) RESERVA LEGAL (HASTA 10%)	-34 294,26	-36 300,27	-38 176,46	20 036,17	
UTILIDAD DISPONIBLE	308 648,34	326 702,45	343 588,13	423 540,30	423 381,19
Impuesto a la renta	15%				
Participación en una empresa pesquera	10%				
Reserva legal	10%				
Capital social	443 674,11				
Monto de reserva legal (20% del capital social)	88 734,82				

Luego de ello, se procedió a calcular el flujo neto de fondos económico y el financiero, los cuales se muestran a continuación.

Tabla 6.14*Flujo neto de fondos económico - Con Proyecto (S/)*

RUBRO	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN TOTAL	-739 456,85					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		342 942,60	363 002,72	381 764,59	403 504,13	423 381,19
(+) AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES		474,50	474,50	474,50	474,50	474,50
(+) DEPRECIACIÓN		50 981,16	50 981,16	50 981,16	50 981,16	50 981,16
(+) VALOR RESIDUAL (RECUPERO)						482 178,57
FLUJO DE FONDOS ECONÓMICO	-739 456,85	394 398,25	414 458,38	433 220,24	454 959,79	957 015,42

Tabla 6.15*Flujo neto de fondos económico (S/)*

RUBRO	0	1	2	3	4	5
FLUJO NETO DE FONDOS ECONÓMICO						
- Sin Proyecto		250 909,79	250 909,79	250 909,79	250 909,79	250 909,79
FLUJO NETO DE FONDOS ECONÓMICO						
- Con Proyecto	-739 456,85	394 398,25	414 458,38	433 220,24	454 959,79	957 015,42
FLUJO NETO DE FONDOS ECONÓMICO	-739 456,85	143 488,46	163 548,59	182 310,45	204 050,00	706 105,63

Tabla 6.16*Flujo neto de fondos financieros - Con Proyecto (S/)*

RUBRO	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN TOTAL	-739 456,85					
PRÉSTAMO	295 782,74					
UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL		311 824,75	338 436,00	363 748,99	392 039,66	418 467,85
(+) AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES		474,50	474,50	474,50	474,50	474,50
(+) DEPRECIACIÓN		50 981,16	50 981,16	50 981,16	50 981,16	50 981,16
(-) AMORTIZACIÓN DEL PRÉSTAMO		-59 156,55	-59 156,55	-59 156,55	-59 156,55	-59 156,55
(+) VALOR RESIDUAL						482 178,57
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-443 674,11	304 123,85	330 735,11	356 048,10	384 338,77	892 945,53

Tabla 6.17*Flujo neto de fondos financieros (S/)*

RUBRO	0	1	2	3	4	5
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO - Sin Proyecto		250 909,79	250 909,79	250 909,79	250 909,79	250 909,79
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO - Con Proyecto	-443 674,11	304 123,85	330 735,11	356 048,10	384 338,77	892 945,53
FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO	-443 674,11	53 214,06	79 825,31	105 138,31	133 428,98	642 035,73

6.4 Evaluación económica y financiera

6.4.1 Evaluación económica

Para la evaluación económica, se halló el VAN, TIR, relación beneficio - costo y el periodo de recupero en años.

Tabla 6.18

VAN, TIR, B/C, PR económico

VAN ECONÓMICO (S/)	24 453,36
RELACIÓN B/C ECONÓMICO	1,03
TASA INTERNA DE RETORNO ECONÓMICO	19,11%
PERIODO DE RECUPERO ECONÓMICO (AÑOS)	4,92
TASA DE COSTO DE CAPITAL PROPIETARIO	18,00%

Con la finalidad de determinar el periodo de recupero de 4,92 años, se siguió lo siguiente.

Tabla 6.19

VAN y periodo de recupero

FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1,00	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44
F. DE FONDOS DESCONTADO	-739 456,85	121 600,39	117 458,05	110 959,77	105 246,72	308 645,28
F.DE FONDOS DESCONTADO ACUMULADO		121 600,39	239 058,44	350 018,21	455 264,93	763 910,21
VALOR ACTUAL NETO		-617 856,46	-500 398,41	-389 438,64	-284 191,92	24 453,36

6.4.2 Evaluación financiera

Para la evaluación financiera, se halló el VAN, TIR, relación beneficio - costo y el periodo de recupero en años, tomando en consideración la tasa del costo de capital del propietario, la cual se calculó en 18%.

Tabla 6.20

VAN, TIR, B/C, PR financiero

VAN FINANCIERO (S/)	72 203,19
RELACIÓN B/C FINANCIERO	1,16
TASA INTERNA DE RETORNO FINANCIERO	22,65%
PERIODO DE RECUPERO FINANCIERO (AÑOS)	4,74
TASA DE COSTO DE CAPITAL PROPIETARIO	18,00%

Con la finalidad de determinar el periodo de recupero de 4,74 años, se siguió lo siguiente.

Tabla 6.21

VAN y periodo de recupero

FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	1,00	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44
F, DE FONDOS DESCONTADO	-443 674,11	45 096,66	57 329,30	63 990,42	68 821,18	280 639,74
F,DE FONDOS DESCONTADO ACUMULADO		45 096,66	102 425,96	166 416,38	235 237,56	515 877,30
VALOR ACTUAL NETO		-398 577,45	-341 248,15	-277 257,73	-208 436,55	72 203,19

6.5 Indicadores de mejora

6.5.1 Tiempo de crianza

A continuación, se presenta una tabla con los tiempos que toman los procesos de selección y conteo de peces con y sin proyecto.

Tabla 6.22

Tiempo de los procesos de selección y conteo

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
N° Selecciones por lote	Selecciones	7,0	7,0	0,0	0%
N° Días selección	Días	3,0	1,0	-2,0	-67%
N° Total días de selección por lote	Días	21,0	7,0	-14	-67%
N° Lotes promedio por mes	Lotes	3,5	3,5	0	0%
N° Total días de selección por mes	Días	10,5	3,5	-7	-67%

Actualmente, sin proyecto el tiempo promedio que toma para la crianza de trucha para un lote es de 10 meses (300 días aproximadamente) desde ovas hasta adultos con un peso unitario promedio de 250 g. El tiempo promedio que toma desde ovas hasta alevinos de talla de 5,0 cm es de 3 meses y el tiempo que toma desde alevinos hasta adultos es de 7 meses.

Sin y con la implementación de la propuesta de mejora el tiempo total por lote que toma los procesos de selección y conteo de peces es de 21 días y 7 días, respectivamente. Durante esos tiempos los peces permanecen en ayuno, no se le alimenta debido a la manipulación manual a que están sometidos, causándoles mucho estrés.

Como consecuencia de los mayores rendimientos de mano de obra y de la capacidad del seleccionador de peces se va a reducir sustancialmente el total de días de selección y conteo por lote de 21 días a 7 días, haciendo una diferencia de 14 días. Estos 14 días se utilizaría para realizar la alimentación normal de su dieta de la biomasa, esto conllevaría a reducir en 14 días la crianza de trucha por lote.

6.5.2 Productividad

De igual manera, se presenta la productividad de mano de obra de los procesos de selección y conteo de peces logrados con proyecto: automatización de los procesos de selección y conteo de peces y la productividad proyectada sin proyecto: procesos de selección y conteo de peces manual actual.

Tabla 6.23*Productividad sin y con proyecto*

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
Productividad selección	Kg/H-H	4 471,55	10 692,30	6 220,7	139%

La productividad en mano de obra de la actividad de selección y conteo sin y con proyecto son de 4 471,55 y 10 692,30 kg/H-H, respectivamente. Con la implementación de esta propuesta de mejora se va a lograr un rendimiento sustancial de 139%.

6.5.3 Mano de obra

La cantidad de hora hombre requerida para las actividades de selección y conteo de peces sin y con proyecto, son:

Tabla 6.24*Cantidad de operarios sin y con proyecto*

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
N° H-H por selección	H-H	32,00	16,0	-16,00	-50%

De acuerdo con los rendimientos logrados de mano de obra y de la capacidad del seleccionador, la cantidad de horas hombre sin y con proyecto, son de 4 y 2 H-H, respectivamente. Esto representa 2 personas menos que contribuiría a un menor costo de producción en mano de obra.

6.5.4 Mortalidad

El porcentaje de mortalidad determinados sin y con la implementación de la propuesta de mejora, son:

Tabla 6.25*Mortalidad sin y con proyecto*

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
Mortalidad	%	25%	23%	-2%	-8%

Al implementar la propuesta de mejora se elimina del proceso manual en la selección y conteo de peces, esto trae como consecuencia la disminución de la mortalidad de los peces por estrés y daños físicos de los mismos.

El porcentaje de mortalidad por lote se obtiene empleando la cantidad de peces al final con respecto a la cantidad total de peces al inicio. Los indicadores de mortalidad sin y con proyecto, son de 25% y 23%, respectivamente. Esto representa el 2% menos que traería como consecuencia el incremento de las unidades de trucha y por ende la biomasa del lote.

6.5.5 Alimento balanceado

El consumo de alimento balanceado por año determinado sin y con proyecto es el siguiente.

Tabla 6.26

Alimento balanceado sin y con proyecto

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
Costo alimento balanceado	S/ /año	1 233 927,40	1 233 927,40	0,00	0,00%
Consumo alimento balanceado	Kg/año	188 865,02	202 627,88	13 762,85	7,29%
Producción de truchas	Kg/año	150 970,69	164 009,00	13 038,31	8,64%

Al implementar la propuesta de mejora, los días de alimentación de la trucha, en su dieta normal, se incrementan en 14 días. Así mismo, se produce un incremento de las unidades de trucha por la disminución del 2% de la mortalidad, esto trae como consecuencia el incremento de consumo de alimento balanceado.

El consumo de alimento balanceado por año determinado sin y con proyecto es de 188 865,02kg y 202 627,88 kg, respectivamente, representando un incremento de 13 762,85 kg, equivalente a un 7,29% adicional. Esto se compensa con el menor tiempo de crianza de la trucha que trae como consecuencia mayor producción y por ende mayores ingresos por las ventas.

6.5.6 Producción

La producción de trucha por año determinado sin y con proyecto es la siguiente.

Tabla 6.27

Producción sin y con proyecto

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
Producción de truchas	Kg/año	143 089,53	171 076,74	27 987,21	19,6%
Tiempo de procesamiento	Días	300,00	285,00	-15,00	-5,0%

La implementación de la propuesta de mejora trae como consecuencia una mayor producción. La producción de truchas por año determinado sin y con proyecto, es de 143 089,53 kg y 171 076,74 kg, respectivamente. Representando un incremento de 27 987,21 kg y de 19,6% adicional. Esto traerá como consecuencia mayores ingresos por las ventas.

6.5.7 Costo unitario de producción

El costo unitario de producción de trucha determinado sin y con proyecto es el siguiente.

Tabla 6.28

Costo unitario de producción sin y con proyecto

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
Producción anual de trucha	Kg	143 089,53	171 076,74	27 987,21	19,6%
Costo de producción:					
Ovas embrionadas	S/ /año	102 010,20	105 733,20	3 723,00	3,6%
Alimento balanceado	S/ /año	1 038 624,51	1 233 927,40	195 302,89	18,8%
Mano de obra	S/ /año	227 142,24	200 160,48	-26 981,76	-11,9%
Total costo de producción	S/ /año	1 367 776,95	1 539 821,08	172 044,13	12,6%
Costo unitario de producción:					
Ovas embrionadas	S/ /Kg	0,71	0,62	-0,09	-13,3%
Alimento balanceado	S/ /Kg	7,26	7,21	-0,05	-0,6%
Mano de obra	S/ /Kg	1,59	1,17	-0,42	-26,3%
Total costo unitario de producción	S/ /Kg	9,56	9,00	-0,56	-5,8%

El costo unitario de producción determinado sin y con proyecto es de 9,56 S//kg y 9,00 S//kg, respectivamente. Representando una disminución de 0,56 S//kg (-5,8%).

Tabla 6.29*Costo unitario de producción sin y con proyecto*

Costo Unitario de Producción	Sin Proyecto		Con Proyecto	
	S/ /kg	%	S/ /kg	%
Ovas embrionadas	0,71	7%	0,62	7%
Alimento balanceado	7,26	76%	7,21	80%
Mano de obra	1,59	17%	1,17	13%
Total	9,56	100%	9,00	100%

El costo de mayor importancia sin y con proyecto, viene a ser el alimento balanceado con el 76% y 80% del costo, respectivamente. Representando una gran oportunidad de mejora con un sistema semiautomatizado de alimentación.

6.5.8 Ingresos por ventas

Los ingresos por venta anual sin y con proyecto son los siguientes.

Tabla 6.30*Ingresos por ventas*

Concepto	Unidad	Cantidad		Diferencia	%
		Sin Proyecto	Con Proyecto		
Ingresos por ventas	S/ /año	2 062 715,84	2 492 028,42	429 312,57	20,8%
Costo de producción	S/ /año	1 613 411,11	1 815 413,93	202 002,82	12,5%
EBITDA	S/ /año	327 986,65	597 997,95	270 011,30	82,32%
Rentabilidad EBITDA	%	15,9%	24,0%		
Margen bruto	%	21,8%	27,2%		
Margen Neto	%	12,2%	16,8%		

Los ingresos por venta anual sin y con proyecto son S/ 2 062 715,84 y S/ 2 492 028,42; respectivamente. Representando un incremento de los ingresos por venta de 20,8 %, similar al incremento de la producción.

El cálculo del EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization), nos indica la capacidad de una empresa para generar beneficios considerando únicamente su actividad productiva. El EBITDA sin y con proyecto es de S/ 327 989,65 y S/ 597 997,95, respectivamente. Representando un incremento de la diferencia de la utilidad operativa y la depreciación de 82,32% adicional.

El margen EBITDA tiene la finalidad de obtener una imagen fiel de lo que la empresa está ganando o perdiendo en el núcleo del negocio, se obtuvo una diferencia de 8,1%.

El margen bruto sin y con proyecto son de 21,8% y 27,2%, respectivamente. Este índice de rentabilidad permite evaluar la eficiencia operativa de la empresa, mostrando la rentabilidad (utilidad bruta) con respecto a las ventas efectuadas.

El margen neto sin y con proyecto son de 12,2% y 16,8%, respectivamente. Determina el margen obtenido luego de deducir de las ventas todos los costos y gastos, incluyendo el impuesto a la renta. La comparación de la rentabilidad bruta con la rentabilidad neta durante varios periodos puede dar información valiosa.



CONCLUSIONES

- Se elaboró una propuesta de mejora en el sistema de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC, la cual se justifica técnica y económicamente asegurando un crecimiento rentable y mayor eficiencia en las operaciones.
- Luego de analizar la situación actual de la empresa, se identificó que los procesos claves en la crianza de la trucha eran los siguientes: la alimentación y la etapa de selección y conteo, pues repercutían directamente en la productividad de la empresa. Finalmente, se determinó que el proceso a ser mejorado era la etapa de selección y conteo.
- Al realizar el diagnóstico del proceso objeto de estudio a través del análisis de los indicadores específicos de desempeño tales como el tiempo de ayuno, mortalidad y factor de conversión del alimento, se determinaron que las causas raíz de los problemas hallados son la falta de un buen sistema para la selección y conteo y un deficiente sistema de suministro del alimento.
- Se evaluaron distintas alternativas para solucionar el problema hallado de la falta de un buen sistema para la selección y conteo de truchas, entre ellas, el seleccionador automático Helios 25, Helios 30 y Heliovision 40 de la marca Faivre. Posterior a la determinación y ponderación de criterios de evaluación de las alternativas, se seleccionó la máquina Helios 25.
- Para el desarrollo y planificación de la implementación de la solución, se determinaron que las actividades a ser consideradas debían ser: evaluación de las máquinas, solicitud de préstamo al banco, compra e importación del equipo, prueba e instalación, inicio de puesta en operación y, finalmente, medición y control.
- De acuerdo con la evaluación y análisis realizado se concluye que la propuesta de solución en la empresa Piscifactoría Peña SAC es económica y financieramente viable, pues se tiene de un VAN económico de S/24 453,36, TIR de 19,11% y relación beneficio costo de 1,03. Además de un VAN financiero de S/72 203,19, TIR de 22,65% y relación beneficio costo de 1,16.

RECOMENDACIONES

- Piscifactoría Peña debe implementar una campaña publicitaria para incentivar el consumo de trucha y ganar el mayor porcentaje posible de este mercado. Idealmente esta campaña debería hacerse en coordinación con la municipalidad y el gobierno regional; a fin de identificar a la trucha como un producto regional
- Implementar un programa de capacitación constante in-house liderado por el ingeniero de planta a fin de incrementar la productividad del personal.
- Implementar indicadores de productividad por puesto de trabajo a fin de determinar la productividad individual.
- Implementar un sistema de remuneración fijo /variable en función de la productividad a fin de motivar al personal.
- Continuar con el programa de mantenimiento y limpieza de los estanques de manera estricta, a fin de evitar la formación de hongos y algas en los mismos que puedan originar enfermedades en las truchas.
- Monitorear en forma periódica (semanal) el crecimiento de las truchas en sus diferentes estadios, a fin de regular la ración de alimentación y tratar de mantener una curva de crecimiento normal.
- Dado que la tilapia es un pez similar a la trucha, debido a que ambas pertenecen a la familia de los salmónidos, se recomienda implementar la mejora propuesta en el presente trabajo para una empresa acuícola que críe dicho pez.

REFERENCIAS

- Appel, L. (17 de marzo de 2017). *Stofnfiskur proyecta importante crecimiento en importación de ovas de S. Atlántico*.
<https://www.salmonexpert.cl/article/stofnfiskur-proyecta-importante-crecimiento-en-importacion-de-ovas-de-s-atlantico/>
- Aquacultur. (s.f.). *Clasificador con contadores integrados Heliovision*.
<https://aquaculturefrance.com/es/accueil/321-clasificador-con-contadores-integrados-heliovision.html>
- Banco Central de la Reserva del Perú. (junio de 2021). *Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2021-2022*.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2021/junio/report-de-inflacion-junio-2021.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (diciembre de 2020). *Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2020 - 2022*.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2020/diciembre/report-de-inflacion-diciembre-2020-presentacion.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (diciembre de 2021). *Reporte de Inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2021-2022*.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2021/diciembre/report-de-inflacion-diciembre-2021.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2022). *Actividad Económica - Diciembre 2022*.
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Notas-Estudios/2022/nota-de-estudios-20-2022.pdf>
- BCR mantuvo la tasa de interés de referencia en 0,25%. (13 de mayo de 2021). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/bcr-mantuvo-la-tasa-de-interes-de-referencia-en-025-nndc-noticia/?ref=ecr>
- Bonilla Pastor de Céspedes, E., Noriega Aranibar, M. T., Díaz Garay, B., & Kleeberg Hidalgo, F. (2010). *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Fondo Editorial Universidad de Lima.
<https://cris.ulima.edu.pe/es/publications/mejora-continua-de-los-procesos-herramientas-y-t%C3%A9cnicas>
- Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B., & Noriega-Aranibar, M.-T. (2007). *Disposición de planta*. Universidad de Lima. Fondo Editorial.
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10852>
- Faivre . (s.f.). *Seleccionador con contadores integrados "Helivision"*.
- Faivre . (s.f.). *Seleccionadores Automáticos*.
- Faivre. (s.f.). *Contador de peces*.

- Faivre. (s.f.). *Helios 25 Grader*.
http://extranet.faivre.fr/index.php/externe/index/web_documentations_produits/Trieurs/helios_25_technical_datas_en_a4.pdf
- Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES]. (octubre de 2014). *Manual de crianza de trucha en ambientes convencionales*.
- Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero [FONDEPES]. (23 de noviembre de 2021). *Manual de Cultivo de Trucha*.
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2496894/Manual-de-Cultivo-de-Trucha.pdf>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2003). Mantenimiento y Reparación de la Planta de Producción. En *Desarrollo de la Acuicultura: Procedimientos Idóneos en la Fabricación de Alimentos para la Acuicultura*.
<http://www.fao.org/docrep/005/y1453s/y1453s0i.htm#TopOfPage>
- Fraive. (s.f.). *Principle of the SPS technology*.
<http://www.faivre.fr/index.php/en/products/fish-graders/19-en-produits/183-en-fish-grader-sps>
- Gerencia Central de Estudios Económicos. (2021). *Índices de precios – Lima Metropolitana*.
- Hill, C. W., Schilling, M. A., & Jones, G. R. (2015). *Administración estratégica: Teoría y casos un enfoque integral*. Cengage Learning Editores.
- Hoyos López, F. A. (2014). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de nugget de trucha*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Universidad de Lima.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [INCOTEC]. (2013). *Indicadores de Gestión*. INCOTEC Internacional.
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual [INDECOPI]. (2014). *Catálogo Especializado de Normas Técnicas Peruana*. <https://issuu.com/centrodeinformacionindecopi/docs/67.120oct14>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (25 de junio de 2020). *El 40,1% de los hogares del país tuvo acceso a Internet en el primer trimestre del 2020*.
<https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-401-de-los-hogares-del-pais-tuvo-acceso-a-internet-en-el-primer-trimestre-del-2020-12272/#:~:text=El%2040%2C1%25%20de%20los,el%20primer%20trimestre%20del%202020&text=Adem%C3%A1s%2C%20el%20acceso%20a%20Internet,ig>
- ISO 9001 calidad. (2013). *Definición de términos*.
<https://iso9001calidad.com/definicion-de-terminos-586.html>
- Kotler, P. (1991). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation, and Control*. Prentice-Hall.

- La trucha arco iris es la especie más cultivada en acuicultura. (14 de enero de 2018). *Europa Azul*. <https://europa-azul.es/trucha-arco-iris-cultivo/>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019). *Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control*. <http://www.coeeci.org.pe/wp-content/uploads/2019/09/iper.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2020). *Estadísticas de Empleo Departamentos – 2020*. <https://www.gob.pe/institucion/mtpe/informes-publicaciones/2066993-estadisticas-de-empleo-departamentos-2020>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (noviembre de 2020). *Informe Anual del Empleo en el Perú 2019*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1517310/Informe%20Anual%20del%20empleo%202019.pdf>
- Municipalidad Distrital Ragash. (2009). *Manual de crianza: Trucha (Oncorhynchus mykiss)*. <https://studylib.es/doc/4965001/manual-de-crianza-trucha--oncorhynchus-mykiss->
- Nicovita. (s.f.). *Nicovita Origin*. <https://nicovita.com/productos/nicovita-origin-trucha-peru/>
- Organismo Público Descentralizado Sierra Exportadora. (2011). *Cartilla de Difusión de Buenas Prácticas en Acuicultura de Trucha en Jaulas Flotantes*. http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/PROPESCA_OTRO/difusion-publicaciones/cartilla-dedifusion-de-buenas-practicas-de-acuicultura-de-trucha-en-jaulas-flotantes.pdf
- Organismo Público Descentralizado Sierra Exportadora. (2011). *Produce*. <http://www2.produce.gob.pe>
- Organización de Exploradores. (s.f.). *Trucha Arco Iris*. <http://exploradores.org/limanimal022trucha.htm>
- Palomino García, L. H. (2015). *Estudio para la mejora integral de la empresa DARGEL*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Universidad de Lima.
- Partners Logistics. (2016). <http://www.partners-logistics.com>
- Pastor González, A. C. (2015). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta procesadora de filete de trucha arco iris (Oncorhynchus mikiss) ahumanda para la ciudad de Lima*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Universidad de Lima.
- Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura . (octubre de 2020). *La Cadena de Valor de la Trucha*. <https://www.pnipa.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/Estudio-de-prospectiva-PNIPA-Cadena-de-Valor-de-la-Trucha.pdf>
- Rabassó Krohnert, M. (2006). Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos. *Vector Plus*, 28, 89-98. <http://hdl.handle.net/10553/6671>

- Red Nacional de Información Acuícola [RNIA]. (noviembre de 2020). *Perú: Valor de Exportación de los productos hidrobiológicos procedentes de la actividad de acuicultura por especie según país de destino, 2009-2019*. <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2020/11/expor-2.pdf>
- Red Nacional de Información Acuícola. (noviembre de 2020). *Perú: Cosecha de Recursos Hidrobiológicos procedentes de la actividad de acuicultura por ámbito y especie, 2009-19*. <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2020/11/cosecha-3.pdf>
- Reyes, R. (31 de octubre de 2011). *Michael Porter: Cinco tópicos acerca de estrategia competitiva*. <https://www.eoi.es/blogs/johnjairogutierrez/2011/10/31/michael-porter-cinco-topicos-acerca-de-estrategia-competitiva/>
- Ries, E. (2013). *El método Lean Startup : cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua*. Deusto.
- River Deveron. (2011). *Robin Ade Trout life cycle*. <https://deveron.org/trout-salmo-trutta/robin-ade-trout-life-cycle/>
- Rojas Delgado, M. G., & Kleeberg Hidalgo, F. (2012). *Pesquería y acuicultura en el Perú*. Universidad de Lima, Fondo Editorial. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12724/5988>
- Salas, D. (19 de junio de 2020). *Crianza de Truchas Arco Iris*. <https://proyectosperuanos.com/truchas/>
- The Power MBA. (2020). *Las 5 fuerzas de Porter: análisis de las fuerzas competitivas de una empresa*. <https://www.thepowermba.com/es/business/las-5-fuerzas-de-porter/>
- Truchas reales de Costa Rica. (2013). *Procesos Productivos: Descripción*. <http://www.truchasreales.com/procesos.html>
- Vega De la Cruz, A. G. (2013). *Diseño de una Máquina Seleccionadora de Truchas*. [Tesis para optar el Título de Ingeniero Mecánico, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/5646>

BIBLIOGRAFÍA

- ¿Qué necesitará la marca Superfoods Peru para ganar mercado? (9 de febrero de 2017). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/necesitara-marca-superfoods-peru-ganar-mercado-234384-noticia/#:~:text=CCL%3A%20Per%C3%BA%20es%20el%20primer%20exportador%20de%20quinua,en%20lanzarse%20al%20mundo%20es%20%22%20Superfoods%20Peru%22>.
- Agua Market. (2014). *Alimentador tipo péndulo*. http://www.aguamarket.com/productos/productos.asp?producto=13240&nombre_producto=
- Alicorp compró Global Alimentos, dueña de cereales Ángel, por US\$ 107.7 millones. (1 de mayo de 2014). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/alicorp-compro-global-alimentos-duena-cereales-angel-us-107-7-millones-58839-noticia/>
- Banco Central de Reserva. (2020). *Indicadores Económicos*.
- BBVA Research. (2021). *BBVA Research: la inflación se situará en 2021 entre 1,5% y 2% en Perú*. <https://www.bbva.com/es/pe/bbva-research-inflacion-cerrara-2021-entre-15-y-2-en-peru/>
- BCR mantuvo la tasa de interés de referencia en 0.25%. (14 de enero de 2021). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/bcr-mantuvo-la-tasa-de-interes-de-referencia-en-025-noticia-3/#:~:text=m.,operaciones%20de%20inyecci%C3%B3n%20de%20liquidez>.
- Breton, B. (2007). *El cultivo de la trucha*. Omega.
- Brexit: los tres impactos que tendrá en la economía peruana. (25 de junio de 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/brexit-tres-impactos-tendra-economia-peruana-125206-noticia/>
- Cámara Nacional de Comercio, Producción, Turismo y Servicios. (18 de noviembre de 2020). *El 72,9% de trabajadores en el país son informales*. <https://www.perucamaras.org.pe/nt515.html>
- Coela Mullisaca, E. (2020). Cultivo y crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) alimentada con dos marcas de alimento extruido: estudio en laguna altoandina de Perú. *Revista de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo*, 6(1). <https://doi.org/10.17162/rictd.v6i1.1403>
- De Peru.com. (2014). *Corte del pescado: Trucha*. <http://www.deperu.com/carnes/corte.php?cor=30>
- Delgado Moscoso, G. E. (2013). *Mejora en el proceso de producción de una empresa de artes gráficas*. Universidad de Lima.

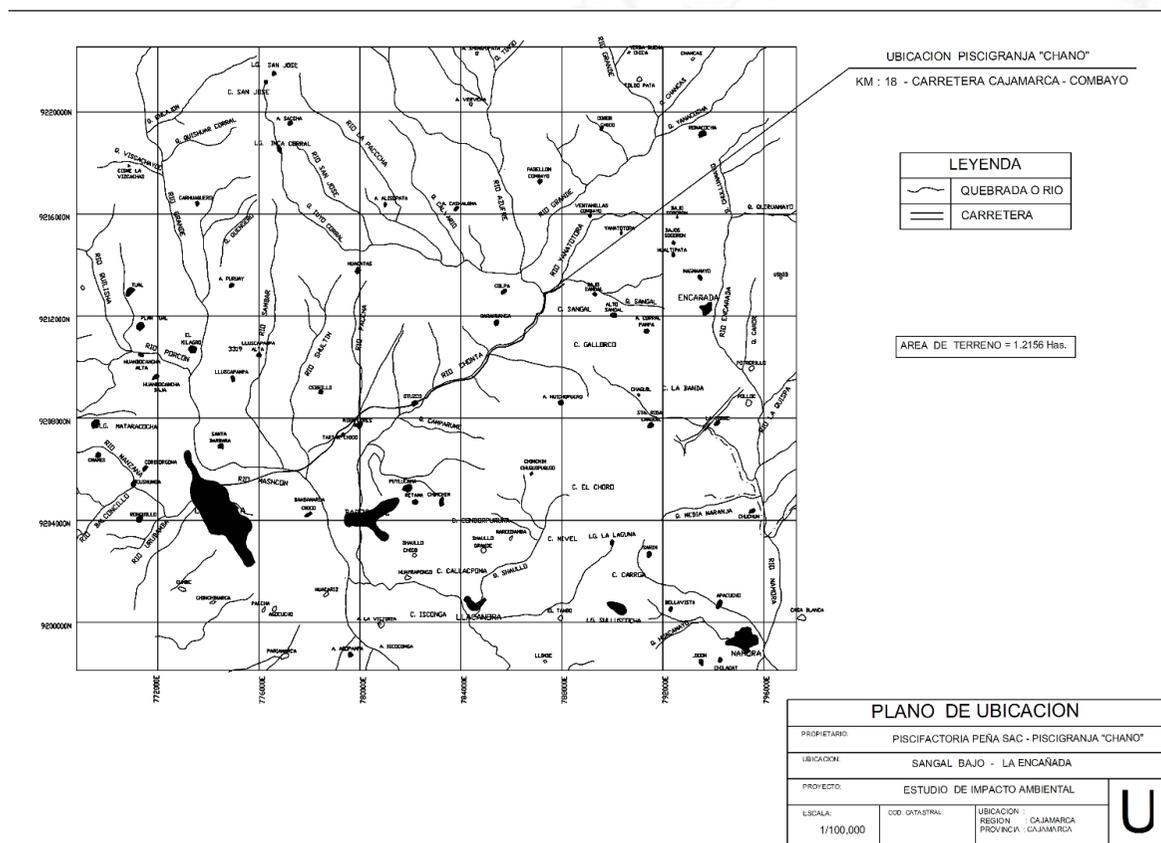
- Díaz-Garay, B., Jarufe-Zedán, B., & Noriega-Aranibar, M.-T. (2014). *Disposición de planta*. Universidad de Lima. Fondo Editorial.
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/10852>
- En Perú. (s.f.). *Departamento de Puno: ¿Cómo llegar?* Recuperado el agosto de 2014, de <http://www.enperu.org/vias-de-acceso-puno-cusco-rutas-de-acceso-como-llegar-a-puno-cuales-vias-puno-peru.html>
- Espinoza Freire, E. E. (2018). El problema de investigación. *Conrado*, 28.
- Exportación de trucha superó los US\$4,7 millones hasta abril. (31 de mayo de 2016). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/exportacion-trucha-supero-us-4-7-millones-abril-218118-noticia/>
- Gjedrem, T. (2004). Genetic improvement of cold-water fish species. *Aquaculture Research*. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2000.00389.x>
- Guardia, S. B. (2013). *La quinua: alimento de las culturas andinas*. Lima: Fondo Editorial USMP.
- Hernández Rosas, L. V. (2013). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de hojuelas de Kiwicha (Amaranthus caudatus Lygaeus) con fresa deshidratada (fragaria vesca)*. Lima: Universidad de Lima.
- Inflación en Perú será la segunda más baja de la región. (27 de junio de 2016). *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/economia/peru/inflacion-peru-sera-segunda-baja-region-219696-noticia/>
- Innovaqua. (2011). *Alimentadores*.
http://www.innovaqua.com/productos/productos_alimentacion.html
- Inversión privada recién crecerá en 2017. (20 de junio de 2016). *Gestión*.
<https://gestion.pe/economia/inversion-privada-recien-crecera-2017-124575-noticia/>
- IPSOS. (2020). *Encuesta Nacional Urbana - Mayo 2020*.
- Jordán Flores, J. J. (2012). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de hojuelas de kiwicha y quinua*. Universidad de Lima.
- Mercado, W. (2014). ¿El boom de la quinua contribuye a la seguridad alimentaria? *La Revista Agraria* (158). <https://www.alainet.org/es/articulo/82948>
- Minagri: La quinua representa el 86% de la producción de los granos andinos en el Perú. (27 de junio de 2015). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/minagri-quinua-representa-86-produccion-granos-andinos-peru-93491-noticia/>
- Ministerio de Fomento. (mayo de 2005). *La gestión por procesos*.
<http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/9541acde-55bf-4f01-b8fa-03269d1ed94d/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf>

- Ministerio de la Producción. (2006). *Reglamento de organización y funciones del Ministerio de la Producción*.
<http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/2006/mayo/ds010-2006-produce-rof.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (Enero de 2016). *Informe Estadístico Mensual*.
http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/iem/2016/IEM_236.pdf
- RPP Noticias. (2023). PBI: Economía peruana cerró el 2022 creciendo solo 2.68%, menos de lo esperado. RPP Noticias.
<https://rpp.pe/economia/economia/pbi-economia-peruana-cerro-el-2022-creciendo-solo-268-menos-de-lo-esperado-noticia-1466814?ref=rpp>
- Trigoso López, M., & Salas Oblitas, L. (21 de febrero de 2012). Peruanos pagan más por productos salubres en la región. *Gestión*.
<https://archivo.gestion.pe/noticia/1377316/peruanos-pagan-mas-productos-saludables-region#:~:text=Los%20consumidores%20peruanos%20pagan%20hasta%20123%25%20m%C3%A1s%20en,hogares%20de%2016%20ciudades%20de%20Latinoam%C3%A9rica%2C%20incluyendo%20Lima.>



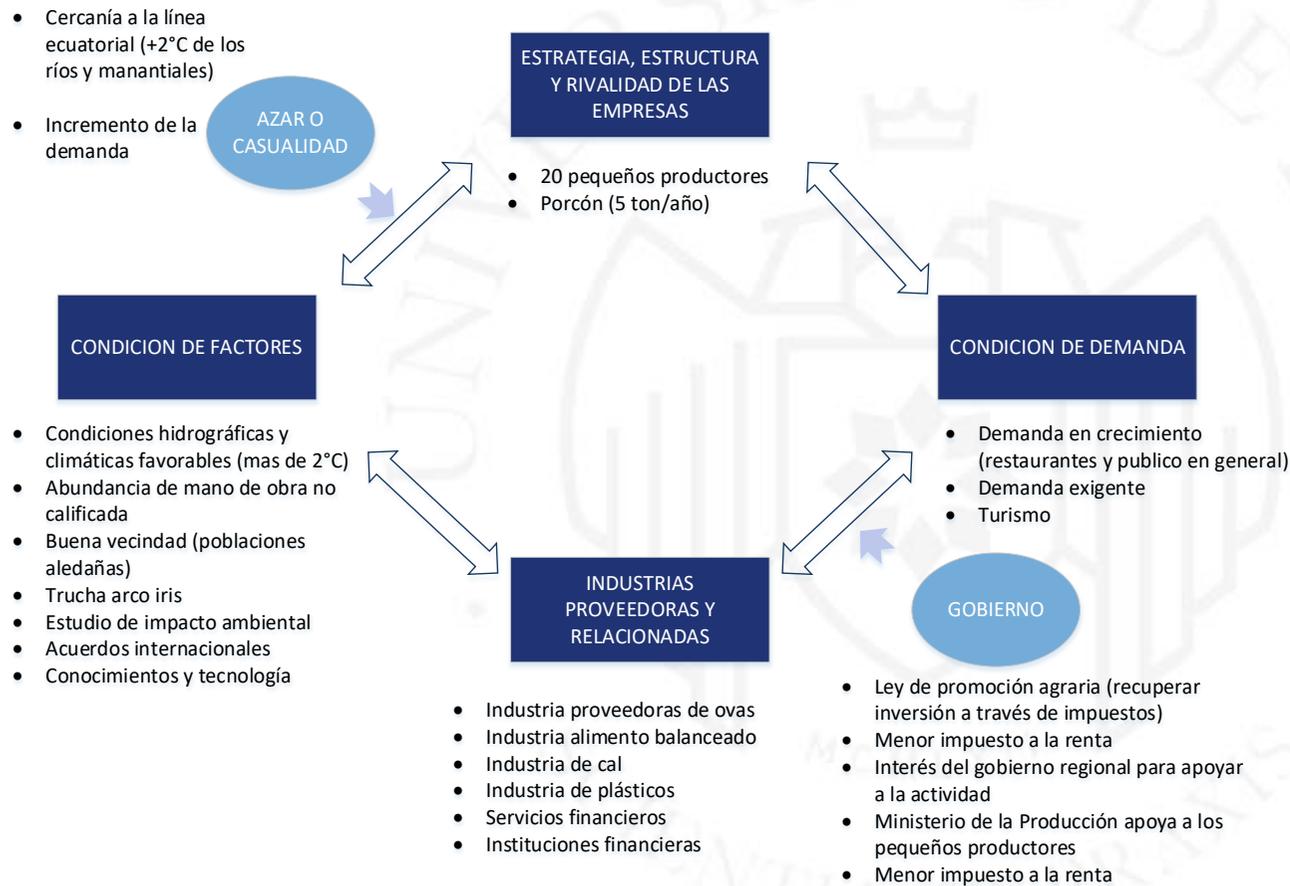
ANEXOS

Anexo 1: Ubicación de la Piscigranja “Chano”



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2017.

Anexo 3: Diamante de la competitividad



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Anexo 4: Modelo de encuesta aplicada a personal de Piscifactoría Peña SAC

INSTRUCCIONES:

- a) Marcar con un aspa o una cruz la alternativa que le parezca más adecuada a la pregunta
b) No coloque su nombre, la encuesta es anónima.

FACTOR	PREGUNTA	1	2	3	4	5
Claridad de objetivos	1. ¿Conoce los objetivos de su área?	No los conozco	Los conozco un poco	Los conozco medianamente	Los conozco bien	Los conozco perfectamente
	2. ¿Conoce los objetivos anuales de Piscifactoría Peña?	No los conozco	Los conozco un poco	Los conozco medianamente	Los conozco bien	Los conozco perfectamente
	3. ¿Entiende usted como su trabajo contribuye al éxito de Piscifactoría Peña?	No lo entiendo	Lo entiendo un poco	Lo entiendo medianamente	Lo entiendo bien	Lo entiendo perfectamente
Integración y compromiso	4. La ayuda entre empleados de su misma área es:	Muy baja	Baja	Mediana	Alta	Muy alta
	5. La ayuda que le prestan los empleados de otras áreas es:	Muy baja	Baja	Mediana	Alta	Muy alta
	6. ¿Cuánto tiempo quisiera Ud. trabajar para Piscifactoría Peña?	Menos de 1 año	Entre 1 y 2 años	Entre 2 y 3 años	Entre 3 y 4 años	Más de 4 años
Calidad de condiciones de trabajo	7. ¿Hasta que punto está Ud. motivado con su trabajo?	Muy desmotivado	Desmotivado	Poco motivado	Motivado	Muy motivado
	8. La infraestructura de su trabajo (iluminación, ventilación, temperatura, higiene, polvo, limpieza, ruido, etc) es:	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
	9. Los equipos de trabajo y herramientas para realizar su trabajo son:	No adecuados	Poco adecuados	Medianamente adecuados	Adecuados	Muy adecuados
Remuneración y beneficios	10. ¿Cómo calificaría Ud. las actividades ofrecidas al personal de Piscifactoría Peña? (Ejem. Aniversario, Navidad, campeonato interno, etc.)	Muy malas	Malas	Regulares	Buenas	Muy buenas
	11. ¿Cómo calificaría Ud. Los beneficios ofrecidos por Piscifactoría Peña? (Ejem. Seguro social, AFP, CTS, etc)	Muy malos	Malos	Regulares	Buenos	Muy buenos
Habilidades de supervisión	12. ¿Considerando el cargo que Ud. ocupa, cómo calificaría su remuneración integral, respecto a otras empresas similares del sector? (Ejem. Agricultura, ganadería)	No adecuado	Poco adecuado	Medianamente adecuado	Adecuado	Muy adecuado
	13. ¿Hasta que punto su jefe inmediato ayuda a mantener la motivación en su trabajo?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	14. ¿Cómo calificaría la comunicación con su jefe inmediato?	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
	15. ¿En qué medida su jefe inmediato maneja efectivamente los errores de desempeño del equipo de trabajo?	De muy mala manera	De mala manera	En forma regular	En buena medida	En muy buena medida
	16. ¿Hasta que punto su jefe inmediato se preocupa por su desarrollo personal y / o profesional?	No se preocupa	Se preocupa poco	Se preocupa medianamente	Se preocupa mucho	Se preocupa demasiado
	17. El apoyo que Ud. tiene de su jefe inmediato para resolver los problemas en su trabajo es:	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
	18. ¿La habilidad de su supervisor inmediato para conducir al grupo de trabajo es:	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
	19. ¿En que medida mi jefe inmediato me permite expresar mis ideas sobre las mejoras en el trabajo?	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	Casi siempre	Siempre
	20. ¿Su jefe inmediato se preocupa por la seguridad en el lugar donde Ud. trabaja?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	Oportunidad de desarrollo	21. ¿Hasta que punto Piscifactoría Peña ofrece oportunidades de desarrollo?	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	Casi siempre
22. ¿Hasta que punto Ud. está satisfecho con las tareas que desempeña actualmente?		Muy insatisfecho	Insatisfecho	Regularmente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
Imagen de empresa y credibilidad	23. ¿En su opinión, Piscifactoría Peña se preocupa por el impacto de sus operaciones en el medio ambiente?	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	Casi siempre	Siempre
	24. ¿En qué medida Piscifactoría Peña trabaja actualmente en programas de apoyo social?	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	Casi siempre	Siempre
	25. ¿Hasta que punto los empleados confían en las informaciones que brinda la empresa?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	26. ¿Hasta que punto Ud. cree que los resultados de esta encuesta serán utilizados positivamente por posteriormente?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	27. ¿En general cómo calificaría a Piscifactoría Peña para trabajar, comparándola con otras empresas del sector (agricultura, ganadería).	La peor	Debajo del promedio	Dentro del promedio	Una de las mejores	La mejor
	28. ¿Usted se siente orgullo de trabajar en Piscifactoría Peña?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	29. ¿En qué medida considera que los procedimientos de trabajo facilitan la realización artificial.	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
Orientación para el desempeño	30. ¿En qué medida la reunión con su jefe inmediato para evaluar su desempeño contribuye a la mejora de la calidad de su trabajo?	Muy poco	Poco	En forma regular	En buena medida	En muy buena medida
	31. ¿Ud. Conoce claramente cuáles son sus responsabilidades en su puesto de trabajo?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	32. ¿Cuándo realiza bien su trabajo, su contribución es agradecida?	Nunca	Casi nunca	De vez en cuando	Casi siempre	Siempre
Comunicación interna	33. La comunicación con los empleados de la misma área es:	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
	34. La comunicación con los empleados de diferentes áreas es:	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
	35. ¿Hasta que punto está satisfecho con los contenidos de las informaciones que llegan a su conocimiento a través de vías formales? (periódico mural, circular, etc)	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente
	36. ¿Hasta que punto Piscifactoría Peña ha estimulado y facilitado el intercambio de información entre las áreas?	Muy poco	Poco	Más o menos	Mucho	Totalmente

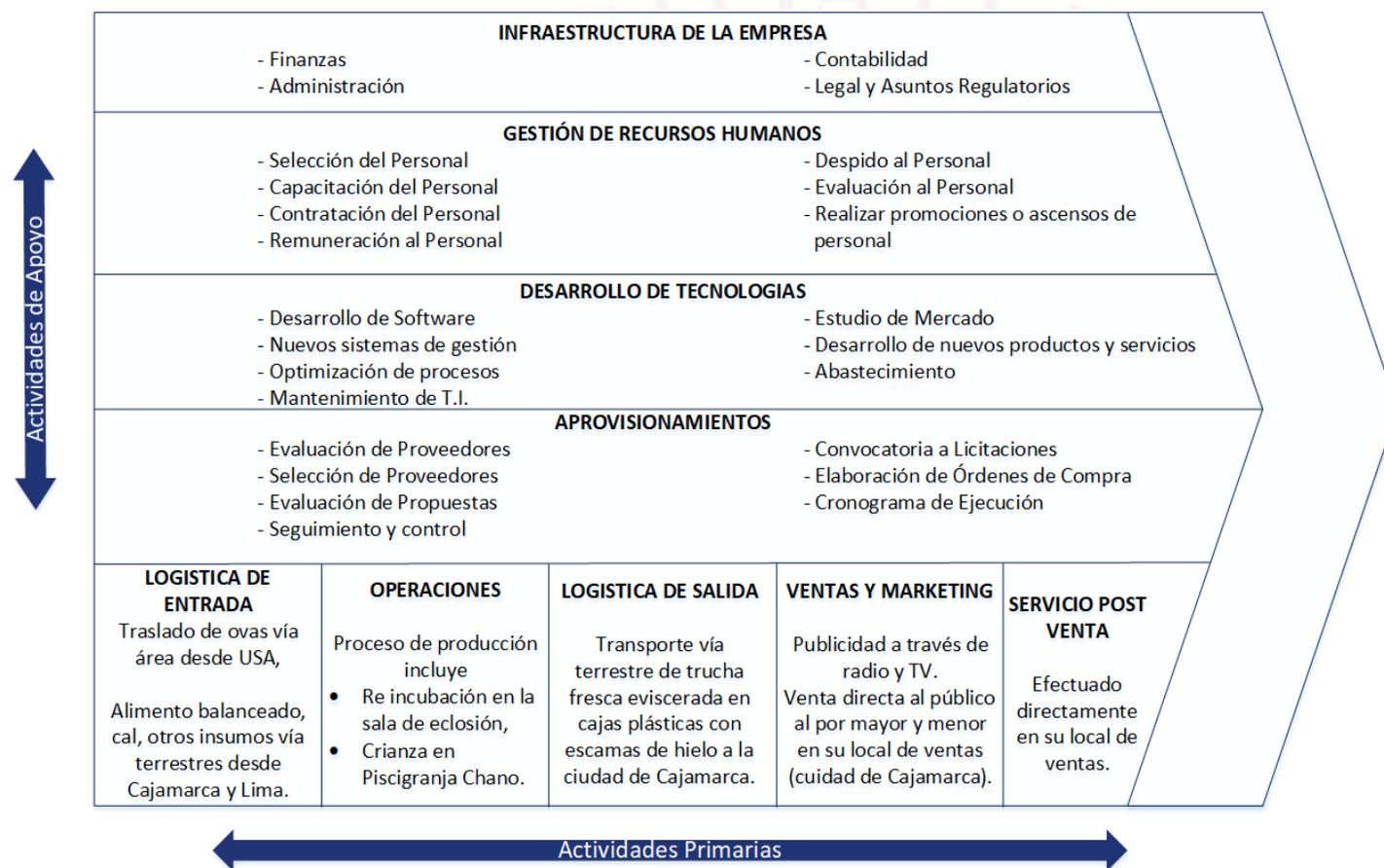
Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

Anexo 5: Análisis de la encuesta de clima laboral

Factor	Pregunta	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4	Alternativa 5	% de aceptación por factor
Claridad de objetivos	1	2	5	7	10		61.11%
	2	5	8	5	6		
	3	3	5	4	8	4	
Integración y compromiso	4		4	13	7		71.88%
	5		7	11	6		
	6	4	4	4	6	6	
	7	4	4	6	6	4	
Calidad y condiciones de trabajo	8		5	12	4	3	81.94%
	9	1	3	6	10	4	
	10		4	10	3	7	
Remuneraciones y beneficios	11		2	12	7	3	79.17%
	12	4	4	6	6	4	
Habilidades de supervisión	13		6	9	9		92.71%
	14			10	8	6	
	15			8	9	7	
	16		3	6	8	7	
	17			8	8	8	
	18			9	10	5	
	19			7	7	10	
Oportunidad de desarrollo	20		5	8	11		89.58%
	21			10	8	6	
Imagen de empresa y credibilidad	22		5	10	4	5	72.62%
	23		4		14	6	
	24	5	3	8	4	4	
	25	6	7	5	6		
	26	1	4	5	11	3	
	27		4	7	7	6	
	28	2	4	5	8	5	
Orientación para el desempeño	29	6		10	8		83.33%
	30			8	10	6	
	31		6	5	7	6	
Comunicación interna	32		6	6	5	7	80.21%
	33			10	6	8	
	34		6	9	5	4	
	35		6	10	8		
	36	2	5	8	9		
		45	129	277	269	144	79.17%

Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

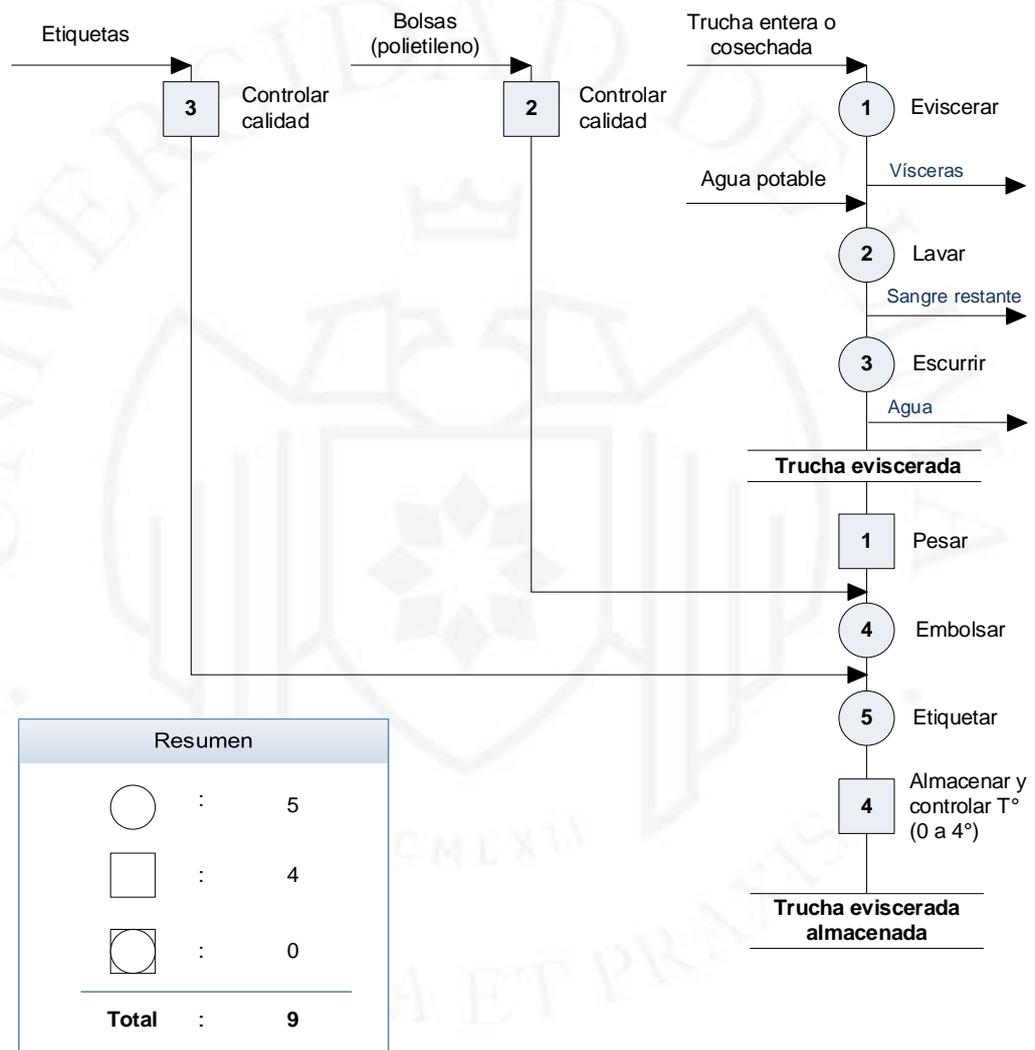
Anexo 6: Cadena de valor de la empresa Piscifactoría Peña SAC



Nota. De Piscifactoría Peña SAC, 2019.

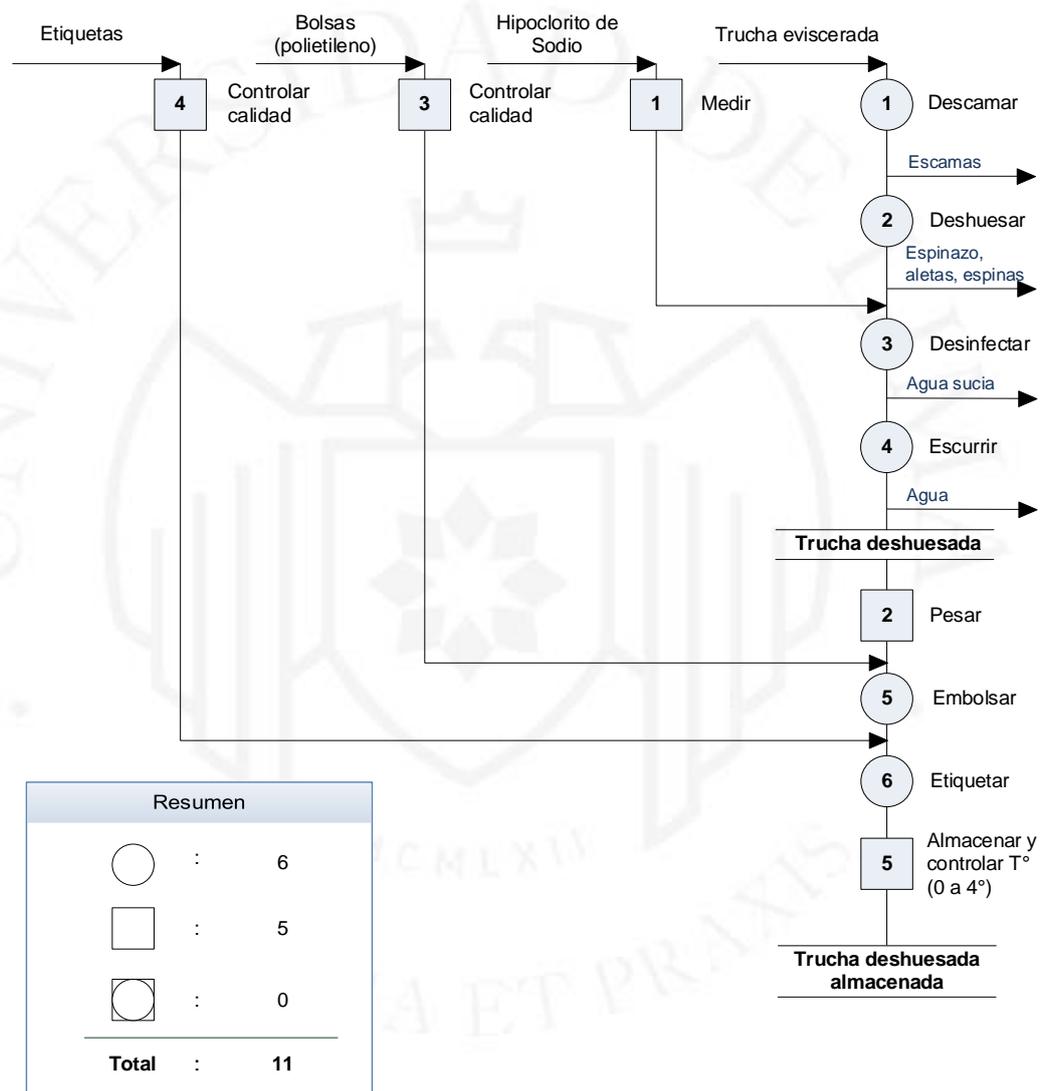
Anexo 7: Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha eviscerada

Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha eviscerada



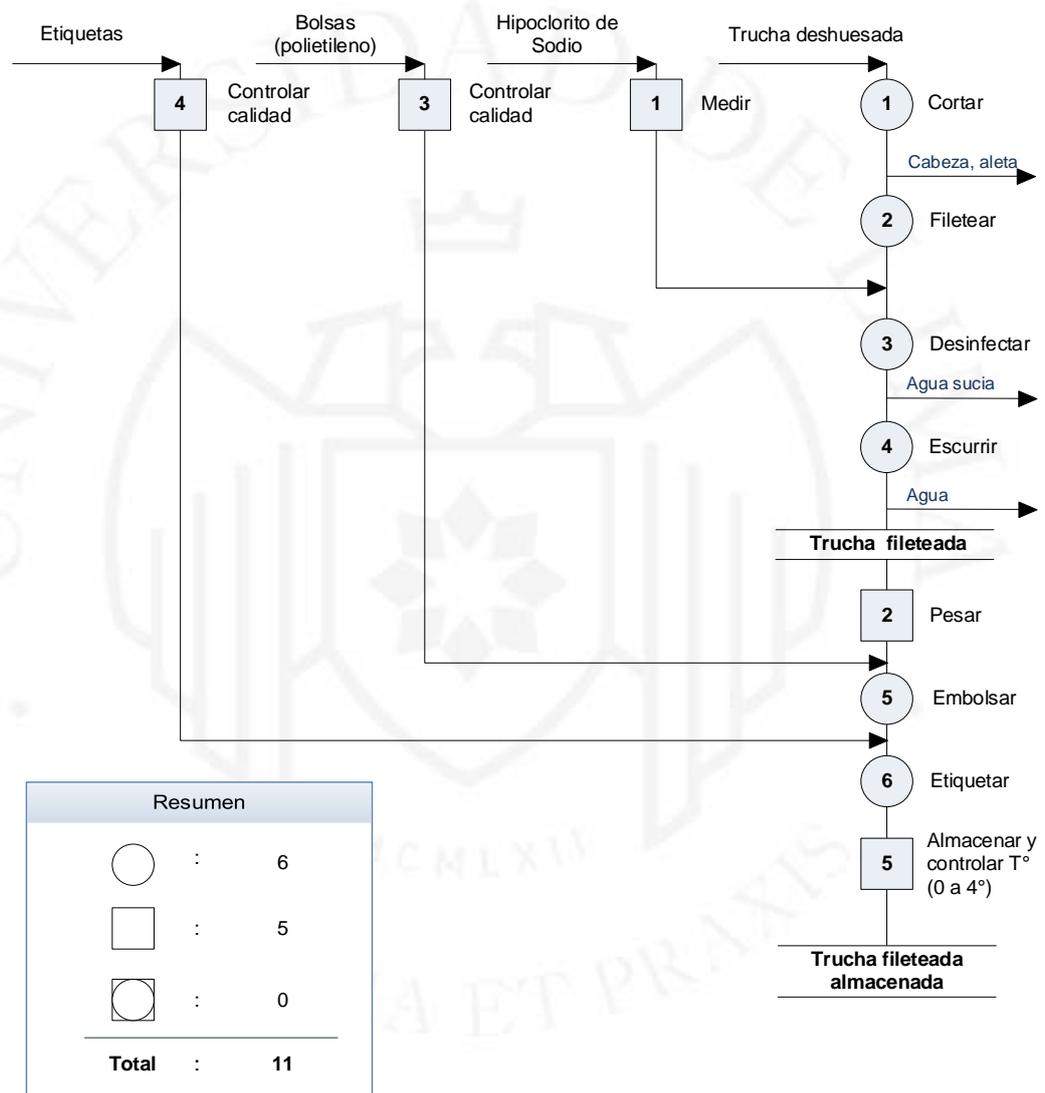
Anexo 8: Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha deshuesada

Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha deshuesada



Anexo 9: Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha fileteada

Diagrama de Operaciones del Proceso de obtención de trucha fileteada



Mejora empresa acuicola

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	7%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1%
2	prezi.com Fuente de Internet	<1%
3	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1%
4	Submitted to Instituto Superior de Artes, Ciencias y Comunicación IACC Trabajo del estudiante	<1%
5	www.fao.org Fuente de Internet	<1%
6	www.aquachile.com Fuente de Internet	<1%
7	mp-gproy.blogspot.com Fuente de Internet	<1%
8	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
9	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%