

**IMPLEMENTACIÓN BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA
(BPPA) TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus Mykiss*), EN LAS PLANTAS DE
PRODUCCION “TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S.**

JUAN CARLOS PALACIOS CERÓN

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA
SAN JUAN DE PASTO, COLOMBIA
2016**

**IMPLEMENTACIÓN BUENAS PRACTICAS DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA
(BPPA) TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus Mykiss*), EN LAS PLANTAS DE
PRODUCCION “TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S.**

JUAN CARLOS PALACIOS CERÓN

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero en Producción Acuícola.**

Asesor

**ALBA LUCY ORTEGA SALAS
Ingeniera en producción Acuícola
Magister Administración y Competitividad**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA
SAN JUAN DE PASTO, COLOMBIA
2016**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado modalidad Pasantía Empresarial son Responsabilidad de su autor.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

ALBA LUCY ORTEGA SALAS
Ing. en Producción Acuícola
Magister en administración y competitividad
Asesora

HENRY JURADO GAMEZ
Zoot. Esp. M.Sc Ph.D
Jurado

JULBRINNER SALAS BENAVIDES
Biol., Ecol.
Jurado

San Juan de Pasto, abril de 2016.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis A. DIOS, a Santo Tomás de Aquino, patrono de los estudiantes y a la Virgen María, quienes inspiraron mi espíritu para la conclusión de este trabajo de grado. A mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mi hija Sara Stefanía Palacios Bacca, a mis hermanos. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	21
1.1 LOCALIZACIÓN	21
1.2 ORGANIGRAMA	22
1.3 OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA	22
1.4 INFRAESTRUCTURA	23
1.4.1 Bodega	23
1.4.2 Cabañas	23
1.4.3 Implementos y equipos	23
2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE	24
2.1 GENERALIDADES DE LA ESPECIE	24
2.1.1 Taxonomía de la Trucha	25
2.1.2 El sistema de Incubación	26
2.2 NORMAS OFICIALES, REGULACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES APLICABLES PARA EL CONTROL SANITARIO DE LA TRUCHA	27
2.2.1 Normas Internacionales	27
2.2.1.1 Norma HACCP (Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control)	28
2.2.1.2 Normas ISO: La ISO (International Standardization Organization)	28
2.2.2 Norma Nacional	29
2.3 ESTÁNDARES, GUÍAS Y REPORTES INTERNACIONALES DE RELEVANCIA SOBRE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA	31
2.4 INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCO ÍRIS (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	32
2.5 ESTADO DEL ARTE	33
3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS OBJETO DE ESTUDIO	35
3.1 MATRIZ DOFA	35
3.1.1 Identificar las fortalezas y debilidades	35
3.1.2 Identificar oportunidades y amenazas	36
3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	38
3.2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	39
3.3 JUSTIFICACIÓN	39
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS	40
4.1 ESTRUCTURA DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (BPPA)	40
5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	41
5.1 OBJETIVOS	41

5.1.1 Objetivo general	41
5.1.2 Objetivos específicos	41
6. METAS DE PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN	42
6.1 PROTOCOLO 1. HIGIENE DEL PERSONAL	42
6.2 PROTOCOLO 2. MANEJO DE OVAS EMBRIONADAS IMPORTADAS, INCUBACIÓN, ETAPA DE LARVAS Y ALEVINAJE	42
6.3 PROTOCOLO 3. MANEJO DURANTE EL TRANSPORTE, SIEMBRA DE ALEVINOS AL LUGAR DE CULTIVO	43
6.4 PROTOCOLO 4. ETAPAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA TRUCHA	43
6.5 PROTOCOLO 5. CONTROL DE PLAGAS	43
6.6 PROTOCOLO 6. AGUA	43
6.7 PROTOCOLO 7. MANEJO DE LOS DESECHOS	43
6.8 PROTOCOLO 8. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES	38
6.9 PROTOCOLO 9. PROGRAMAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES EQUIPOS Y UTENSILIOS	44
6.10 PROTOCOLO 10. SANIDAD ACUÍCOLA Y MANEJO DE ALIMENTO	44
7.PLAN DE ACTIVIDADES	45
7.1 PLAN DE ACTIVIDADES	45
7.1.1 Recolección de la información	45
7.1.1.1 Infraestructura	45
7.1.1.2 Personal de trabajo	46
8. PRESUPUESTO	48
8.1 PRESUPUESTO DESTINADO A LA SIEMBRA DE 200000 OVAS DE TRUCHA ARCO IRIS	48
8.2 PRESUPUESTO EN LA COSTRUCION DE LA NUEVA PLANTA DE TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S. VEREDA EL MOTILON.	48
8.3 ALCANCE DE LAS METAS PROPUESTAS	48
8.3.1 Planta de producción “El Motilón”	48
8.3.1.1 Criterios de selección del sitio para construir	48
8.3.1.2 Planos	49
8.3.1.3 Seguimiento a la construcción de la planta de alevinos	49
8.3.1.4 Construcción de la planta de alevinos	49
8.3.1.5 Bocatoma de captación sumergida	49
8.3.1.6 Conducción	50
8.3.1.6.1 Conducción de agua en tubería	50
8.3.1.6.2 Conducción de agua por canal abierto	52
8.3.1.7 Desarenador	52
8.3.1.8 Selección del sitio	52
8.3.1.9 Sala de incubación	53
8.3.1.10 Canaletas	53
8.3.1.11 Estanques	54
8.3.1.12 Recirculación de agua	55
8.3.2 Planta de producción “Santa Teresita”	57

8.3.2.1 Manejo sanitario en planta de producción	57
8.3.2.2 Manejo acuícola	57
8.3.2.3 Incubación de ovas embrionadas importadas	58
8.3.2.4 Eclosión de ovas.	61
8.3.2.5 Manejo de larvas	61
8.3.2.6 Manejo en el transporte de alevinos al lugar de cultivo	62
8.3.2.7 Siembra de alevinos	62
9. RESULTADOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIOS	62
9.1 DIAGNOSTICO INICIAL	62
9.1.1 Ubicación del entorno y accesibilidad	62
9.1.2 Descripción de la actividad acuícola	63
9.2 RESULTADOS	64
9.2.1 Implementación de protocolos	64
9.2.1.1 Manejo durante el transporte, siembra de alevinos	67
9.3 BENEFICIOS	70
9.3.1 Análisis antes y después de aplicar las BPPAT	68
9.3.1.1 Antes	70
9.3.1.2 Después de aplicar las BPPAT	70
10. CONCLUSIONES	71
11. RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFÍA	73

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura flotante	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 2. Plano general planta de alevinos el motilón, vista en planta	81
Figura 3. Plano bocatoma de captación sumergida, vista en planta	82
Figura 4. Plano bocatoma de captación sumergida, vista de perfil	82
Figura 5. Plano desarenador, vista en planta	84
Figura 6. Plano desarenador, vista de perfil	85
Figura 7. Plano sala de incubación, vista de perfil	87
Figura 8. Plano sala de larvicultura, vista en planta	88
Figura 9. Serie de alevinaje, vista de perfil	89
Figura 10. Serie de alevinaje, vista en planta	90
Figura 11. Diagrama con los aspectos más importantes en el cultivo de trucha arco iris.	49
Figura 12. Plano bocatoma de captación sumergida	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 13. Bocatoma captación sumergida	50
Figura 14. Conducción de agua, tubería cana abierto	51
Figura 15. Cambio de sistema de conducción	51
Figura 16. Construcción de desarenador convencional	53
Figura 17. Sala de incubación	53
Figura 18. Serie de canaletas	54
Figura 19. Serie de piletas capacidad de 6m ³	55
Figura 20. Adecuación del tanque para recircular el agua	55
Figura 21. Piletas con capacidad de 6 m ³ , en construcción	55
Figura 22. Construcción de cabaña, vivienda y bodega	56
Figura 23. Inauguración de la planta	56
Figura 24. Transporte de alevinos	58
Figura 25. Cajas de empaque, llegada de las ovas	59
Figura 26. Aclimatación de ovas embrionadas	59
Figura 27. Conteo de ovas, método volumétrico	60
Figura 28. Conteo de ovas, Método von Bayer	60
Figura 29. Manejo de ovas	61
Figura 30. Reabsorción de saco	61
Figura 31. Siembra de alevinos	62
Figura 32. Área de influencia del Laguna de la Cocha, mapa de la Cocha	63
Figura 33. Diagrama de flujo, descripción proceso estación piscícola	64
Figura 34. Estación piscícola Santa Teresita	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 35. Estación piscícola Motilón	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 36. Tanques de alevinaje	65

Figura 37. Incubación horizontal	66
Figura 38. Verificación de la cantidad reportada	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 39. Verificación de temperatura en la que llegan las ovas	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 40. Aclimatación e hidratación de ovas	66
Figura 41. Verificación de número de ovas recepcionadas, método VON BAYER	66
Figura 42. Estimación del conteo	67
Figura 43. Reabsorción del saco vitelino	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 44. Transporte de alevinos	67
Figura 45. Equipo de transporte para alevinos	68
Figura 46. Tipos de estanques	68
Figura 47. Siembra de alevinos en estanques en tierra	
¡Error! Marcador no definido.	
Figura 48. Siembra de alevinos en jaulas flotantes	69
Figura 49. Registro de entrega, cliente satisfecho	69
Figura 50. Laguna de tratamiento de aguas residuales	69
Figura 51. Productos para la prevención y control de enfermedades	70

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Alimentación le la Trucha “Arco Iris” (En porcentajes)	25
Tabla 2. Parámetros físico – químicos	
¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 3. Estándares internacionales	31
Tabla 4. Análisis físico y biológico de agua para realizar este proyecto	80
Tabla 5. Tabla Von Bayer para la estimación del número de ovas	92
Tabla 6. Recepción de ovas	
¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 7. Stock inicio de esta investigación	93
Tabla 8. Stock al final de esta investigación	93

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICO 1	32
GRAFICO 2	31
GRAFICO 3 Análisis, optimización y mejoramiento de la producción de alevinos trucha en la empresa Truchas Sindamanoy S.A.S	47

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1. Manual de BPPA
- ANEXO 2. Programa de higiene personal.
- ANEXO 3. Programa de manejo de ovas embrionadas importadas.
- ANEXO 4. Programa de manejo durante el transporte y siembra de alevinos
- ANEXO 5. Programa de limpieza y desinfección.
- ANEXO 6. Programa de manejo de residuos sólidos.
- ANEXO 7. Programa de manejo integral de plagas.
- ANEXO 8. Programa de capacitación.
- ANEXO 9. Programa de sanidad acuícola y manejo de alimentos.
- ANEXO 10. Registros.

GLOSARIO

Acuicultura: Se puede definir como el cultivo de organismos acuáticos, incluyendo peces, moluscos, crustáceos y plantas acuáticas. La actividad de cultivo implica la intervención del hombre en el proceso de cría para aumentar la producción en operaciones como la siembra, la alimentación, la protección de los depredadores, etc.

Alimento inocuo: Es aquel que no causa efectos nocivos en la salud del consumidor.

Buenas Prácticas en el Uso de Medicamentos Veterinarios BPUMV. Se define como el cumplimiento de los métodos de empleo oficialmente recomendados para los medicamentos de uso veterinario, de conformidad con la información consignada en el rotulado de los productos aprobados, incluido el tiempo de retiro, cuando los mismos se utilizan bajo condiciones prácticas.

Enfermedades de declaración obligatoria: Designa una enfermedad inscrita en una lista por la Autoridad Veterinaria y cuya presencia debe ser señalada a esta última cuando se detecta o sospecha, de conformidad con la reglamentación nacional. Donde se verifica directrices sanitarias y de inocuidad para la producción acuícola destinada al consumo humano.

Explotación acuícola o de producción acuícola: Predio destinado a la producción de animales acuáticos en cualquiera de sus etapas de desarrollo.

Inocuidad. Característica o atributo de la calidad de un alimento, que determina que el consumo del mismo no causa riesgo para la salud del consumidor.

Medicamento Veterinario: Toda droga, principio activo o mezcla de estos, con o sin adición de sustancias auxiliares, presentado bajo una forma farmacéutica, en empaques o envases y rotulado.

Peligro: Agente biológico, químico o físico presente en cualquier producto de origen animal o propiedad de éste, que puede provocar un efecto nocivo para la salud humana.

Plaga: Animales vertebrados e invertebrados tales como aves, roedores, cucarachas, moscas y otros que puedan estar presentes en el establecimiento o sus alrededores y causar contaminación directa o indirecta al alimento, transportar enfermedades y suciedad a los mismos¹.

¹ CENTRO DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICAS DE MÉXICO, Buenas Prácticas de Producción Acuícola http://www.cib.uaem.mx/pdf/buenas_practicas.pdf. (25 de mayo 2.016)

RESUMEN

Las buenas prácticas de producción acuícola (BPPA) en las plantas de producción de “Truchas Sindamanoy s.a.s, tiene como objetivo la implementación de estas, con el fin de mejorar la producción en la etapa de ovas, larvas y alevinos, como primer paso en la producción de trucha arcoíris.

Truchas Sindamanoy, considera que la calidad de los productos de origen hidrobiológico producidos por acuicultura, especialmente de alevinos de trucha pueden verse afectados por problemas de contaminación, debido a la falta de programas eficientes de manejo de las instalaciones y equipos, la utilización de medicamentos y la falta de planificación en todas las actividades del antes, durante y después del cultivo.

Por lo anterior, se implementa las buenas prácticas de producción Acuícola en la plantas de producción de alevinos de trucha de la empresa, en los primeros eslabones de la cadena productiva, con el objeto de obtener producto de alta calidad sanitaria, conforme a las leyes y requerimientos en materia de alimentos y contribuir al mejoramiento del sistema productivo e inocuidad, teniendo en cuenta la importancia del recurso hídrico y su conservación, con el fin de proyectar a la empresa como modelo en producción limpia y amigable con el medio ambiente

Para este fin se implementaron programas encaminados a mejorar la producción de alevinos:

- Se realizó un análisis físico y químico de agua con el fin de determinar los parámetros ideales para la producción de esta especie.
- Se construyó una planta aplicando los principios de buenas prácticas acuícolas aptas para el desarrollo de la misma.
- Se realizó la implementación de protocolos de buenas prácticas de producción acuícola BPPA como como son: higiene personal, manejo de ovas hembrionadas, manejo de ovas durante la incubación, manejo de larvas y alevinos, transporte de los alevinos al lugar de siembra, limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios, sanidad acuícola y manejo de alimento.

ABSTRACT

Good Practices Aquaculture Production (BPPA) in Production Plants "Truchas Sindamanoy S.A.S., aims to Implementation of these, in order to improve production at the stage of eggs, larvae and fingerlings, As First Step in production of rainbow trout.

Truchas Sindamanoy, considers the quality of the products of hydro-biological origin produced by aquaculture, especially fingerling trout can verse affected by problems of pollution, a due Lack of Efficient Management Programs facilities and equipment, the use of drugs and Lack of planning in all activities of the before, during and after the crop.

Therefore, the Good Practices Aquaculture Production in Production Plants fingerling trout Company, in the first links in the production chain, with the aim of obtaining product of high Healthcare Quality, under the laws implemented and: requirements in food and contribute to the improvement of the productive system and safety, taking into account the importance of water resources and conservation, to project with the company as a model clean and friendly production Environment

For this purpose programs to improve the production of fingerlings were implemented:

- A physical and chemical water analysis in order to determine the ideal parameters for the production of this kind was performed.
- A applying the principles of good aquaculture practices suitable for the development of the same plant it was constructed.
- The implementation of best practice protocols aquaculture production BPPA as how they performed are: personal hygiene, handling hembrionadas ovas, handling eggs during incubation , handling of larvae and fingerlings , transport of fingerlings to the place of planting , cleaning and disinfecting facilities, equipment and utensils , aquatic health and food handling

INTRODUCCIÓN

La presente pasantía es una investigación que tiene como propósito implementar las buenas prácticas de producción acuícola, para el manejo adecuado de procesos operativos y productivos en la empresa Truchas Sindamano S.A.S en el municipio de Pasto.

En síntesis, todos los sistemas de producción ofrecen al consumidor un producto confiable, especialmente en los alimentos, convirtiéndose como prioridad en la salud pública. Brindando estrategias, especialmente en el sector acuícola desde los inicios del proceso productivo (ovas, larvas, alevinos) en la planta de producción; con el fin de prevenir enfermedades, proliferación de bacterias, entre otros; que con el tiempo se pueden convertir en graves problemas para la producción acuícola y también para el recurso hídrico.

De ahí se brinde, para esta investigación el desarrollo del objeto social de la empresa TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S, como primer capítulo de esta investigación, con el mejoramiento de la producción implementando las buenas prácticas de producción acuícola BPPA, en las plantas de producción, donde se optimice las actividades operativas básicas para la producción de un producto inocuo y garantizar la calidad del producto, que renueve el entorno y el medio ambiente.

Si bien es cierto, el estado es quién vigila el uso de medicamentos, agentes limpiadores, desinfectantes, manejo de residuos, entre otros; también es responsabilidad de los productores la utilización de productos y estrategias que minimicen el riesgo de sustancias químicas, microorganismos u otros agentes biológicos que generen niveles de residuos o alteraciones de la inocuidad de la trucha al momento del consumo.

En el capítulo 2. El estado del arte, que contiene la normatividad oficial y regulaciones nacionales e internacionales relevantes aplicables para el control sanitario de trucha, donde estas exigencias permiten mejorar, la calidad de los alevinos, para lo cual se realiza capacitación a los operarios y también un manual de buenas prácticas de producción acuícola.

En el capítulo número 3. contemplo la identificación de problemas a través de la matriz DOFA, donde se describe el ambiente interno y el ambiente externo. Describiendo aquellos factores que competen a la actividad de la empresa, y el segundo, todos aquellos ajenos a la actividad de la empresa. Compuesto por fortalezas que caracterizan las capacidades especiales y ventajas competitivas en ejecutar estrategias en busca de la misión de la organización. Debilidades que obstaculizan el mejoramiento de la planta de producción. Oportunidades que puede explotar la ventaja competitiva. Amenazas factores ambientales y problemas que pueden surgir a la planta de producción.

Capítulo 4. Se encuentra el estudio de alternativas de solución a los problemas En este estudio de investigación se ejecuta la entrega de un manual de las buenas prácticas de producción acuícola BPPA en la planta de producción de alevinos de trucha “Truchas Sindamanoy S.A.S” con el fin de minimizar los riesgos biológicos y químicos por efecto de la producción de alevinos de trucha.

Capítulo 5. Metas de producción e innovación Para dar el buen aprovechamiento de la infraestructura e innovación de mejoramiento de la producción de alevinos.se implemento el manual BPPA con el reglamento interno, se asigna las funciones operativas y se hace capacitaciones continuas en temas de mejoramiento, al personal de la empresa.

Protocolos que mejoran la calidad sanitaria y la inocuidad de alevinos

Capítulo 6. Se tiene en cuenta la metodología utilizada, junto con las técnicas aplicadas los recursos, equipos, productos y se registra la recolección de información, revisión documental, junto con registros operativos, de acuerdo a los protocolos de buenas prácticas de producción acuícola.

Capítulo 7. El cronograma de actividades integra actividades realizadas desde el momento de entrega de la propuesta hasta el informe final de la presente pasantía para optar el título de ingeniería en producción acuícola, se registran con fechas establecidas los procesos de desarrollo de mejoramiento de las plantas de producción de la empresa TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S.

Capítulo 8. Presupuesto. Cada uno de los presupuestos realizados son el inicio de esta práctica, ya que en ellos está especificado los rubros necesitados para ejecutar este proyecto, en ellos se establece los valores registrados, donde el gerente de la empresa los evalúa para la realización del mejoramiento de calidad del producto.

Capítulo 9, al realizar cada uno de los protocolos de las buenas prácticas de producción acuícola, se obtendrá resultados óptimos, en cuanto a la reducción de altas tasas de mortalidad de alevinos de trucha con relación a los procesos operativos y productivos.

Capítulo 10. Resultados esperados potenciales y beneficios Asegura y facilita al establecer el manual de buenas prácticas de producción acuícola, generando un comercio seguro, por lo que este accionar es un requisito para el desarrollo sostenible de la actividad productiva.

Capítulo 11 estrategias de comunicación, las cuales posibilitaron la capacitación al personal de TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S, donde se utilizó estrategias didácticas, utilización de recursos tecnológicos, la cartilla informativa de los protocolos a establecer en la empresa, cartas y registros que son la evidencia de este proyecto.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

1.1 LOCALIZACIÓN

Truchas Sindamanoy está ubicada, en la vereda Santa Teresita y en la vereda el Motilón (laguna de la Cocha), corregimiento El Encano, municipio de Pasto, departamento de Nariño, Colombia.

De acuerdo con Moreno

La Laguna de La Cocha está situada 27 km de la Ciudad de Pasto, al sur-este del departamento de Nariño, en la vertiente Oriental del Nudo de los Pastos ($0^{\circ} 50' - 1^{\circ} 15'$ latitud norte y $77^{\circ} 05' - 77^{\circ} 20'$ longitud oeste) a una elevación de 2760 m. La Laguna pertenece a la cuenca alta del río Amazonas como afluente del río Putumayo y tiene una extensión de 225.000 ha; de las cuales 4.240 ha corresponden al espejo de agua, cuya extensión es de $15.3 \times 6.2 \text{ km}^2$.

Nombre de la Empresa:	TRUCHAS SINDAMAQY S.A.S.
N.I.T:	900.163.470-2
Representante Legal:	JOHN RICHARD PALACIOS
Domicilio:	El encano, Pasto - Nariño
Teléfono:	311 345 52 35
Matricula mercantil No:	114218 – 16
Fecha de matrícula:	24 de julio de 2007

² MORENO DIAZ, Carlos. Proyecto de incentivos para la laguna de la cocha como sitio ramzar, Instituto Alexander Von Humboldt – IAvH, World Wildlife Fund – WWF Colombia. Bogotá: Asociación para el Desarrollo Campesino – ADC, 2015.

1.2 ORGANIGRAMA



1.3 OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA

“Tiene como referentes líneas de servicio como:

Realización de actividades de fomento agroindustrial con referencia a la explotación industrial de la piscicultura, la comercialización interna, la explotación de los productos del sector agroindustrial y la importación de productos para dicho sector.

La asesoría en acuicultura, pesca y comercio de la trucha y equipos.

Todo lo referente a producción y comercio de la piscicultura

Toda la actividad mercantil de producción, transformación de bienes y servicios, en el desarrollo del mismo, se podrá ejecutar mediante actos o contratos que fueren convenientes o necesarios, con el objeto de que se dé el cabal cumplimiento del objeto social, se tenga relación directa con el objeto mencionado y formar parte de otras sociedades como lo dispone la ley”³.

³ CAMARA DE COMERCIO, Consideraciones generales de la empresa: Objeto Social de la empresa. Marzo 02 de 2010.

1.4 INFRAESTRUCTURA

La empresa TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S. Cuenta con 25 piletas, las cuales tienen una capacidad de 4.8 metros cúbicos cada una, además existen 6 piletas destinadas para incubación, estas están construidas de ladrillo, cemento, cubierta por láminas de Zinc.

1.4.1 Bodega. Existe una bodega destinada para almacenar el alimento balanceado especialmente para alevinos, además se utiliza como almacén de los diferentes materiales, utensilios y medicamentos necesarios para la ejecución de las actividades.

1.4.2 Cabañas. Utilizadas como oficina para hacer los despachos y como vivienda para los trabajadores.

1.4.3 Implementos y equipos. Existe una serie de implementos y equipos, necesarios para el manejo de los animales como:

- **Una lancha:** con motor fuera de borda, construida en madera, con capacidad de 1 tonelada, se utiliza para el transporte de los alevinos para ser entregados a los clientes.
- **Balanzas:** utilizados para hacer los muestreos y pasaje de los medicamentos.
- **Bastidores.** Necesarios para depositar las ovas en la sala de incubación y como también para contar los alevinos.
- **Otros accesorios:** redes, nasas, baldes, guantes, ropa impermeable, mesones para aclimatación, dosificadores de productos, ictiómetros, etc.

2. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Para García Ortega:

En años recientes se ha incrementado la preocupación del sector público por la inocuidad de los alimentos para el consumo humano. Esto se debe en parte, a los casos de intoxicación y transmisión de enfermedades por los alimentos y los fraudes que han ocurrido en diferentes países sobre la calidad de los alimentos para el consumo humano. Es por ello que los consumidores, están ejerciendo una mayor presión y exigencia para el cumplimiento de las leyes en materia de inocuidad alimentaria.

No ajena a lo anterior, la producción de alimentos de origen hidrobiológicos continúa incrementando de forma positiva, sin embargo, para que la actividad sea sostenible, se deberá tener en cuenta los posibles efectos adversos sobre la intensificación de la actividad, su influencia sobre el bienestar de los peces y los efectos en la salud humana y el medio ambiente; por lo cual se deberá actuar en forma responsable.

Según Barguil, Ignacio afirma que de esta forma los cuatro pilares en los que se deberá sostener emprendimiento de producción acuícola serán: 1. Inocuidad y calidad alimentaria, 2. Salud y bienestar animal, 3. Integridad ambiental, 4. Responsabilidad social.

De esta manera, en la acuicultura, los aspectos de salud pública relacionadas con el consumo de productos, se enfoca principalmente a evitar peligros biológicos (parásitos, bacterias y virus) y químicos (plaguicidas, metales pesados y biotoxinas). Dichos peligros solo pueden ser eliminados por medio de la introducción de programas o protocolos enfocados a las buenas prácticas de producción acuícola, así como la elaboración, emisión y vigilancia de normas y regulaciones específicas por parte de las autoridades competentes.

De acuerdo a lo anterior, la presente pasantía empresarial pretende implementar las buenas prácticas de producción acuícola (BPPA) en la estación piscícola truchas Sindamanoy S.A.S. dedicada a la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus Mykiss*).

2.1 GENERALIDADES DE LA ESPECIE

Según el Instituto Colombiano de desarrollo rural INCODER⁴, la trucha Arco Iris, perteneciente a la familia *Salmonidae*, se caracteriza por ser un pez que alcanza un peso entre uno y tres kilogramos en su edad adulta. Su hábitat de desarrollo se encuentra en zonas de temperaturas entre 10 y 18 °C, lo cual en Colombia limita su

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER). Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia. Colombia: [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/documentos/Acuerdo_Piscicultura.pdf.

producción en regiones que se encuentran entre 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar.

Este pez originario de ríos tributarios del río Sacramento en California, costa este de los Estados Unidos, habita en quebradas y ríos, su introducción y su posterior cultivo, se ha extendido a muchos países debido a sus características, convirtiéndose en un renglón importante dentro del sector acuícola; llegó a Europa hacia el año de 1880 y a Colombia fue introducida en el año de 1939 para repoblación de aguas frías de ríos, quebradas y lagunas andinas. En un comienzo su producción se orientaba para fines deportivos, pero posteriormente por su aceptación en el mercado, le permitió constituirse en un pez de cultivo, con amplia distribución en el territorio nacional, especialmente hacia las zonas frías de Cundinamarca, Antioquia, Caldas, Boyacá, Santander y la zona de Nariño.

2.1.1 Taxonomía De La Trucha. La taxonomía de la trucha, de acuerdo con el Ministerio de pesquería del Perú se relaciona a continuación:

Reino	: Animal
Phylum	: Chordata
Sub Phylum	: Vertebrata
Clase	: Osteichthyes
Sub Clase	: Actinopterygii
Orden	: Isospondyli
Sub Orden	: Salmoneidei
Familia	: Salmonidae
Género	: <i>Oncorhynchus</i>
Especie	: <i>Oncorhynchus mykiss</i>
Nombre Vulgar	: Trucha arco iris ⁵ :

Tabla 1. Alimentación de la Trucha “Arco Iris” (En porcentajes)

Contenido de Alimentos	Al inicio %	Crecimiento %	Acabado %	Reproducción %
Proteínas	50	45	40	50
Carbohidratos	24	24.50	24.50	24
Grasas	7.50	8.50	8.00	7.50
Fibras	3.50	3.50	2.00	2.00
Calcio	2.00	2.00	2.00	2.00
Fósforo	1.00	1.00	1.00	1.00
Humedad	13.00	13.00	13.00	13.00

Fuente: NUÑES, Pablo. Guía de buenas prácticas acuícolas para trucha Arco Iris. Bogotá: ADENEU, 2010.

⁵ MINISTERIO DE PESQUERÍA DEL PERÚ. Piscicultura de la trucha. Lima, Perú: Edición internet: [en línea] [citado 2011-04-27] Disponible en internet: <http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctrucha.pdf>.

2.1.2 El sistema de incubación. Existen muchos sistemas de incubación y es importante encontrar uno que se adecúe a sus necesidades y presupuesto. Los tres sistemas más comunes de incubación son:

- Bateas de incubación horizontales ("California trays")
- Incubadoras de jarro con flujo ascendente ("MacDonald Jars")
- Incubadoras verticales de bandejas ("Heath Trays")

Como es el caso de la mayoría de los procesos en acuicultura, el uso de métodos simples es frecuente y en los tres métodos se cumple con el objetivo de entregar un apropiado flujo de agua y de oxígeno al sistema.

“La falta de oxígeno conduce a deformidades y/o mortalidades en la población. Otro importante proceso en esta etapa es mantener limpias las unidades, lo que incluye retirar periódicamente las cáscaras y ovas muertas. La presencia de ovas muertas permitirá el desarrollo de hongos en las incubadoras, lo que a su vez producirá mortalidades excesivas”⁶.

Según fuente FAO⁷ y estudios en el Centro Ambiental, los huevos deben ser incubados en bastidores sin ser perturbados hasta que se alcanza la etapa de ova con ojo (ova embrionada), en incubadoras de flujo horizontal.

Los alevines con saco vitelino pueden permanecer en las bandejas hasta que comienzan a nadar hacia arriba durante los 10 a 14 días después de la eclosión. Como se observa en la Figura 12. El tiempo que toma la eclosión varía dependiendo de la temperatura del agua, alrededor de 370 grados/día.

La incubación se realiza con 3000 a 5000 huevos, siempre que la incubadora contenga dos tercios de su volumen de embriones y que la tasa de flujo levante los huevos 50 por ciento de su profundidad estática. Los huevos muertos son removidos regularmente para limitar la infección por hongos.

Las truchas eclosionan (típicamente el 95 por ciento) con una reserva de alimento en un saco vitelino (el cual dura por 2-4 semanas), por lo tanto se les llama alevines. La eclosión de los huevos usualmente toma 2-3 días, tiempo durante el cual las larvas muertas o deformes son removidas regularmente.

Las larvas incubadas son transferidas a piletas de crianza después de eclosionar. Aquí se remueven las bandejas y la profundidad del agua en las piletas se mantiene baja (8-10 cm) con un flujo reducido hasta que las larvas alcanzan la etapa de 'nadar hacia arriba', el saco vitelino es absorbido y comienza la búsqueda activa de alimento.

⁶ TROUTLODGE. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: <http://www.troutlodge.com/>

⁷ Ibíd.

2.2 NORMAS OFICIALES, REGULACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES APLICABLES PARA EL CONTROL SANITARIO DE LA TRUCHA

El comercio internacional de los productos de la pesca (incluyendo los de la acuicultura) es masivo, complejo, principalmente en cuanto a leyes y su aplicación para determinar la calidad del producto.

García Afirma que:

Ningún otro tipo de proteína animal es tan activamente comercializado a nivel global como lo es el proveniente de la pesca y la acuicultura. En el comercio mundial actual, debe considerar también que varios países o bloques comerciales regionales, como por ejemplo la Unión Europea, ha implementado regulaciones más estrictas para definir la calidad e inocuidad de los productos y de esta manera prevenir, controlar y minimizar los riesgos por su consumo⁸.

2.2.1 Normas Internacionales. “Organización Mundial de Comercio (WTO por sus siglas en inglés): Es, sin duda, el organismo internacional más importante en términos de regulación de flujos comerciales, eliminación de barreras y otros aspectos centrales para promover el desarrollo de los países a través del incremento en el intercambio comercial. El objetivo de la WTO es apoyar el comercio internacional para que sea fluido, libre, justo y predecible”⁹.

La WTO¹⁰ reconoce que los productos acuáticos, ya sean derivados de la pesca o de la acuicultura, que son utilizados para consumo humano, están sujetos a los acuerdos de higiene de los alimentos, (Codex Alimentarius). Actualmente, las tareas del Codex se desarrollan sobre la base de comités específicos de trabajo como: Comité productos pesqueros, higiene de los alimentos, residuos de plaguicidas, aditivos alimentarios y más recientemente el de alimentos derivados de la biotecnología.

Con respecto a la inocuidad de los alimentos, Codex Alimentarius afirma que la organización competente es la Comisión Mixta FAO/OMS; Esta Comisión ha determinado que es importante la identificación de los peligros que se pueden encontrar en los alimentos, los cuales pueden afectar negativamente la salud de las personas, además estipula el control basado en una metodología conocida como análisis de riesgos.

“Los lineamientos establecidos por el Codex deben tomarse como base para todas las regulaciones relativas a los aditivos alimentarios, fármacos de uso veterinario,

⁸ GARCIA, Armando. Manual de buenas prácticas de producción acuícola de Trucha, para la inocuidad alimentaria. Bogotá: s.n., 2003.

⁹ PRACTICES AND GOOD LEGAL AND INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS FOR SUSTAINABLE SHRIMP CULTURE. Brisbane, Australia: FAO Fisheries, Report No. 659. FIRI/R659, 4-7 December 2000. p.35

¹⁰ Ibid., p 36.

residuos de plaguicidas, contaminantes, métodos de análisis y muestreo, así como en lo que corresponde a las guías para las prácticas de higiene”¹¹.

2.2.1.1 Norma HACCP (sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control). Según la Comisión de Análisis y evaluación de las Normas HACCP: (sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)¹² este es un enfoque sistemático para identificar peligros y estimar los riesgos que pueden afectar la inocuidad de un alimento, a fin de establecer las medidas para controlarlos, los cuales se basan en siete aspectos fundamentales generales. Se trata de un sistema que hace énfasis en la prevención de los riesgos para la salud de las personas derivados de la falta de inocuidad de los alimentos sobretodo en la industria y comercialización de alimentos, el enfoque está dirigido a controlar esos riesgos en los diferentes eslabones de la cadena alimentaria.

“Los beneficios de HACCP se traducen por ejemplo para quien lo elabora, comercia o transporta alimentos, en una reducción de reclamos, devoluciones, reproceso, rechazos y para la inspección oficial en una necesidad de inspecciones menos frecuentes y de ahorro de recursos, y para el consumidor en la posibilidad de disponer de un alimento inocuo”¹³.

2.2.1.2 Normas ISO: La ISO (International Standardization Organization). ISO¹⁴ es la entidad internacional encargada de favorecer la normalización en el mundo. Con sede en Ginebra, es una federación de organismos nacionales, éstos, a su vez son oficinas de normalización en cada país, ejemplo: AENOR en España, AFNOR en Francia, DIN en Alemania, etc. Se creó para dar más eficacia a las normas nacionales. La finalidad principal de las normas ISO es orientar, coordinar, simplificar y unificar los usos para conseguir menores costos y efectividad. “Son los elementos que conforman un sistema de gestión de calidad cuya aplicación garantiza el control de las actividades administrativas, técnicas y humanas de las organizaciones que inciden en la calidad de productos y servicios”¹⁵.

La Comisión de las Comunidades Europeas ha hecho de la inocuidad alimentaria una de sus prioridades principales, por lo que ha elaborado el Libro Blanco Sobre Seguridad Alimentaria (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000). En este

¹¹ CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization, Report of the twenty-fifth session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Alesund, Norway: s.n., 2002. p.45. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en

¹² COMISIÓN DE ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP). Manual de procedimientos: Aplicación del sistema HACCP análisis de riesgos y puntos críticos de control. Buenos Aires: Senasa-Gipa, 1996. p 75.

¹³ *Ibíd.*, p.75.

¹⁴ GONZALEZ, Carlos. ISO900, QS9000, ISO 14000. México: Mc-Graw Hill, 1998. p.38.

¹⁵ *Ibíd.*, p.38.

documento se establecen los pasos a seguir para desarrollar una política alimentaria nueva y dinámica, modernizar la legislación fijando un conjunto coherente y transparente de normas, reforzar los controles desde la explotación hasta la mesa del consumidor y aumentar la eficiencia del sistema de asesoramiento científico para garantizar un elevado nivel de salud y protección de los consumidores¹⁶.

Agencia de Alimentos y Medicamentos Food and Drug Administration, FDA¹⁷ : Es una Institución de los Estados Unidos de Norteamérica importante de considerar, ya que promueve y protege la salud pública de los ciudadanos de ese país; su trabajo es una mezcla de leyes y ciencia para proteger a los consumidores, salvaguardar a la nación del abastecimiento de alimentos, asegurando que todos los ingredientes utilizados sean seguros y que estén libres de contaminantes químicos, biológicos o cualquier sustancia que ocasione daños a la salud humana. La agencia aprueba los nuevos aditivos que se deben usar en los alimentos, monitorea los suplementos alimenticios y el contenido de los alimentos para infantes.

Otro aspecto que maneja esta Institución, es que también regula que los medicamentos utilizados tanto para el humano como para los animales, sean seguros y efectivos antes de que las compañías los lancen al mercado.

“La FDA también afirma que los medicamentos usados en veterinaria deben de ser evaluados para asegurar que no constituyen un peligro para el medio ambiente y para la gente que consume esos productos. Así mismo se asegura que no haya residuos de medicamentos que permanezcan en esos alimentos y que sean dañinos para los consumidores”.¹⁸

2.2.2 Norma Nacional. A nivel nacional las normas regulan las actividades del sector productivo tanto privado como público, en ellas se estipula la terminología, la clasificación los atributos, las características, entre otros, a un producto y proceso.

“En Colombia las entidades encargadas de la regulación sanitaria son: secretaria de salud, encargada de reglamentar los términos relacionados a la salud de las personas; secretaria de agricultura ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación. Enfocada a alimentos incluyendo la sanidad, inocuidad y salud de los productos”¹⁹.

¹⁶ *Ibíd.*, p.46.

¹⁷ ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS VETERINARIOS DE LOS ESTADOS UNIDOS (FDA). Responsable de la inocuidad, salubridad y etiquetado apropiado de los productos alimenticios, responsable de asegurar la conformidad con las leyes actuales de los pescados y mariscos. USA: Center for Food Safety and Applied Nutrition, 2001.

¹⁸ FDA. La lista oficial de compuestos químicos aprobada por FDA. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: URLp://fda.gov/cvm/index/aquaculture/aquabiotic.htm# ApprovedDrugs

¹⁹ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cultivó de trucha y tilapia. Bogotá: Dirección de cadenas productivas, 2005. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: <https://www.minagricultura.gov.co/>

Para Cristancho:

A mediados de los años 30, la producción de alimentos ha sido regida por un documento conocido en el medio como Condiciones Higiénicas Sanitarias, el cual gobernó durante un periodo de 23 años y vino a ser remplazado por el CÓDIGO SANITARIO NACIONAL, el cual fue adoptado en el año 1953, y regía las condiciones de proceso y producción alimentaria durante un periodo de 26 años²⁰.

Cristancho afirma que:

La ley 9 de enero 24 de 1979 derogó el CÓDIGO SANITARIO NACIONAL, dando continuidad en el título quinto a la frase Condiciones Higiénicas Sanitarias que permaneció casi durante 40 años y tuvo que ser reglamentada por medio del Decreto 2336 de 1982 que fue acompañado de otros decretos como lo fue Decreto 3192 de 1983, Decreto 2092 de 1986, Decreto 1524 de 1990, Decreto 2742 de 1991 Decreto 761 de 1993 y Decreto 2278 de 1982 que separa los mataderos como una línea independiente de los procesos de manufactura de alimentos²¹.

La globalización de los mercados y las tendencias de los productos a ser menos perjudiciales para el consumidor, trae un concepto nuevo de lenguaje universal como lo es la INOCUIDAD ALIMENTARIA que en Colombia comienza a nivel de los productos de mar por medio de la Resolución 730 de 1998 que reglamenta H.A.C.C.P. en dichos productos, llegando al nuevo siglo con el Decreto 60 de 2002 que promueve la aplicación del sistema Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico H.A.C.C.P en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

“El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) es un sistema que se aplica a la gestión de la inocuidad de los alimentos y utiliza la metodología de controlar los puntos críticos en la manipulación de alimentos, para impedir que se produzcan problemas relativos a la inocuidad”²². Tiene en cuenta prevención que busca el control sobre el proceso de producción, mediante el análisis de los riesgos que suelen aparecer en una determinada actividad con el fin de evitarlos antes de que aparezcan.

“Este sistema puede aplicarse en toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, su aplicación conlleva a otros beneficios como: un uso más eficaz de los recursos, ahorro para la industria alimentaria y el responder oportunamente a los problemas de inocuidad de los alimentos”²³.

El HACCP es un sistema administrativo construido sobre una base firme de

²⁰ CRISTANCHO, Bayron. Guía para la implementación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico H.A.C.C.P para la industria de alimentos en Colombia. Colombia: Universidad de Pamplona, 2006. p.11.

²¹ *Ibíd.*, p.18.

²² *Ibíd.*

²³ *Ibíd.*

componentes cruciales de inocuidad alimentaria y saneamiento, conocidos como programas prerrequisitos, los cuales están basados en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) listadas en el Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos (CFR) y en el Codex Alimentarius. Además de los prerrequisitos relacionados con BPM, se incluyen los Procedimientos Operacionales de Limpieza y Desinfección (SSOP), Programas de Rastreo y Retiro de productos, Programas de Aprobación de Proveedores, Programas de Capacitación y otros Sin un programa de prerrequisitos adecuado, cualquier intento de establecer un plan HACCP requerirá más tiempo, demandará más inversión y probablemente el logro que se alcance no sea el esperado. Esto debido a que un correcto programa prerrequisito, evitará que peligros potenciales de riesgo se transformen en peligros graves que afecten la inocuidad del alimento²⁴.

2.3 ESTÁNDARES, GUÍAS Y REPORTES INTERNACIONALES DE RELEVANCIA SOBRE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA

Grafico 1. Estándares internacionales

Organización	Documento	Contenido
FAO-WHO	General principles and guidelines for application of microbial risk assessment and microbiological criteria. (FAO/WHO, 1999)	Estos documentos definen varios conceptos, en ellos “transparencia”, el cual es considerado como el proceso donde la concepción, lógica del desarrollo, restricciones condiciones iniciales, decisiones limitaciones, etc. De la determinación, está completa y sistemáticamente establecidas, documentadas y accesibles para su revisión
Codex Alimentarius	Codex recommended international code of practice general principles of food hygiene.	La mayor parte de estos documentos están en revisión contante por parte de los países que son miembros de cada comité.
Comisión de las comunidades europeas, consejo de la unión europea	Libro blanco sobre seguridad alimentaria (2000) Directiva 91/493/CEE del consejo, 22 de julio 1991	Directivas por la que fijan las normas sanitarias aplicadas a la producción y a la puesta en el mercado de los productos pesqueros y a las medidas de control aplicables respecto al determinas al sustancias y sus residuos en los animales vivos y sus productos.
WHO (organización mundial de la salud)	Food safety issues associated with products from aquaculture (WHO, 1999)	Se describe la importancia entre gobiernos, industria y consumidores de productos provenientes de la acuicultura. Se mencionan los problemas ocasionados por el consumo de alimentos crudos cocinados inadecuadamente y las estrategias para introducir cambios en hábitos de consumo.

Fuente: Manual de procedimientos: aplicados del sistema HACCP análisis de riesgos y de puntos

²⁴ COMISIÓN DE ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CAPACITACIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP). Op. Cit.

críticos

2.4 INOCUIDAD ALIMENTARIA EN LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCO ÍRIS (*Oncorhynchus mykiss*)

“En 1995, la conferencia de la FAO aprobó el código de conducta para la pesca responsable, que define la inocuidad y la calidad elevada de los alimentos para los productos procedentes de la acuicultura”²⁵.

El mismo autor manifiesta que en Artículo 9 «Desarrollo de la Acuicultura» y en particular en el punto 9.4, establece varios lineamientos sobre el nivel de responsabilidad de la acuicultura al nivel de producción (cultivo de trucha arcoíris) en este aspecto se pide a los gobiernos que observen los siguientes aspectos relacionados con la inocuidad:

- Asegurar la inocuidad de los productos de la acuicultura y la promoción de actividades dirigidas a mantener la calidad sanitaria de los mismos.
- Promover la participación activa de los productores y sus comunidades en el desarrollo responsable de las prácticas de manejo acuícola.
- Realizar esfuerzos para mejorar la selección y el uso de los alimentos acuícolas y sus aditivos. Asimismo, promover las prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, fármacos, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar enfermedades.
- Regular el uso de químicos en la acuicultura que sean peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
- Eliminación de los desechos y despojos de animales muertos, excesos de medicamentos veterinarios y otros químicos peligrosos de tal manera que no constituyan un peligro para el hombre y el medio ambiente.
- Asegurar la inocuidad de los alimentos, producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes, durante y después de la cosecha, incluyendo el transporte.

La adopción de buenas prácticas de producción acuícola (BPPA) consiste en aplicar durante el proceso de cultivo, el conjunto de recomendaciones, normas y actividades relacionadas entre sí y que están destinadas a garantizar que estos productos mantengan las especificaciones de calidad sanitaria e inocuidad requerida para el consumo humano y la conservación del ambiente.

“La inocuidad de la trucha producida por acuicultura, puede verse afectada por problemas de contaminación debido a descargas industriales, agrícolas o asentamientos humanos, al igual que otros organismos acuáticos, la producción de trucha requiere de todas las actividades de inocuidad para sacar un producto de alta

²⁵ CARDENAS, Alberto. Procesamiento de trucha. México: Sagarpa, 2003. p.30.

calidad adecuado para la alimentación humana”.²⁶

2.6 ESTADO DEL ARTE

Según las previsiones de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, el consumo mundial de alimentos acuícolas va a seguir incrementándose. El pescado salvaje no va a ser suficiente para satisfacer íntegramente la demanda, de forma que, incluso si se logra que las poblaciones salvajes se recuperen hasta situarse en niveles correspondientes al rendimiento máximo sostenible, será necesario recurrir asimismo a la producción acuícola para atender una demanda en rápida expansión. Los países deben afrontar esos retos y prepararse para este incremento de la demanda a fin de poder satisfacer a los consumidores. La acuicultura del futuro debe situarse a la vanguardia del desarrollo sostenible. Para ello, deben adoptarse las medidas adecuadas que garanticen que el sector pueda liderar la evolución azul, tanto en lo que concierne a la propia producción de alimentos de origen acuático, como a los aspectos relacionados con la tecnología y la innovación, o con el establecimiento a nivel nacional e internacional de normas y procedimientos de certificación, y la protección al medio ambiente.²⁷

El sector de la acuicultura, ayudado por una investigación y tecnología avanzadas, debe ser un sector compatible con el medio ambiente. La sostenibilidad medioambiental se ha convertido en una necesidad, y también los consumidores, en medida creciente, quieren tener la certeza de que la producción y el transporte de los productos de la acuicultura se atienen plenamente a unos requisitos medioambientales estrictos. La aplicación de unos requisitos estrictos puede contribuir asimismo a mejorar la imagen del sector y a facilitar su acceso a los mercados.

Algunos de los mayores retos que limitan el desarrollo de la acuicultura colombiana dependen directamente de las políticas y actuaciones emprendidas a nivel nacional o regional. Por consiguiente, las autoridades públicas deben establecer un marco adecuado, propiciar la eliminación de los obstáculos existentes en la legislación nacional. Para que el sector pueda desarrollar todo su potencial, en marco que se establezca debe ser previsible, coherente y rentable.²⁸

²⁶ GARCIA ORTEGA, Op. Cit., p.30.

²⁷ GARCIA ARMANDO, Op. Cit., p.30.

²⁸ *Ibíd.*



Figura 4.14 Tasas de crecimiento anual de la Piscicultura continental en Sur América para el periodo 2000-2012. (Fuente FAO FISHSTATJ 2014)

Se puede deducir que la producción en Colombia es relativamente baja con respecto a los demás países y que Chile es el líder en producción acuícola

3. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS OBJETO DE ESTUDIO

3.1 MATRIZ DOFA

El análisis DOFA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que en su conjunto diagnostican la situación interna de una organización, así como su evaluación externa; es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una organización determinada.

Thompson, 1998²⁹. Establece que el análisis DOFA estima el hecho que una estrategia tiene que lograr un equilibrio o ajuste entre la capacidad interna de la organización y su situación de carácter externo; es decir, las oportunidades y amenazas

Para realizar el diagnóstico de las organizaciones laborales, en este caso el de la empresa Trucas Sindamanoy s.a.s, con la condición de intervenir profesionalmente en la formulación e implantación de estrategias y su seguimiento para efectos de evaluación y control. La matriz DOFA permite realizar análisis organizacionales, en relación con los factores que determinan el éxito en el cumplimiento de metas. Los resultados de su formulación, contribuyen en forma significativa para la toma de decisiones; así como, en la necesidad de orientar profesionalmente a los trabajadores responsables de las funciones operativas y administrativas.

3.1.1 Identificar las fortalezas y debilidades. Una fortaleza de la organización es alguna función que ésta realiza de manera correcta, como son ciertas habilidades y capacidades del personal con atributos psicológicos y su evidencia de competencias. Otro aspecto identificado como una fortaleza son los recursos considerados valiosos y la misma capacidad competitiva de la organización, como un logro que brinda la organización y una situación favorable en el medio social.

Una debilidad se define como un factor considerado vulnerable en cuanto a su organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, colocándola en una situación considerada débil.

Según Porter³⁰, las fortalezas y oportunidades son, en su conjunto, las capacidades, es decir, el estudio tanto de los aspectos fuertes como débiles de las organizaciones o empresas competidoras (productos, distribución, comercialización y ventas,

²⁹ Thompson et. al. (1998), Dirección y Administración Estratégicas, Conceptos, casos y lecturas. Edición especial en español. México. Mac Graw Hill Inter Americana y editores.

³⁰ PORTER, M. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia, capítulo 3, Marco de referencia para el análisis de la competencia, Editorial CECSA, pp. 71, 84 y 85.

operaciones, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc.)

Es posible destacar del análisis DOFA, una vez identificados los aspectos fuertes y débiles de una organización se debe proceder a la evaluación de ambos, es decir, de las fortalezas y las debilidades.

3-1-2 Identificar oportunidades y amenazas. Las oportunidades constituyen aquellas fuerzas ambientales de carácter externo no controlables por la organización, pero que representan elementos potenciales de crecimiento o mejoría. La oportunidad en el medio es un factor de gran importancia que permite de alguna manera moldear las estrategias de las organizaciones.

Las amenazas son lo contrario, y representan la suma de las fuerzas ambientales no controlables por la organización, pero representan fuerzas o aspectos negativos y problemas potenciales. Las oportunidades y amenazas no sólo pueden influir en la atractividad del estado de una organización; ya que establecen la necesidad de emprender acciones de carácter estratégico, pero lo importante de este análisis es evaluar sus fortalezas y debilidades, las oportunidades y las amenazas y llegar a conclusiones.

Grafico 2 Análisis, optimización y mejoramiento de la producción de alevinos de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), en la empresa Truchas Sindamanoy s.a.s. Matriz DOFA.

Análisis, optimización y mejoramiento de la producción de alevinos de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>), en la empresa Truchas Sindamanoy s.a.s.	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
	F1. Posicionamiento en el mercado regional con un primer lugar, a nivel nacional en segundo lugar después de truchas Surala	D1. Ausencia de programas de acuerdo a las BPPA que garanticen un producto inocuo..
	F2. Personal capacitado en él, manejo y evaluación de la producción piscícola	D2. No presenta un orden adecuado de las funciones de los operarios.
	F3. La producción de trucha arcoíris como fuente de proteína, garantiza la seguridad alimentaria de la población	D3. No existe regularidad en las capacitaciones dirigidas a los operarios encaminados a actualización en temas de producción.
	F4. Se trabaja con ovas importadas de alta calidad garantizando un semilla 100% hembras,	D4. Deficiencia en desinfección y aseo del sitio de cultivo
	F5. Existe en la región de influencia, amplios sectores con las condiciones ambientales y de recurso agua adecuada para el cultivo de la especie.	D5. No cuenta con herramientas para el monitoreo permanente de calidad de aguas.
	F6 cuenta una excelente infraestructura para el aprovechamiento en esta	D6. No se cuenta con información de indicadores fisicoquímicos y de

	actividad.	productividad tales como: densidad de siembra, talla, peso, caudal, concentración de oxígeno y demanda de oxígeno por unidad de peso de la especie para la estación.
	F7. Cuenta con otro terreno con permiso emitido por Corponariño para la construcción de otra planta con el fin de aumentar su producción..	D7. No se conoce en que consiste las BPPA y como ayudaría en la construcción de una nueva planta de producción.
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
O1. Manejo de sistemas de información para la comercialización y actualización de datos y bases de estadísticas de proveedores y compradores.	FO1. Implementación de sistemas de comercialización y distribución de semilla. (F1, O1)	DO1. Implementación, evaluación y sistematización de programas de BPPA. (D1, O1 y O2)
O2. Capacitar a los operarios en el manejo BPPA y optimización de los sistemas de producción.	FO2. Implementar asistencia técnica en el manejo y evaluación de los programas de BPPA. (F2, O2)	DO2. Actualización permanente y consecuente e implementación del Manual de Funciones para los operarios de la planta. la denominación del cargo, tipo de contratación y el Reglamento interno. (D1, D2, O3, O4)
O3. Desarrollo de investigación formativa dirigida a ampliar el conocimiento en técnicas de manejo ambiental y productivo de la especie.	FO3. Impulsar nuevas técnicas de inocuidad embalaje y envío que garanticen la sobrevivencia de los peces (F3,O3)	DO3. Capacitaciones dirigidas al personal de la planta y actualizaciones en nuevas tencas de cultivo. (D3, O3, O4, O6, O7)
O4. Conseguir mayor rentabilidad de la empresa al generar semilla con alta calidad que garantice el mejoramiento de las variables productivas.	FO4. Competir en calidad de los ejemplares, derivados de la calidad de la ova. (F3, F4, F5, O4)	DO4. Crear un programa de limpieza y desinfección para las instalaciones del sitio de cultivo. (D4, O6, O7)
O5. Aprovechar la demanda del mercado, y apoyar los proyectos para piscicultores del país. “clientes nuevos.”	FO5. Construir de una nueva planta encaminada a abastecer la demanda del producto y con miras a expandirnos hacia nuevos mercados. (F5, O5, O6)	DO5. Tener unas guías, protocolos, y programas con conceptos claros en BPPA para cumplir las metas productivas de la estación. (D5, O4, O6, O7)
O6. Incrementar las metas de producción atendiendo a la disponibilidad de recursos ambientales, de infraestructura y personal	FO4. Posicionar a la empresa como líder en el sector en relación a la calidad del producto y el apoyo al sector social vulnerable, como entidad	DO6. Implementar las BPPA que permitan incrementar las variables productivas que posicionen efectivamente a la empresa. (O3, O4, O6)

calificado.	garante de la conservación del medio ambiente y de la seguridad alimentaria de la población. (F4, O6)	
O7. Mejorar la rentabilidad de la producción al implementar protocolos de funcionamiento y reglamento interno.	Construir una nueva planta con conocimientos y requerimientos de las BPPA para la inocuidad alimentaria.	
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
A1. Entrada de semilla por importación sin permisos sanitario. (Semilla ilegal).	FA1. Mantener la comunicación y régimen de visitas a los productores, revisando el manejo productivo de la población entregada. (F1, A1)	DA1. Determinar el régimen laboral del personal incorporado de acuerdo a las funciones operativas, administrativas y productivas, según las políticas de la empresa. (D1, A1)
A2. Soberanía alimentaria no garantizada para las comunidades asentadas en la región en ausencia de promoción y capacitación en producción acuícola.	FA2. Contribuir con los productores a asegurar y mejorar la soberanía alimentaria de sus comunidades, así como los ingresos producto de su actividad pecuaria de alta calidad. (F2, A2)	DA2. Capacitar y evaluar los procesos de formación de la comunidad de acuerdo con la fase de producción de su interés. (D1, A2)
A3. Alta tasa de morbilidad y mortalidad de alevinos de trucha derivada de inconvenientes en relación a los procesos operativos y productivos.	FA3. Mediante investigación formativa definir las densidades de siembra óptimas y resistencia al estrés de los bienes de producción que permitan la implementación y/o construcción de nuevas unidades de explotación piscícola. (F3, A3)	DA3. Registrar habitualmente el comportamiento de parámetros ambientales y variables de interés acuícola en relación a tratamiento de enfermedades, aplicación de medicamentos, suministro y racionamiento del alimento, manipulación de animales, (siembras, traslados y mortalidad), manejo de tablas de control de alimentación por fase entre otros. (D3, A3)

3.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha demostrado que el lago Guamués, tiene potencial para realizar actividades propias de la acuicultura y por lo tanto es importante conocer sobre el manejo adecuado de los diferentes procesos que operan cuando se trabaja con alimentos para el consumo humano y más aún, cuando en los últimos años se ha incrementado la preocupación del sector público por la inocuidad de los alimentos para el consumo, es por ello que los consumidores están ejerciendo una mayor presión a los gobiernos en todo el mundo, para asegurar su protección a través del mejoramiento de las leyes en materia de inocuidad alimentaria, lo que permitirá la sostenibilidad económica y ambiental de la actividad en el tiempo, en la medida en

que se aplique la normatividad exigida por las diferentes entidades de regulación.

“Truchas Sindamanoy S.A.S” no es ajena a esta necesidad de mejorar y de ofrecer un producto de alta calidad, que consolide su imagen frente al productor de trucha arco iris y que a la vez le brinde mayor competitividad frente al mercado local, regional y nacional. Pero para lograr este objetivo se debe implementar estrategias que permitan mejorar la calidad de los alevinos desde la recepción de las ovas hasta el destino final que es el productor.

3.2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA: ¿Cómo implementar las buenas prácticas de producción acuícola, para el manejo adecuado de procesos operativos y productivos en la empresa Truchas Sindamanoy S.A.S en el municipio de Pasto?

3.3 JUSTIFICACIÓN

El Departamento de Nariño posee un gran potencial de recursos hídricos y se ha incrementado exponencialmente su producción acuícola, especialmente en la zona andina, caracterizada por poseer un clima frío ideal para el cultivo de trucha arco iris, de ahí que la producción de esta especie, se convierte en una actividad de gran importancia para la economía de la región. Sin embargo, para que la actividad sea sostenible económica, ambientalmente y pueda cumplir con los estándares de calidad e inocuidad alimentaria, es necesario la aplicación de la reglamentación vigente, que es cada vez más estricta y se está actualizando constantemente, sobre todo en lo que se refiere a la inocuidad de los alimentos; por lo tanto, es importante considerar que la calidad de los productos de origen hidrobiológico producidos por acuicultura, pueden verse afectados por problemas de contaminación, debido a la falta de programas eficientes de manejo en cuanto a higiene del personal, de las instalaciones y equipos, la utilización de medicamentos y la falta de planificación en todas las actividades del antes, durante y después del cultivo.

De esta manera, el sector acuicultor se enfrenta a nuevos desafíos, en donde la utilización de nuevas tecnologías encaminadas a utilizar de manera correcta el ambiente, comienza a orientarse hacia obtener una adecuada gestión y certificación, que a futuro se traducirá en una reducción de los costos de producción, un incremento de la competitividad local y en una herramienta de mercado de insospechadas proporciones para acceder a exigentes mercados del siglo, sin dejar de lado la conservación de ecosistemas y la sostenibilidad de los mismos.

Por lo anteriormente expuesto, el presente proyecto logra aplicar los principios de buenas prácticas Acuícolas en la empresa truchas Sindamanoy S.A.S. En los primeros eslabones de la cadena productiva, con el objeto de obtener producto de alta calidad sanitaria, conforme las leyes y reglamentos en materia de alimentos y contribuir al mejoramiento del sistema productivo e inocuidad de este producto en el lago Guamués.

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN A LOS PROBLEMAS

4.1 ESTRUCTURA DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS PRODUCCIÓN ACUÍCOLA (BPPA)

Se elaboró un manual el cual cuenta con los siguientes ítems.

- Generalidades: capítulo introductorio, que describe el título, alcances y ámbito de aplicación de cada uno de los protocolos.
- Tabla de contenido: índice de los subcapítulos de los protocolos.
- Introducción: breve descripción de lo que pretende el manual en determinada actividad.
- Objetivos del manual: especificación a desarrollar en cada uno de los protocolos.
- Definiciones: definición de algunos términos correspondientes a procedimientos que se manejan en cada uno de los protocolos.
- Protocolos: desarrollo de los correspondientes procedimientos, actividades y funciones de acuerdo con exigencia de los mismos.
- Formatos de verificación, registró diario del control de actividades

5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Analizada la situación de la empresa encaminada a ser una empresa líder en el sector acuícola en el departamento de Nariño, en la producción de trucha arco Iris (*Oncorhynchus Mykiss*), se determinó lo siguiente:

5.1 OBJETIVOS

5.1.1 Objetivo General. implementar las buenas prácticas de producción acuícola, para el manejo adecuado de procesos operativos y productivos en la empresa Truchas Sindamano S.A.S en el municipio de Pasto.

5.1.2 Objetivos Específicos

- Optimizar la planta de producción existente.
- Identificar adecuadamente del área de cultivo para una nueva planta.
- Realizar un control de parámetros de cultivo.
- Diseñar protocolos de manejo de cada fase de alevinos.
- Capacitar al personal de TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S. en Buenas Practicas en Producción Acuícola
- Evidenciar inocuidad de la empresa TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S y productos generados
- Implementar los protocolos de mejoramiento de procesos de producción.

6. METAS DE PRODUCCIÓN E INNOVACIÓN

Por medio de este estudio, la propuesta de aumentar niveles de producción y realizar estrategias de innovación al alcance económico de la empresa Truchas Sindamanoy, están encaminadas a cambios operativos y función de las áreas de trabajo, infraestructura, innovación. Por esta razón se plantean las siguientes metas:

- Formulación e implementación del manual de BPPA y del reglamento interno para el buen funcionamiento de los procesos operativos, productivos.
- Redistribución de las funciones de los operarios en relación a las actividades a desarrollar según la función operativa de mantenimiento de infraestructura y de producción.
- Capacitaciones permanentes en temas de mejoramiento continuo de la Estación dirigidas a los operarios y técnicos.
- Se elaboró programas, estableciendo para cada uno protocolos de estricto cumplimiento para alcance de las metas propuestas, entre los que tenemos:

6.1 PROTOCOLO 1. HÍGIENE DEL PERSONAL.

Se elaboró protocolos para los operarios y personal que labora en cada planta, se establece normas de salubridad que son esenciales para prevenir la contaminación, haciendo seguimientos de las actividades rutinarias a lo largo de todo ciclo de cultivo.

Se consideró primordialmente la salud y buenas costumbres higiénicas de todo el personal que habita en las instalaciones de la planta TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S. ya que estos pueden ser un vector de contaminación.

6.2 PROTOCOLO 2. MANEJO DE OVAS EMBRIONADAS IMPORTADAS, INCUBACIÓN, ETAPA DE LARVAS Y ALEVINAJE

Este protocolo permitió el adecuado manejo para las ovas embrionadas procedentes de EE.UU. En cuanto a:

- Recepción de ovas en las cajas
- Apertura de las cajas.
- Aclimatación de ovas.
- Desinfección.
- Reincubación

Además se contempló el manejo durante la estadía en los sistemas de incubación ya sean verticales u horizontales. Así mismo la adecuada manipulación para la fase de larvas y alevinos.

6.3 PROTOCOLO 3. MANEJO DURANTE EL TRANSPORTE, SIEMBRA DE ALEVINOS AL LUGAR DE CULTIVO.

Se monitoreó el transporte y siembra de alevinos, desde la sala de incubación hasta los sitios de cultivo; las variables a tener en cuenta serán temperatura y niveles de oxígeno.

Así mismo se realizó una adecuada descripción, pasos a seguir para realizar una adecuada aclimatación, evitando el Shock térmico (cambio brusco de temperatura del agua, que afecta al pez) a la hora de la siembra.

6.4 PROTOCOLO 4. ETAPAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA TRUCHA

Se delimitó las etapas de crecimiento y se realizaron protocolos de muestreo para cada una, de acuerdo a las buenas prácticas de producción acuícola, tomando las siguientes etapas:

- Etapa de alevinos.
- Etapa de Juveniles
- Etapa de engorde

Los protocolos para las etapas de juveniles y engorde, se los realizó, pero no se ejecutó, debido a que los permisos están en trámite ante las entidades competentes, sin embargo quedan establecidos para continuar con las etapas a futuro.

6.5 PROTOCOLO 5. CONTROL DE PLAGAS

Este programa fue realizado con un manejo integrado de plagas garantizando el no acceso de estas; para lo cual se aplicaron programas de control, prevención, detección y erradicación de cualquier plaga que afecte la inocuidad y aseguramiento de la calidad del producto.

6.6 PROTOCOLO 6. AGUA

Se Monitoreó los parámetros en el área de cultivo, como son temperatura, pH, oxígeno (Método digital).

6.7 PROTOCOLO 7. MANEJO DE LOS DESECHOS

El manejo y disposición de residuos sólidos se ejecutó mediante un control riguroso en el cual se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

- Clasificación de basuras.
- Reciclaje de residuos sólidos.

- Almacenamiento de los residuos reciclados.
- Venta de los productos reciclados.

6.8 PROTOCOLO 8. MANEJO DE LAS AGUAS RESIDUALES.

Se propone un diseño más estricto para una planta de procesamiento acuícola, sin embargo para las fincas de alevinaje se elaboró tratamientos apropiados para este tipo de actividad, con el fin de mitigar el impacto generado sobre el medio ambiente.

6.9 PROTOCOLO 9. PROGRAMAS DE LÍMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE INSTALACIONES EQUIPOS Y UTENSÍLIOS

Se elaboró un cronograma de limpieza y desinfección cuyo objetivo principal es evitar la proliferación de microorganismos que afecten la inocuidad con fines preventivos, consistentes en tomar medidas higiénicas sanitarias para evitar la contaminación y prevenir la proliferación de otros microorganismos.

Para tal efecto, se elaboró un programa de limpieza y desinfección de instalaciones y utensilios usados en el manejo diario del cultivo.

6.10 PROTOCOLO 10. SANIDAD ACUÍCOLA Y MANEJO DE ALIMENTO

Se tomó medidas pertinentes en cuanto a las enfermedades que afectan a los organismos acuáticos cultivados en este caso enfermedades relacionadas con truchas, así como el conjunto de prácticas destinadas a la prevención, diagnóstico y control de las mismas.

Así mismo se planteó formatos para el control del alimento, para garantizar que el alimento tenga un buen manejo en cuanto a: un adecuado sitio de almacenamiento, cantidad que se va a suministrar, con el fin de obtener una buena conversión alimenticia y evitar desperdicios que puedan afectar el medio acuático.

7. PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL ALCANCE DE LAS METAS PROPUESTAS

7.1 PLAN DE ACTIVIDADES

Este trabajo fue desarrollado por etapas, para cumplir con los objetivos planteados inicialmente.

7.1.1 Recolección de la información. Consistió en conocer el estado actual en la que se encuentra la empresa en estudio en cuanto a:

7.1.1.1 Infraestructura. Esta empresa cuenta con dos fincas de producción, la planta principal está ubicada en la vereda Santa teresita, corregimiento del encano, a 200 m de la orilla del espejo de agua de la cocha, la segunda es nueva, construida durante el desarrollo de la pasantía, en la que se aportó los conocimientos adquiridos; está ubicada en la vereda el Motilón sector del alto motilón, corregimiento del Encano (laguna de la Cocha).

La primera, Santa Teresita, (finca 1) consta de dos bocatomas de captación sumergida, conducción con dos tuberías de 4" y desarenador, suministro de agua hacia las piletas en canal abierto de 15 m de longitud, sala de incubación con dos tipos de incubadoras; (horizontal y vertical), 25 piletas en total con una capacidad de 4.8 metros cúbicos, construidas de ladrillo, cemento, techo de Zinc.

La segunda planta denominada el motilón, (finca 2) una nueva planta se encuentra ya en funcionamiento, se construyó con los estudios pertinentes aplicando las BPPA, está en capacidad para albergar 500.000 ovas mes con un ciclo de permanecía en la finca de 3 meses, es decir hasta que alcancen los cuatro gramos con una talla de 8 cm; cuenta con 2 bocatomas de captación sumergida y un dique toma para emergencia, dos tipos de conducción de agua, 800m en tubería de 4" desde la primera bocatoma y 150m desde la segunda bocatoma de canal abierto, un desarenador en forma de "u" con capacidad 30m³, sala de incubación dotada de 5 incubadoras californianas con suministró de agua aérea den 3". Además cuenta con una serie de 16 canaletas cada una con capacidad de 0.5 m³ de agua conducción independiente aérea y tubos de 4" destinada para larvicultura, posee una serie de 12 piletas para alevinaje con capacidad de 4.8 m³ de agua, distribuida mediante canal abierto, y una laguna de descontaminación, además cuenta con el permiso de ocupación del cauce acreditado por la entidad competente, en este caso Corponariño.

Las dos fincas esta dotadas de:

- **Bodega.** Destinadas para almacenar el alimento balanceado especialmente para alevinos y los diferentes materiales, utensilios y medicamentos necesarios para la ejecución de las actividades, cada bodega está dividida por secciones (sección de alimento, medicamento, utensilios etc.)
- **Cabañas.** Utilizadas como oficina para los despachos de mercancía y como vivienda para los operarios.
- **Implementos y equipos.** Existe una serie de implementos y equipos, necesarios para el manejo de los animales como:
- **Lancha y motor fuera de borda.** Construida en madera con capacidad de 1 tonelada, se utiliza para el transportar alevinos a los diferentes destinos (clientes) en el Laguna de la Cocha.
- **Balanzas.** Utilizados para hacer los muestreos, pesar el alimento, pesar medicamento etc. de acuerdo a las necesidades se tiene balanzas grameras digitales.
- **Bastidores.** Se utilizan para depositar las ovas en la sala de incubación y como pequeños contenedores en el conteo de alevinos, fabricados en madera y angeo platico de diferentes dimensiones.
- **Otros accesorios.** redes, nasas, baldes, guantes, ropa impermeable, dosificadores de productos, actinómetros, termómetros, etc.

7.1.1.2 Personal de trabajo:

- **Administración.** La parte administrativa se encarga el gerente, el cual dirige la empresa, verifica las finanzas y toma las decisiones para el buen funcionamiento de la misma.
- **Producción.** el personal de trabajo diario quienes realizan las labores dentro de las fincas.
- **Profesional universitario.** Es el encargado de llevar inventario de las dos fincas, hacer diagnóstico, tratamientos profilácticos, llevar registros de las actividades diarias apoyadas en el pasante para que se cumpla las BPPA.
- **Operarios.** Para el desarrollo operativo de la finca se cuenta con 5 trabajadores, los cuales realizan todas las actividades contempladas dentro del manual de funciones, aplicando los protocolos de las BPPA, apoyados directamente por el profesional universitario.

Todos los empleados de la empresa, son contratados bajo toda norma laboral vigente para cumplir con las funciones de cada área de trabajo con su respectivo horario.

8. PRESUPUESTO

8.1 PRESUPUESTO DESTINADO A LA SIEMBRA DE 200000 OVAS DE TRUCHA ARCO IRIS.

8.2 PRESUPUESTO EN LA COSTRUCION DE LA NUEVA PLANTA DE TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S. VEREDA EL MOTILON.

8.3 ALCÁNC E DE LAS MÉTAS PROPUESTAS

Analizada la información se realizaron los protocolos establecidos para el alcance de las metas propuestas, se tiene como guía las Buenas Prácticas de Producción Acuícola (BPPA).

- Se elaboró un manual de funciones de estricto cumplimiento.
- Se elaboró los protocolos que son documentos indispensables los cuales permiten disponer de evidencia escrita de las políticas, objetivos, procedimientos y resultados o registros, a fin de colocarlos a conocimiento de todo el personal, además de evaluar la efectividad del cumplimiento del programa por parte de las autoridades correspondiente.

8.3.1 Planta de producción “El motilón”

8.3.1.1 Criterios de selección del sitio para construir. Siguiendo los principios de producción acuícola de trucha (BPPAT) como primera medida se tomó muestra de agua para realizar los análisis físicos-químicos, dando como resultado los óptimos para el cultivo de esta especie, libre de contaminantes que puedan afectar los animales. En la siguiente tabla muestra los resultados a la fuente de agua del sitio del proyecto.

Tabla 3. Comparación de los parámetros físicos y químicos del agua del sitio de cultivo con teoría.

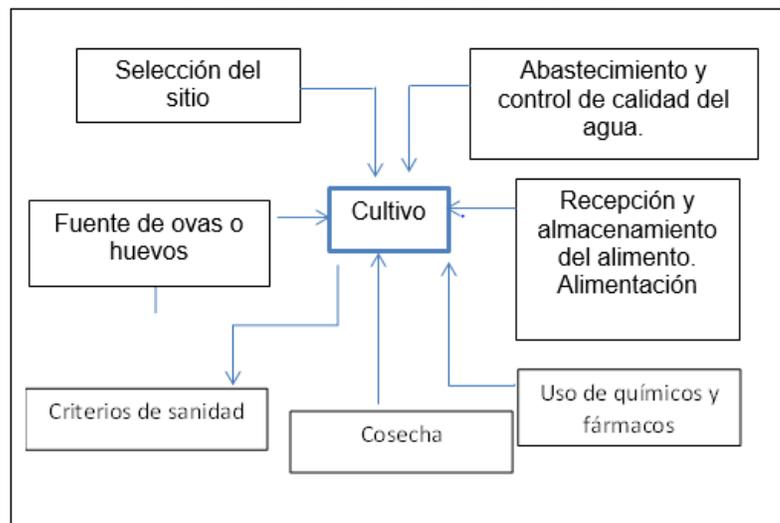
Parámetro	Dato teórico	Parámetro del sitio de cultivo
Temperatura	10-16 °C	10 -13 °C
Oxígeno disuelto	6.5-9 ppm	6.85 ppm
Ph	6.5-8.5	7.12
CO2	7 ppm	1.58 ppm
Alcalinidad	20-200 mg/L CaCO3	9 mg/L CaCO3
Dureza	60-300 mg/L CaCO3	14 mg/L
Nitritos	no mayor de 0.055	<0.005
Nitratos	no mayor de 100 mg/L	<0.2

Con los resultados obtenidos se comprobó que el sitio escogido para realizar la construcción, era apto para la incubación de ovas de truchas continuando con la construcción previamente diseñada,

8.3.1.2 Planos. Se realizó un estudio preliminar con topografía y planos de la infraestructura, se toma el control de la obra verificando que se cumpla con las exigencias de la especie (en este caso trucha).

8.3.1.3 Seguimiento a la construcción de la planta de alevinos. Con base en el manual de BPPA, se hace el seguimiento se tiene en cuenta en los aspectos más importantes en cultivo de trucha arco iris, descritos en un diagrama

Figura 11. Diagrama con los aspectos más importantes en el cultivo de trucha Arco Iris.



Fuente: GARCIA ORTEGA, Armando. Buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad alimentaria. Bogotá: s.n., 2000

8.3.1.4 Construcción de la planta de alevinos. En la aplicación de los principios de BPPA, se tuvo en cuenta algunos puntos importantes que deben considerar para selección del sitio para la producción acuícola:

- Se verificó los parámetros físicos – químicos óptimos para el crecimiento de los peces.
- Antes de iniciar la obra, se realizó estudios previos de topografía previos a la construcción.
- Los estanques tienen un diseño adecuado para alevinaje, con sus respectivos planos donde se encuentre la distribución para tal fin.

8.3.1.5 Bocatoma de captación sumergida. Empleadas para captaciones de pequeñas cantidades de agua en las cuales la lámina de agua se reduce

considerablemente. La idea del diseño de este tipo de captación, es de proyectar una estructura que se acomode a la forma de río, procurando que épocas de caudal mínimo el agua pase sobre la rejilla. El agua captada mediante la rejilla localizada en el fondo, se conduce a una caja donde tiene una salida que conduce hasta el desarenador.

Para esta finca se diseñó dos bocatomas, cada una con capacidad para captar un caudal máximo de 50 L/s, caudal mínimo de 10 L/s, con caja recolectora con capacidad de 2.5 m³.

Cada bocatoma consta de los siguientes elementos:

- Ubicada en un punto estratégico con una pendiente adecuada y colocada de manera perpendicular a la corriente; su parte superior se encuentra a nivel con el fondo del río y extendiéndose aguas arriba y abajo para proteger la estructura.
- Posee muros laterales de condición para proteger la presa y encausar el río.
- Una rejilla colocada sobre la presa cubriendo la canaleta de aducción.
- Una canaleta de aducción o toma colocada dentro de la presa y debajo la rejilla.
- Una cámara de recolección de agua situada al final de la canaleta.
- Un vertedero de excesos que se construye dentro de la cámara de recolección para arrojar al río los excesos de agua no se trasporten por la tubería de conducción.

Figura 13. Bocatoma captación sumergida.



3.1.6 Conducción. Para el diseño de esta planta se tomó dos tipos para conducir el agua a los recintos acuícolas, las cuales se menciona a continuación:

3.1.6.1 Conducción de agua en tubería. Desde la primera bocatoma se utiliza dos tubos de 4" de presión RDE 21, longitud 800 m para caudal 40 L/s

3.1.6.2 Conducción de agua por canal abierto. Para la conducción del agua en una explotación piscícola se pueden utilizar diferentes tipos de estructura. El más

común es el canal abierto.

Figura 14. Conducción de agua, tubería cana abierto.



Los canales de suministro de agua, o de alimentación, unen la toma de agua principal con las diversas instalaciones piscícolas y, en particular, con las bocatoma. Pueden dividirse en canales de alimentación primarios (principales), secundarios o terciarios, según la función desempeñada.

Diseño del canal de alimentación, se tuvo en cuenta siguientes puntos:

(a) **El canal abierto** lleva el agua desde la segunda bocatoma hasta el desarenador, cuyas dimensiones son: longitud de 150 m, ancho de 50 cm y una altura de 20 cm, capacidad de suministro de agua de 50 L/s.

Figura 15. Cambio de sistema de conducción.



(b) **unidades de cultivo.** El canal abierto es muy útil para repartir el agua a cada unidad de cultivo por el fácil manejo, manteamiento, facilita la vigilancia etc.

(c) **En cada unidad de cultivo,** el nivel del agua deberá ser suficientemente alto para que puedan vaciarse por gravedad en cualquier momento.

(d) **El canal principal.** Se trazó de tal manera que todos los estanques de la explotación tengan un adecuado recambio de agua.

8.3.1.7 Desarenador. Con dimensiones de 7 m de longitud por 5 m de ancho, profundidad de 2 m con desnivel a 3 m en forma de serpentín, con 5 cámaras de retención para un tiempo de 30 min, cuyo objetivo es sedimentar arenas, barros, limos que traiga el agua captada por la bocatoma y evitar que estos materiales ocasionen obstrucción o daño al canal o tubería de conducción. Además esta sedimentación contribuye a clarificar primariamente el agua captada.

Siempre que sea necesario, debe instalarse un desarenador en el primer tramo en el primer tramo de la aducción, lo más cerca posible a la captación del agua. Preferiblemente debe existir un desarenador con dos módulos que operen de forma independiente, cada uno de ellos dimensionando el caudal de que es necesario para el sistema de producción acuícola ante la posibilidad de que uno este fuera de servicio.

8.2.1.8 Selección del sitio. Para la selección del sitio donde se ubica el desarenador, se tuvo en cuenta los siguientes aspectos.

- El área de la localización es suficientemente grande para permitir una ampliación de las unidades en el caso de necesidad, el sitio escogido proporciona suficiente seguridad a la estructura debido a que no presenta riesgo de inundaciones en los periodos de invierno.
- La ubicación del desarenador garantiza que el sistema de limpieza pueda hacerse por gravedad y que la longitud del desagüe de la tubería no sea excesiva.
- El desarenador se encuentra ubicado en parte inicial, antes que toda el agua entre a la sala de incubación y a las unidades de cultivo, permitiendo que el agua de ingreso entre lo más limpia posible.

Figura 16. Construcción de desarenador convencional



7.2.1.9 Sala de incubación. La sala de 25 m² está diseñada para 10 incubadoras tipo californianas de 8 bandejas cada una, entrada de agua desde el desarenador en tubería de 3" con filtro independiente, distribución de agua para cada incubadora en tubería de 1 ½" con su respectiva llave de paso (registro) para controlar el caudal de las incubadoras (caudal de 0.5 L/s para cada una).

Figura 17. Sala de incubación.



8.3.1.10 Canaletas. Se construyó dos series destinadas para larvicultura, cuya característica son:

- Canaletas en lámina galvanizada calibre 30.
- Cada canaleta consta de 5 m de largo por 0.5 m de ancho y profundidad de 0.2 m, para un volumen de 0.5 m³.

Entrada de agua aérea en tubos de 4", con suministro para cada canaleta en tubos

de 2" con respectiva llave de paso con el fin de graduar el caudal de entrada, desagüé en tubería de 2" para ser conducida hasta la serie de estanque, de esta manera se reutiliza el agua.

Figura 18. Serie de canaletas



8.3.1.11 Estanques. Comúnmente llamadas piletas, en ellos se mantienen los alevinos, se encuentran parcialmente a la intemperie, para acostumar a los alevinos a la luz. Su construcción puede ser en concreto fibra de vidrio o cualquier otro material de superficie lisa para evitar su rápido deterioro, debido a la circulación del agua. Su forma puede ser rectangular o circular. Para este proyecto fueron construidas 12 piletas en concreto con dimensiones de 8 m de longitud por 1 m de ancho, 0,60 m. de altura.

En la serie de piletas, la distribución de agua es en canal abierto que permite el mejor manejo debido a en estos se maneja altas densidades por ende debe haber mayor recambio de agua.

Se construyó dos tipos de desagües, uno independientes para hacer el aseo y tratamientos respectivos y un general que conduce el agua a través de tubos de 4" a una canaleta luego hacia una caja recolectora y a las lagunas de descontaminación.

Figura 19. Serie de piletas capacidad de 6m³



7.2.1.12 Recirculación de agua. Pensando en superar las emergencias en época invierno y verano se elaboró una caja recolectora con capacidad de 4 m³, donde se instalaron dos motobombas de 400 cc para bombear el agua hasta el desarenador previamente suspendido el ingreso del agua de las bocatomas, hasta pasar la emergencia.

Figura 20. Adecuación del tanque para recircular el agua.



Figura 21. Piletas con capacidad De 6 m³, en construcción.



Figura 22. Construcción de Cabaña, vivienda Y bodega.



Figura 23. Inauguración de la planta



8.3.2 Planta de producción “Santa Teresita”.



8.3.2.1 Manejo sanitario en planta de producción. Dada la importancia que requiere este tema, se diseñó un plan de bioseguridad y sanitario, que garantiza la salud de los animales, para evitar la propagación de patógenos a las demás peces de la finca y fincas que comparten la semilla. Es de anotar que la empresa no produce ovas pero si compra ovas fertilizadas para incubarlas proveniente de Estados Unidos, las cuales se les aplica el programa correspondiente.

En el caso en que se presente una patología, ya sea del orden bacteriano o de hongos, el profesional universitario hará el diagnóstico y la dosificación necesaria para proceder a medicar los animales, las dosis, duración, y autorización uso del producto descrito por la legislación sanitaria. Si se llegara a presentar un evento difícil de controlar, se recurrirá a la Universidad de Nariño, en el área del Laboratorio de Ictiopatología, donde profesionales especializados se encargarán del caso.

8.3.2.2 Manejo acuícola. Se aplica los protocolos en cuanto a BPPA para el manejo sanitario de la finca y de los animales. Cada alevino es sometido a estrés por la manipulación, sin embargo para cada proceso hay que disminuir al máximo esos factores que pueden alterar la salud de los peces.

Algunos de los factores causantes de estrés que se tienen en cuenta son:

- Manipulación durante la incubación
- Manipulación durante la fase de larvicultura y alevinaje
- Aseo de los estanques
- Tratamientos
- Selección

Una vez los animales han pasado por sus etapas iniciales y ya tienen el peso y talla requeridos por los clientes, son seleccionados y puestos en una cuarentena de restricción de alimento, esto con el fin de evitar mortalidades durante el transporte.

Los peces son transportados en tanques con oxígeno con cargas de 50 a 80kg/m³ con entrada de oxígeno de 10 PSI utilizada durante el transporte al sitio de siembra, ahí son sometidos a una aclimatación antes de ser liberados a los lugares de cultivo.

Figura 24. Transporte de alevinos.



8.3.2.3 Incubación de ovas hembrionadas importadas. A fin de contar con alevinos durante todo el año, mensualmente se importan ovas hembrionadas procedentes EE.UU, estas ovas son importadas comercializadas por Truchas Suralá quien tiene los permisos correspondientes para tal fin y despacha a Truchas Sindamanoy S.A.S. 600,000 unidades mensuales.

Las ovas llegan en neveras de cartón parafinado selladas, aisladas con tecnoport, interiormente vienen en bandejas en posición vertical.

- **Ingreso de ovas en cajas.** Una vez recibidas las cajas con ovas se debe verificar lo siguiente:
 - Cumplir con la normativa sanitaria vigente en relación al transporte de ovas dentro o fuera del país.
 - Que las cajas no vengán dañadas y estén debidamente etiquetadas.
 - Que estén acompañadas con el correspondiente certificado sanitario.
- **Apertura de las cajas.** Este paso se realiza en la sala de incubación con baja iluminación y ambiente frío. Una vez abiertas las cajas, se retira la bandeja superior que contiene hielo, se coloca cuidadosamente un termómetro entre las ovas, con el fin de conocer la temperatura con que llegaron las ovas (de 1 a 4°C).

Figura 25. Cajas de empaque, Llegada de las ovas



- **Aclimatación de ovas.** Una vez se tenga la indumentaria necesaria para tal fin y los instrumentos debidamente desinfectados con yodo (3cc/3L), se prepara en un recipiente de 50L con agua de la finca, se baja la temperatura a la mínima en la que llegan las ovas (adicionando hielo), luego se adiciona agua a las bandejas que contengan ovas de tal manera que al adicionar agua esta se sube la temperatura $\frac{1}{2}$ grado en un periodo de tiempo mínimo de 15 min hasta igualar la temperatura en la que se encuentra la finca.

Figura 26. Aclimatación de Ovas hembrionadas.



- **Estimación de número de ovas:**
- **Método volumétrico.** Consiste contar las ovas contenidas en una probeta de la siguiente manera: se cuenta como mínimo 500 ml, el número de ovas contenidas en la probeta se divide entre los ml que fueron contadas inicialmente, en este caso se divide entre 500 ml, y se obtiene el número de ovas/ml. Se cuanta los litros de

totales de llegada, se multiplica por el número de ovas/ml para obtener la estimación.

Figura 27. Conteo de ovas, método volumétrico



- **Método de Von Bayer.** Consiste en cuantificar el número de ovas, colocando sin presionar las ovas en la canaleta Von Bayer (canal de 12" de longitud). Con este valor se busca en la Tabla de Von Bayer el número de ovas por L y el diámetro de las ovas. (Ver. Anexo)

Figura 28. Coteo de ovas, Método von Bayer



- **Desinfección.** Se desinfecta las ovas con compuestos yodados a una concentración de 100 mg/L de yodo activo (AQUA YODO – IODINE, YODÓFORO) por un tiempo de 15 min.

- **Manejo de ovas durante la incubación.** Extracción de ovas muertas, con bombilla de jebes, conectado a un tubo de vidrio o plástico, se retiran las ovas por succión uno a uno con cuidado, evitando dañar o mover bruscamente. (Ovas muertas son de color blanco).

Figura 29. Manejo de ovas



8.3.2.4 Eclosión de ovas. La membrana de las ovas se rompe por disolución enzimática y por coleteo del embrión, esto sucede a una temperatura de 10°C a los 7 días después de la incubación. tarda 3 días antes de empezar la reabsorción del saco vitelino, la talla depende de la larva depende del tamaño de la ova

8.3.2.5 Manejo de Larvas. En esta fase las larvas poseen un saco en la zona abdominal que es reabsorbido como reserva alimenticia, una vez todas las larvas reabsorbieron el saco vitelino y empiezan a nadar en la columna de agua, se comienza la fase de alevinaje, en donde los peces son alimentados a saciedad, esta etapa dura hasta que los peces hayan adquirido un peso 5 g, en planta, listos para ser despachados a los cultivos de engorde.

Figura 30. Reabsorción de saco



8.3.2.6 Manejo durante transporte de alevinos. El transporte desde las fincas hasta las granjas, se realiza preferiblemente en horas de la mañana, evitando los rayos del sol que puede incrementar la temperatura del agua y provocar la mortalidad por anoxia (falta de oxígeno) y stress. Para el transporte se utiliza tanques con oxígeno o bolsas de polietileno.

8.3.2.7 Siembra de alevinos. Al llegar los alevinos al sitio de siembra, se hace una aclimatación de la siguiente manera: se realiza una mezcla entre el agua del tanque de transporte y la del sitio con el fin de igualar la temperatura del agua del tanque a la del sitio; con el fin de evitar un Shock térmico (cambio brusco de temperatura del agua que puede sufrir el alevino), cuando iguala la temperatura que tarda 20 a 30 min, se liberan los animales al estanque de cultivo.

Figura 31. Siembra de alevinos



9. RESULTADOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIOS

9.1 DIAGNOSTICO INICIAL

9.1.1 Ubicación del entorno y accesibilidad

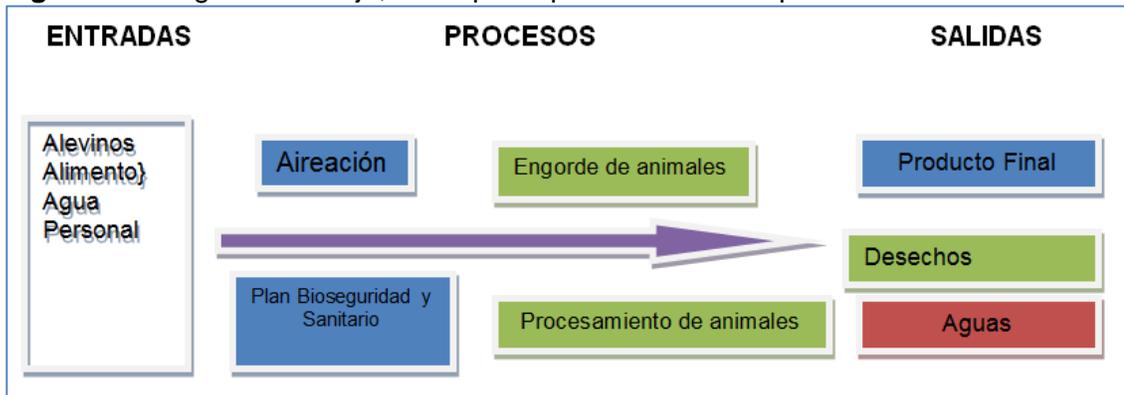
Figura 32. Área de influencia del Laguna de la cocha, Mapa de la cocha



Fuente: Agustín Codazzi

9.1.2 Descripción de la actividad acuícola. La descripción del proyecto incidió en los procesos y etapas potencialmente generadores de impactos identificados en un diagrama de flujo.

Figura 33. Diagrama de flujo, descripción proceso estación piscícola



Fuente: Trout Co, Plan manejo de cultivo

La empresa dando cumplimiento a las diferentes leyes y normas para ejercer la actividad acuícola y el uso del recurso hídrico posee permiso de ocupación de cauce, y de vertimiento industriales, que con base en lo estipulado en el artículo 31, numerales 12 y13 de la ley 99 de 1993, correspondiente a la las cuales fueron conferidos con la Corporación Autónoma regional de Nariño (COPONARIÑO).

Dicha resolución se enmarca dentro de una dinámica del uso racional del recurso hídrico, el sostenimiento de los habitats naturales y la proyecciones físicas del proyecto.

Como medida del cumplimiento para la actividad que se ejerce, posee un permiso de cultivo por parte la AUNAP (Autoridad nacional de acuicultura y pesca), como ente nacional regulador de la actividad acuícola por 10 años a partir del año 2015, por el cual se puede ejercer la actividad, los compromisos y responsabilidades que ello requiere.

9.2 RESULTADOS

El presente proyecto aplicó las buenas prácticas de producción acuícola en las primeras fases de cultivo y al mismo tiempo concientizó a los actores involucrados en el tema incluyendo a las empresas proveedoras de materias primas.

Cada protocolo una vez puesto en marcha se evaluó con el fin de hacer las correcciones necesarias según los requerimientos de la empresa, al generar cambios para el buen funcionamiento de la misma.

9.2.1 Implementación de protocolos. Una vez hecho el diagnóstico inicial y de acuerdo a las buenas prácticas de producción, se procedió a la elaboración e implementación de los protocolos anteriormente mencionados como son: higiene personal, manejo de ovas hembrionadas importadas, manejo de ovas durante la incubación, manejo de larvas y alevinos, transporte al sitio de cultivo, siembra etapas

en el proceso de producción de trucha, control de plagas, manejo de desechos, manejo de aguas residuales, manejo de limpieza y desinfección y de instalaciones equipos y utensilios, sanidad acuícola, manejo de alimento.

Cada día se corregía errores, buscado alternativas más acordes en el manejo, tanto para la manipulación de ovas, larvas y alevinos como para garantizar la inocuidad durante el proceso.

9.2.2. CONSIDERACIONES DE INOCUIDAD:

- a. Asegurar la inocuidad de los productos y la promoción de actividades dirigidas a mantener la calidad sanitaria de los mismos.
- b. Promover el desarrollo responsable de las prácticas de manejo acuícola, prácticas sanitarias y de higiene, así como el uso mínimo de agentes terapéuticos, fármacos, hormonas, antibióticos y otros químicos que se utilizan para controlar enfermedades.
- c. Realizar esfuerzos para mejorar la selección y el uso de los alimentos acuícolas y sus aditivos.
- d. Regular el uso de químicos peligrosos a la salud humana y al medio ambiente.
- e. Eliminación responsable de los desechos y despojos de animales muertos.
- f. Asegurar la inocuidad de los alimentos, producto de la acuicultura y promover esfuerzos para mantener la calidad y mejorar su valor a través de cuidados antes, durante y después de la cosecha, incluyendo el transporte.
- g. La aplicación sistemática de las BBPAT en las plantas que permite disminuir significativamente la presencia de potenciales agentes peligrosos en el producto final, consideramos un agente peligroso a aquel elemento físico, químico o biológico que constituye un riesgo a la salud humana.
- h. En la empresa se4 realiza un buen manejo de el agua.

Figura 36. Tanques de alevinaje



Figura 37. Incubación horizontal



Figura 38. Aclimatación e hidratación de ovas



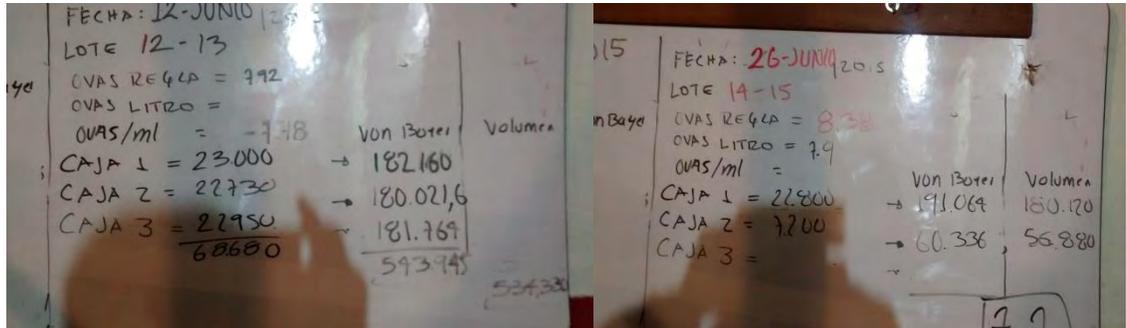
➤ Conteo de ovas.

Figura 41. Verificación de número de ovas recepcionadas, método VON BAYER



- Conteo de ovas, cálculos

Figura 42. Estimación del conteo



Así mismo el programa contempla el buen manejo de larvas y alevinos.

Figura 44. Transporte de alevinos





Figura 45. Equipo de transporte para alevinos



Figura 46. Tipos de estanques



Figura 47. Siembra de alevinos en jaulas flotantes



Figura 50. Laguna de tratamiento de aguas residuales





Figura 51. Productos para la prevención y control de enfermedades.



9.3 BENEFICIOS

Encontramos una serie de potenciales beneficios que conlleven a que esta empresa se convierta en líder en el sector acuícola del departamento de Nariño, por poseer una infraestructura apta para la crianza de trucha arco iris en sus etapas iniciales, como también el manejo que se le da al aplicar las BPPAT.

Hasta el momento cumple con los permisos de concesión de aguas, análisis de agua, permiso de cultivo de las dos fincas que es de vital importancia para el desarrollo de esta actividad, con miras a ampliar el permiso de cultivo para trucha de engorde en jaulas flotantes.

9.3.1 PRODUCTO ESPERADO AL IMPLEMENTAR LAS BPPAT.

9.3.1.1 Antes:

- No se tenía en cuenta la procedencia de semilla, en este caso ovas, y la importancia de legalizar los permisos de importación.
- No se tenía un monitoreo y control de la planta de alevinos en cuanto a la importancia de la inocuidad.
- No contaba con ningún programa de manejo de las actividades realizadas.
- Los registros que anteriormente se manejaban, eran incompletos para una posterior trazabilidad de la empresa como de los clientes.
- Existía una sola planta de alevinos con una tasa de mortalidad del 17% desde la ova hasta alevino es decir durante su permanencia en la planta.
- Las infraestructuras de la planta eran apropiadas para el desarrollo de esta actividad.

9.3.1.2 Después de aplicar las BPPAT:

- Se monitorea y se lleva registro para controlar cada actividad realizada en la planta, con el fin de sacar un producto inocuo.
- Se cuenta con programas de manejo que anteriormente se explicó, en cada actividad que realizada.
- Cuenta con registros de fácil manejo en y obtener toda la información necesaria para rastrear y hacer un seguimiento del producto a lo largo de todas las etapas de la cadena.
- Actualmente existen 2 plantas de alevinaje, diseñadas aplicando las BPPA para la crianza de alevinos desde su etapa inicial, ampliado la producción entre 40 a 50%, donde actualmente se aplica programas garantizando un producto de excelente calidad.
- El manejo es más estricto y ordenado, los operarios de cada planta se encuentran familiarizados con los programas y la importancia de cumplir con ellos.
- La mortalidad bajo de 17% a 14 y 15%, lo que me garantiza una mayor rentabilidad. La siguiente tabla muestra el stock al comienzo de este proyecto y después del mismo.

10. CONCLUSIONES

Se llevó a cabo la construcción de una infraestructura diseñada para la crianza de alevinos, aplicando los principios de BPPAT, ampliando su producción en un 50% que conlleva a mejorar las condiciones de la empresa y de sus empleados.

Al aplicar las BPPAT y protocolos en las instalaciones de producción de alevinos en la empresa "Truchas Sindamanoy S.A.S.", aseguran la inocuidad tanto de la planta como del producto final.

A pesar de dificultad para hablar no fue ningún impedimento para los operarios tuvieran una buena acogida, puesto que son ellos quienes cumplen con lo estipulado en los diferentes protocolos, así mismo se mejoró su ambiente de trabajo.

Por medio de métodos adecuados de alimentación se reduce la dispersión de tallas en un lote, se realiza un mejor manejo del medio ambiente, se requiere de menores recambios, un menor uso de agua, se maximiza la productividad, una alta tasa de crecimiento, mayor sobrevivencia, menor desarrollo de enfermedades, disminuye los gastos de inversión por compra de concentrado y se obtienen ciclos productivos más cortos.

Al contar con las BPPAT en la empresa Truchas Sindamanoy S.A.S. Se convierte en la empresa modelo en esta región garantizando alta calidad de su producto.

Al aplicar las Buenas prácticas de producción Acuícola, se lograría que el Corregimiento de él Encano, se convierta la pionera en cuanto a la inocuidad de la trucha en la industria alimentaria y así poder competir y alcanzar mayores mercados.

Los protocolos implementados además de permitir mejorar la planta ya existente, también logran mejorar notablemente el desempeño de los operarios.

Los buenos resultados obtenidos en la empresa permiten demostrar que los protocolos diseñados e implementados en cuanto a: diseño, manejo, organización fueron acordes al desarrollo de las actividades como se muestran en las tablas 7 - 8.

Se evidencia que, por medio de la implementación de jornadas de supervisión y control, con el fin mantener al personal actualizado, informado, motivado y activo para realizar mejoras permanentes.

11. RECOMENDACIONES

Realizar de manera organizada y con la utilización de cronogramas, las diversas capacitaciones dirigidas al personal administrativo y operativo, solicitando la colaboración de entidades educadoras del gobierno de forma gratuita y constante.

Se recomienda dar continuidad al programa de capacitación para los operarios de planta tanto para nuevos y antiguos, puesto ellos son los que están en contacto con los animales.

Se debe proporcionar a los operarios toda la información requerida para el manejo de registros, y despejar cualquier duda que puedan tener sobre ellos.

Cumplir con procesos de desinfección de las unidades productivas con implementos permitidos por las entidades piscícolas, una vez se vaya a realizar procesos de siembras y traslados.

Monitoreo permanente de la calidad de agua, bajo la adquisición de equipos que permitan su medición, sobretodo en épocas de sequía y lluvias prolongadas, para determinar valores mínimos y máximos de O₂ y Sólidos Suspendidos Totales.

Se recomienda que el personal que suministra el alimento debe ser el de mayor experiencia para que la alimentación adecuada con el fin de evitar así una sub o sobrealimentación, se debe realizar muestreos quincenales de incremento de peso y talla.

Se recomienda aplicar el manual de BPPAT, para garantizar la inocuidad del proceso y producto garantizando que la empresa cada vez se convierta en número uno en todo el país.

Dar a conocer los programas a los clientes que estén dispuesto a mejorar y llevar registros de trazabilidad.

Actualizar el manual cada según los requerimientos de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

CARDENAS, Alberto. Procesamiento de trucha. México: Sagarpa, 2003.

COMISIÓN DE ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP). Manual de procedimientos: Aplicación del sistema HACCP análisis de riesgos y puntos críticos de control. Buenos Aires: Senasa-Gipa, 1996.

CRISTANCHO, Bayron. Guía para la implementación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico H.A.C.C.P para la industria de alimentos en Colombia. Colombia: Universidad de Pamplona, 2006.

GARCIA ORTEGA, Armando. Buenas prácticas de producción acuícola para la inocuidad alimentaria. Bogotá: s.n., 2000.

GONZALEZ, Carlos. ISO900, QS9000, ISO 14000. México: Mc-Graw Hill, 1998.

MORENO DIAZ, Carlos. Proyecto de incentivos para la laguna de la cocha como sitio ramzar, Instituto Alexander Von Humboldt – IAvH, World Wildlife Fund – WWF Colombia. Bogotá: Asociación para el Desarrollo Campesino – ADC, 2015.

MANTILLA, Belizario. Acuicultura, Cultivo de truchas en jaulas flotantes. Barranquilla: Universidad nacional de atlántico, 2004.

PRACTICES AND GOOD LEGAL AND INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS FOR SUSTAINABLE SHRIMP CULTURE. Brisbane, Australia: FAO Fisheries, Report No. 659. FIRI/R659, 4-7 December 2000.

RODRIGUEZ GOMEZ, Horacio. Prevención y tratamientos de las enfermedades de los peces. Bucaramanga: s.n., 1998.

BUENAS PRÁCTICAS EN LA PRODUCCION ACUICOLA. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: [http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Acuicolas-\(1\)/DirectricesBppa.aspx](http://www.ica.gov.co/Areas/Pecuaria/Servicios/Enfermedades-Animales/Acuicolas-(1)/DirectricesBppa.aspx)

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health. Organization, Report of the twenty-fifth session of the Codex Committee on Fish and Fishery Products. Alesund, Norway: s.n., 2002. p.45. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en

FDA. La lista oficial de compuestos químicos aprobada por FDA. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: [URLp://fda.gov/cvm/index/aquaculture/](http://fda.gov/cvm/index/aquaculture/)

aquabiotic.htm# ApprovedDrugs

INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL (INCODER). Acuerdo de competitividad de la cadena de la piscicultura en Colombia. Colombia: [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: www.agrocadenas.gov.co/piscicultura/documentos/Acuerdo_Piscicultura.pdf.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Cultivó de trucha y tilapia. Bogotá: Dirección de cadenas productivas, 2005. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: <https://www.minagricultura.gov.co/>

MINISTERIO DE PESQUERÍA DEL PERÚ. Piscicultura de la trucha. Lima, Perú: Edición internet: [en línea] [citado 2011-04-27] Disponible en internet: <http://www.produce.gob.pe/mipe/dna/doc/ctrucha.pdf>.

TROUTLODGE. [en línea] [citado 2015-07-27] Disponible en internet: <http://www.troutlodge.com/>

ANEXOS

PRESUPUESTO DESTINADO A LA SIEMBRA DE 200000 OVAS DE TRUCHA ARCO IRIS.

COSTOS DE PRODUCCIÓN DE UN CICLO DE 3 MESES DE PERMANENCIA EN LA FINCA				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	\$ UNITARIO	VALOR TOTAL
OVAS DE TRUCHA	Unidad	200.000,00	120	24.000.000,00
MEDICAMENTOS				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	\$ UNITARIO	VALOR TOTAL
NUFLOR	Libra	1	\$ 500.000	\$ 500.000
CLHORAMINE – T	Libra	1	\$ 150.000	\$ 150.000
SAL MARINA	bultos	5	\$ 17.000	\$ 85.000
INSUMOS				
ALIMENTO COMERCIAL				
50% DE PROTEINA	bultos	6	\$ 120.000	\$ 720.000
48% DE PROTEINA	bultos	8	\$ 130.000	\$ 1.040.000
BOLSAS DE EMPAQUE	unidad	300	\$ 700	\$ 210.000
OXÍGENO	Psi	1	\$ 65.000	\$ 65.000
				\$ 2.035.000
COSTOS INDIRECTOS				
SERVICIOS PÚBLICOS	Mes	3	\$ 50.000	\$ 150.000
COSTOS DIRECTOS				
ING. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA	mes	3	\$ 1.400.000	\$ 4.200.000
OPERARIO	mes	3	\$ 690.000	\$ 2.070.000
				\$ 6.270.000
TOTAL, COSTOS				\$ 33.190.000

8.2 PRESUPUESTO EN LA COSTRUCION DE LA NUEVA PLANTA DE TRUCHAS SINDAMANOY S.A.S. VEREDA EL MOTILON.

DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	\$ UNITARIO	VALOR TOTAL
BOCATOMAS				
Cemento	Bulto	20	30000	600.000,00
triturado	mts	6	40000	240.000,00
arena	m	5	25000	125.000,00
hierro 3/8	barilla	24	8000	192.000,00
tubo de pvc 4"	unid	4	30000	120.000,00
tranpote de materiales	unid	2	500000	1.000.000,00
mano de obra	unid	2	600000	1.200.000,00
Sub total				3.477.000,00
CODUCION				
tubo de pvc 4" RDE 21	unid	200	80000	16.000.000,00
ladrillo	unid	1500	800	1.200.000,00
Cemento	Bulto	10	30000	300.000,00
arena	mts	3	25000	75.000,00
tranpote de materiales	unid	1	500000	500.000,00
Sub total				18.075.000,00
DESARENADOOR				
Barilla 3/8	unid	25	8000	200.000,00
hierro chipa	kilos	20	6000	120.000,00
ladrillo	unid	1500	800	1.200.000,00
Cemento	unid	20	30000	600.000,00
Tubo PVC de 4"	unid	4	40000	160.000,00
arena	mts	3	25000	75.000,00
triturado	mts	1	40000	40.000,00
codos	unid	8	3500	28.000,00
Sub total				2.423.000,00

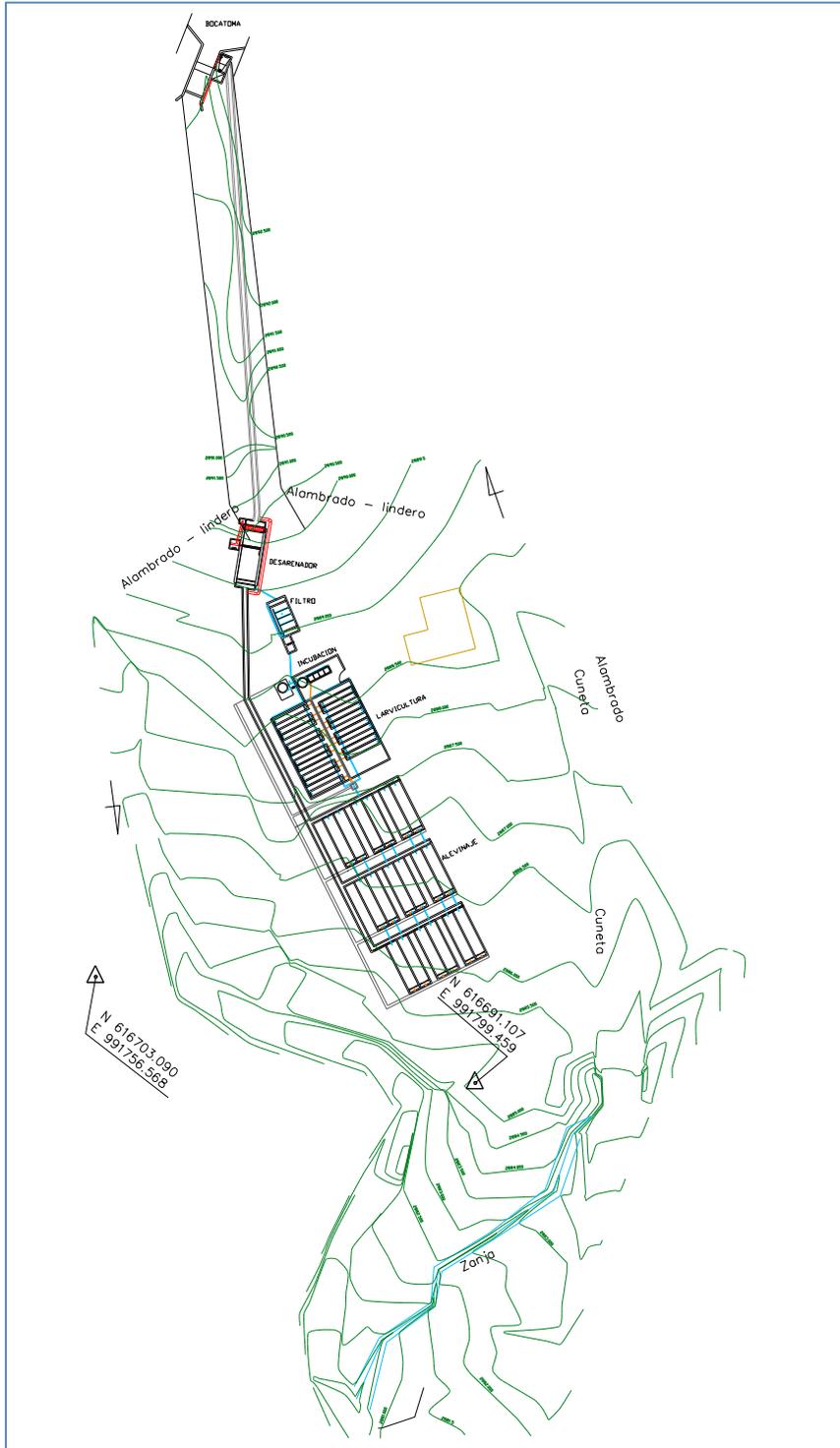
SALA DE INCUBACION				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	\$ UNITARIO	VALOR TOTAL
Barilla 3/8	unid	60	8000	480000
hierro chipa	kilos	60	6000	360000
ladrillo	unid	1500	800	1200000
Cemento	Bulto	15	30000	450000
Tubo PVC de 4"	unid	5	40000	200000
arena	mts	3	25000	75000
triturado	mts	3	40000	120000
codos	unid	10	3500	35000
tubo de 2"	unid	4	25000	100000
Te 4 "	Unid	6	5000	30000
Te 1/2"	Unid	10	500	5000
codos 1/2 "	unid	6	1000	6000
Union macho 1/2"	Unid	10	1000	10000
registro 2"	Unid	10	25000	250000
pegante y limpiador	crto	1	25000	25000
hoja de cing # 10	unod	32	20000	640000
amarras	unid	200	200	40000
incubadoras californianas	unid	5	5000000	25000000
Sub total				29026000
LARVICULTURA Y ALEVINAJE				
Barilla 3/8	unid	200,00	8.000,00	1.600.000,00
hierro chipa	kilos	200,00	6.000,00	1.200.000,00
ladrillo	unid	5.000,00	800,00	4.000.000,00
Cemento	Bulto	50,00	30.000,00	1.500.000,00
Tubo PVC de 4"	unid	40,00	40.000,00	1.600.000,00
arena	mts	5,00	25.000,00	125.000,00
triturado	mts	5,00	40.000,00	200.000,00
codos	unid	30,00	3.500,00	105.000,00
tubo de 2"	unid	20,00	25.000,00	500.000,00
Te 4 "	Unid	20,00	5.000,00	100.000,00
Union 4"	Unid	40,00	3.500,00	140.000,00
registro 2"	Unid	20,00	25.000,00	500.000,00
pegante y limpiador	crto	2,00	25.000,00	50.000,00
hoja de cing # 10	unod	70,00	25.000,00	1.750.000,00
amarras	unid	500,00	200,00	100.000,00
Motobomba	unid	2,00	10.000.000,00	20.000.000,00
mano de obra	Unid	1,00	13.000.000,00	13.000.000,00
Sub total				46.470.000,00
TOTAL				99.471.000,00

Gráfico 3. Análisis físico y biológico de agua para realizar este proyecto

		SECCION DE LABORATORIOS INFORME DE RESULTADOS			Código: LBE-PRS-FR-26 Página: 1 Versión: 03 Vigente a partir de: 2014-05-19	
FECHA EMISION RESULTADOS: 2014-11-25		REPORTE No:		LAQ-R-207A-14		
AREA: LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO Y AGUAS						
DATOS USUARIO				DATOS MUESTRAS		
Solicitante: TRUCHAS SINDAMANOY Dirección: EL ENCANO Teléfono: 3113455235 nit: 900163470-2 e-mail: -		Tipo de Muestra: AGUA CRUDA Tipo de Muestreo: SIMPLE Sitio de Toma: PASTO - CORREGIMIENTO EL ENCANO - VEREDA EL MOTILON FINCA SINDAMANOY SAS		Responsable del Muestreo: EXTERNO: JUAN CARLOS PALACIOS Fecha de Muestreo: 2014-10-28 Fecha Recepción Muestra en Laboratorio: 2014-10-28		
TIPO DE ANALIS SOLICITADOS				FISICOQUIMICO Y MICROBIOLOGICO PARCIAL		
Código Muestra LAQ-717-14		Descripción RIO MOTILON BOCATOMA 1				
PARAMETRO	METODO	TECNICA	UNIDAD DE MEDIDA	FECHA DE ANALISIS	CODIGO MUESTRA	
LAQ-717-14						
PH	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 - H	ELECTROMETRICA	pH	2014-10-28	7,12	
TURBIEDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2130 - B	NEFELOMETRICA	NTU	2014-10-31	2,10	
CONDUCTIVIDAD	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2510 - B	ELECTROMETRICA	us/cm	2014-10-30	39,6	
DUREZA TOTAL	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 2340 - C	TITULOMETRICA	mg CaCO3/L	2014-10-29	14,0	
DUREZA CALCIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 3500 - Ca-D	TITULOMETRICA	mg CaCO3/L	2014-10-31	9,00	
DUREZA MAGNESIO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 3500 - Mg-E	TITULOMETRICA	mg CaCO3/L	-	5,00	
NITRITOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO2- B	COLORIMETRICA	mg N-NO2/L	2014-10-31	<0,005	
NITRATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NO3- B	COLORIMETRICA	mg N-NO3/L	2014-10-31	<0,2	
SULFATOS	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 SO4- E	TURBIDIMETRICA	mg SO4/L	2014-10-31	<15	
NITROGENO NTK	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 N org-C	TITULOMETRICA	mg N / L	2014-11-05	<LD	
MANGANESO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Mn-B	ESPECTROFOTO. A.A	mg Mn / L	2014-11-07	<0,052	
HIERRO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 3500Fe-B	ESPECTROFOTO. A.A	mg Fe+3 / L	2014-11-07	0,49	
OXIGENO DISUELTO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500-O-C	AZIDA-TITULOMETRICO	mg O2/L	2014-10-29	6,85	
DIOXIDO DE CARBONO	ESTANDAR METODOS EDICION No 17 4500-CO2-C	TITULOMETRICO	mg CaCO3/L	2014-10-28	1,58	
COLIFORMES TOTALES	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - B	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	2014-10-28	70,0	
ECHERICHIA COLI	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 9222 - D	FILT. X MEMBRANA	UFC/100ml	2014-10-28	5,00	
AMONIO TITULOMETRICO	ESTANDAR METODOS EDICION No 22 4500 NH3 C-D	TITULOMETRICA	mg N-NH3/L	2014-11-12	0,11	
"Laboratorio Acreditado por el IDEAM para los parametros, pH, GRASAS Y ACEITES, SOLIDOS TOTALES, SOLIDOS SUSPENDIDOS, DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO, DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO, según Resolución No 42 de 25 de						
OBSERVACIONES						
DESVIACIONES / EXCLUSIONES / ACLARACIONES AL INFORME				FIN INFORME DE RESULTADOS		
LOS RESULTADO SON VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA PROHIBIDA SU REPRODUCCION PARCIALO TOTAL SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO						
Elaboró: MVE 2014-11-12 Revisó: MVE 2014-11-12 MVE 2014-11-25		original firmado NANCY GALINDEZ Bacterióloga Registro No 125 Universidad de Nariño		original firmado MARY LUZ VALENCIA ENRIQUEZ Química PQ -1748 CPQ Universidad de Nariño		
Nuestro Compromiso Universitario es la Excelencia Ciudad Universitaria- Torobajo - Teléfonos 7315850 - 7311449 Ext. 222 - 256 Telefax 7314477 - A.A. 1175 y 1176						

Fuente. Esta Truchas Sindamanoy s.a.s.

Figura 2. Plano general planta de alevinos el Motilón, vista en planta



Fuente: Truchas Sindamanoy s.a.s.

Figura 4. Plano bocatoma de captación sumergida, vista de perfil.

Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S.

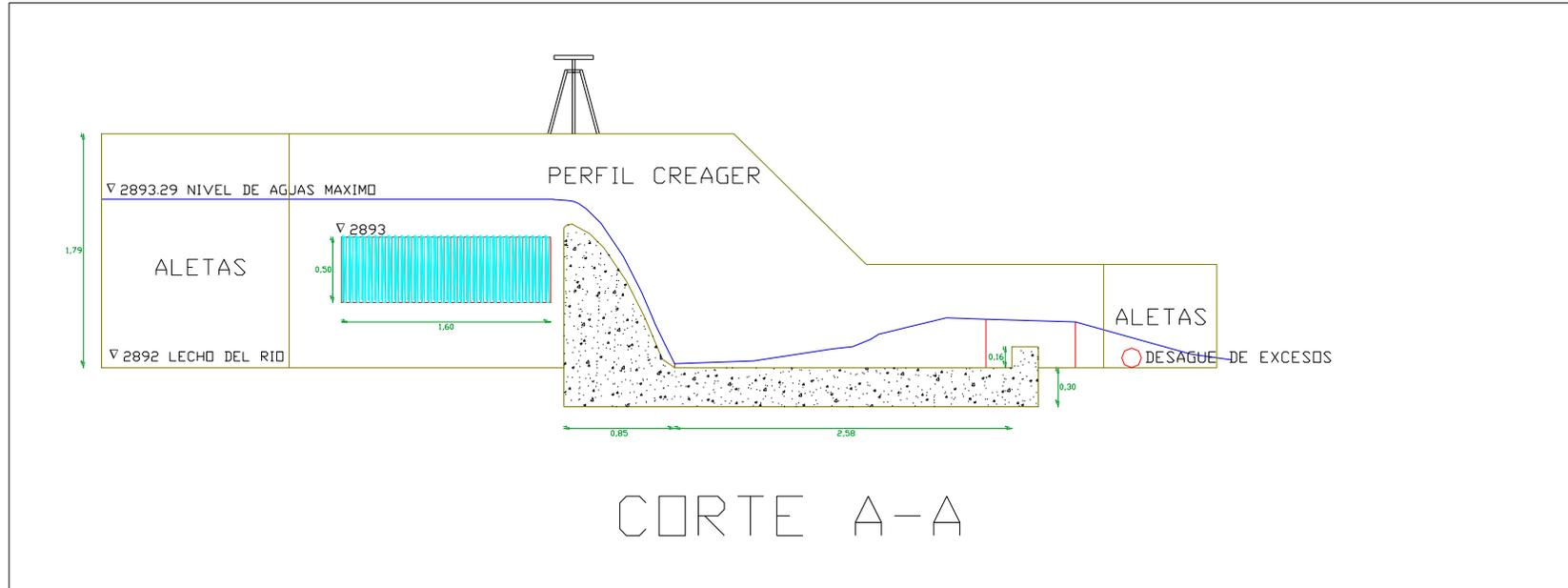
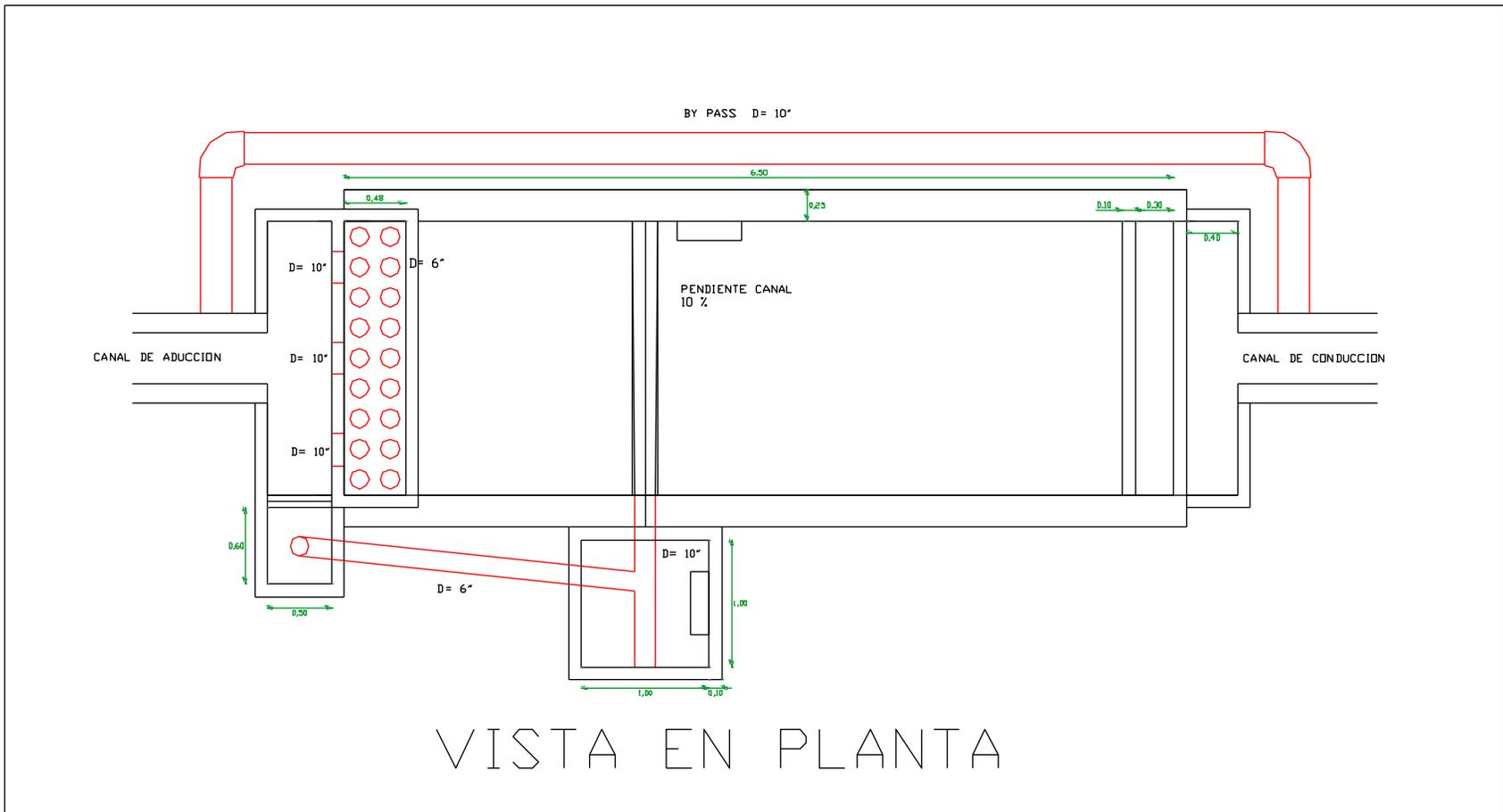
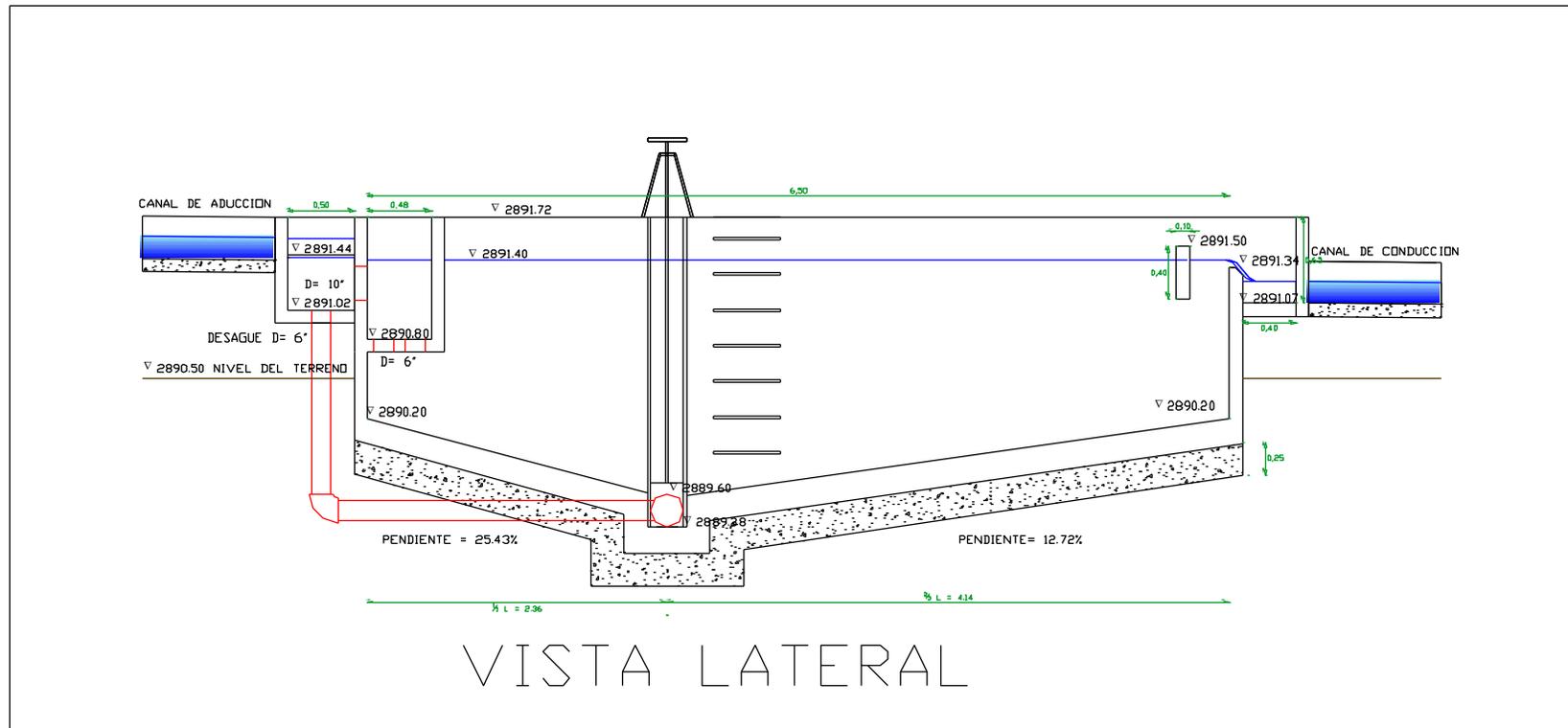


Figura 5. Plano desarenador, vista en planta



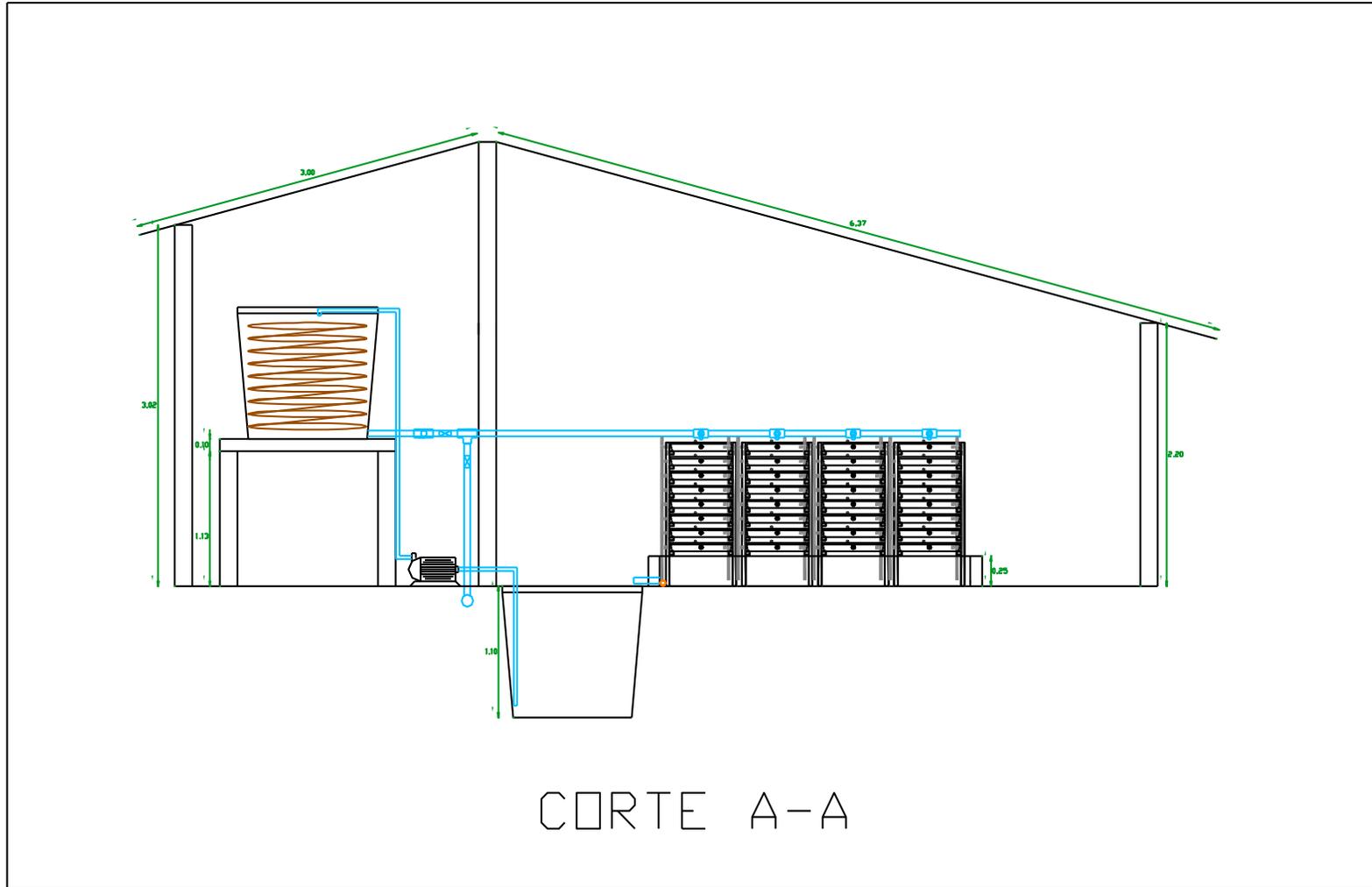
Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S

Figura 6. Plano desarenador, vista lateral



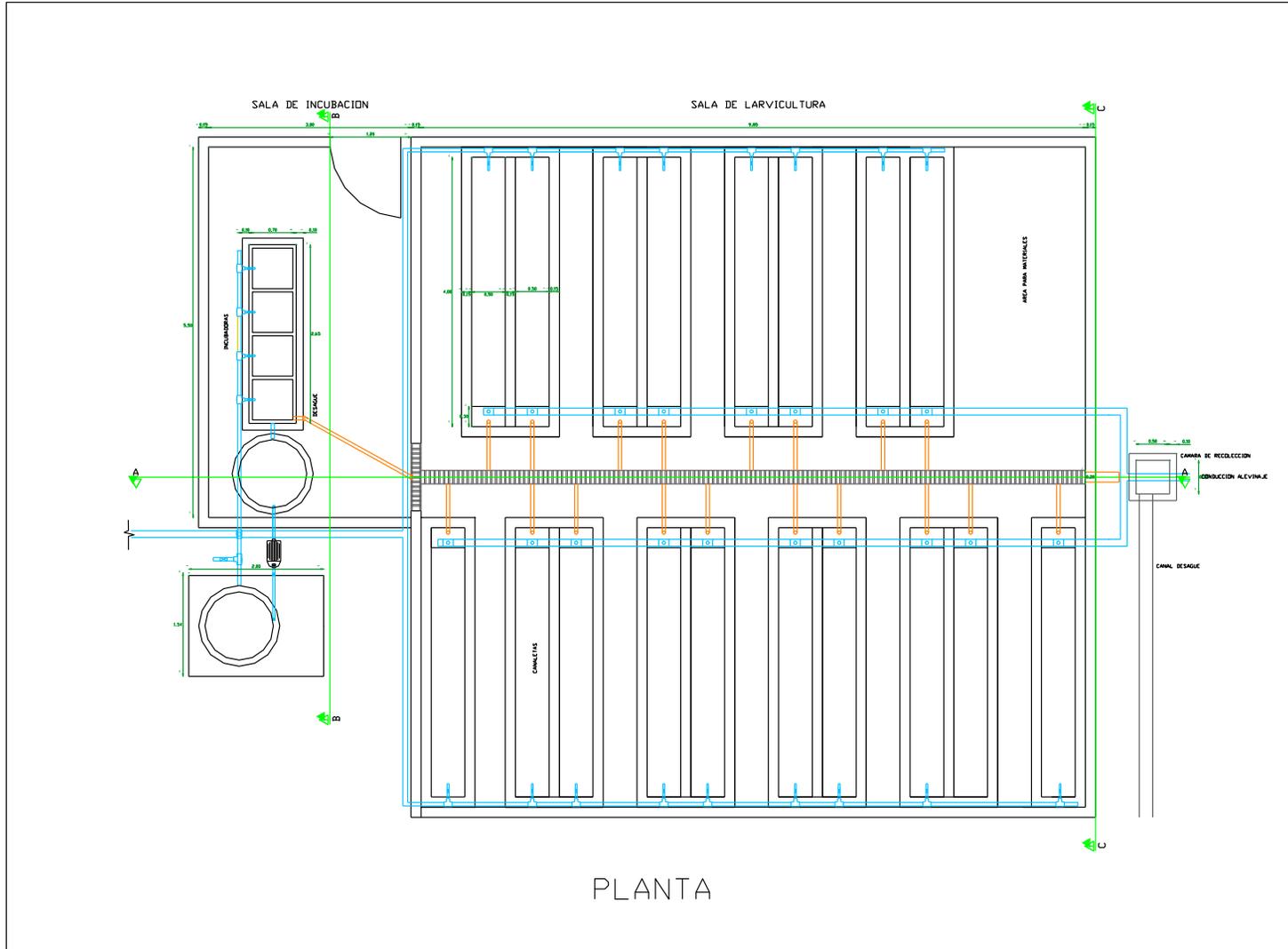
Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S

Figura 7. Plano sala de incubación, vista de perfil.



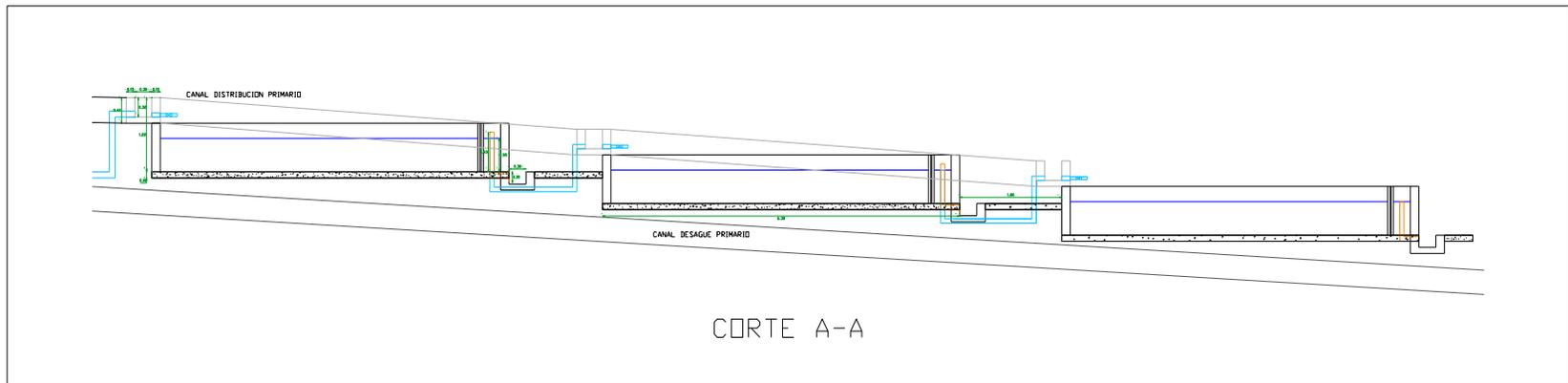
Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S

Figura 8. Plano sala de larvicultura, vista en planta



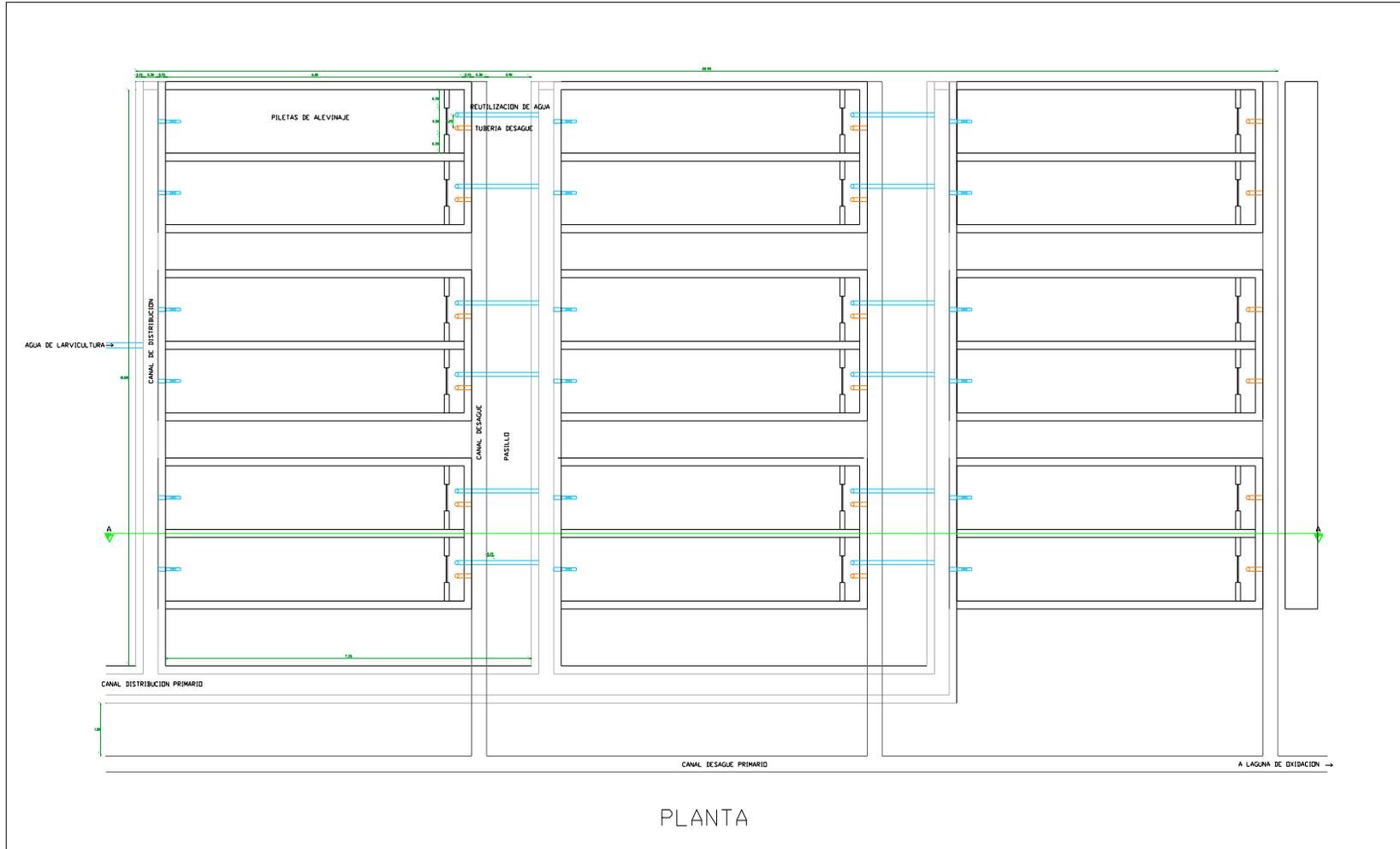
Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S

Figura 9. Serie de alevinaje, vista de perfil.



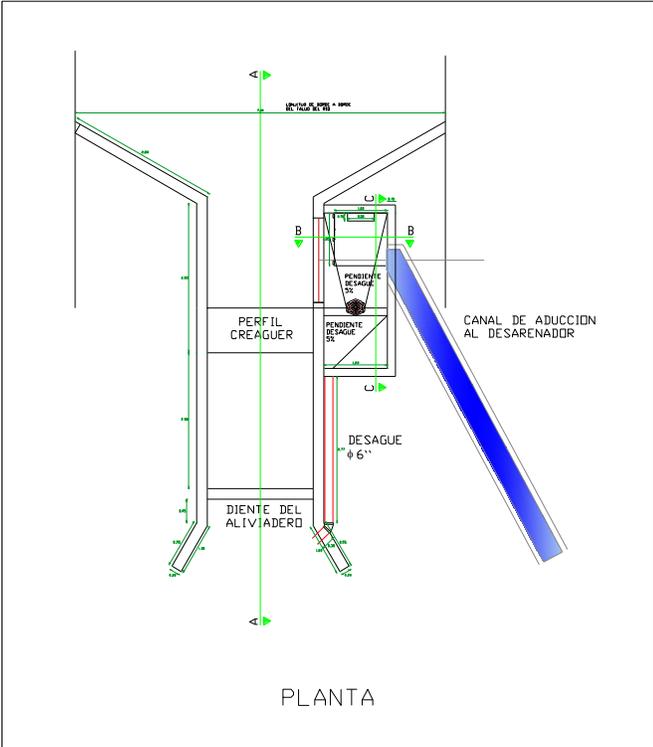
Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S

Figura 10. Serie de alevinaje, vista en planta



Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S

Figura 12. Plano bocatoma de captación sumergida



Fuente: Truchas Sindamanoy S.A.S.

Tabla 5. Tabla Von Bayer para la estimación del número de ovas



12 pulgadas = 30.480 cm
1 cuarto = 0.946 litros

TABLA DE VON BAYER PARA LA ESTIMACION DEL NUMERO DE OVAS					
Número de ovas por ictiometro de 12 pulgadas	Diámetro de ovas (pulgadas)	Diámetro de ovas (mm)	Número de ovas por cuarto líquido	Número de ovas por litro	~Número de ovas por onza líquida
35	0.343	8.712	1,677	1,772	52
36	0.333	8.458	1,833	1,937	57
37	0.324	8.230	1,990	2,103	62
38	0.316	8.026	2,145	2,267	67
39	0.308	7.823	2,316	2,448	72
40	0.300	7.620	2,606	2,754	81
41	0.292	7.417	2,690	2,843	84
42	0.286	7.264	2,893	3,057	90
43	0.279	7.087	3,116	3,293	97
44	0.273	6.934	3,326	3,515	104
45	0.267	6.782	3,556	3,758	111
46	0.261	6.629	3,806	4,022	119
47	0.255	6.477	4,081	4,313	128
48	0.250	6.350	4,331	4,577	135
49	0.245	6.223	4,603	4,864	144
50	0.240	6.096	4,895	5,173	153
51	0.235	5.969	5,214	5,510	163
52	0.231	5.867	5,490	5,802	172
53	0.226	5.740	5,862	6,195	183
54	0.222	5.639	6,185	6,536	193
55	0.218	5.537	6,531	6,902	204
56	0.214	5.436	6,905	7,297	216
57	0.211	5.359	7,204	7,613	225
58	0.207	5.258	7,630	8,063	238
59	0.203	5.156	8,089	8,548	253
60	0.200	5.080	8,459	8,939	264
61	0.197	5.004	8,851	9,354	277
62	0.194	4.928	9,268	9,794	290
63	0.191	4.851	9,712	10,264	304
64	0.188	4.775	10,184	10,762	318
65	0.185	4.699	10,638	11,242	332
66	0.182	4.623	11,225	11,863	351
67	0.179	4.547	11,799	12,469	369
68	0.177	4.496	12,203	12,896	381
69	0.174	4.420	12,846	13,576	401
70	0.171	4.343	13,533	14,302	423
71	0.169	4.293	14,020	14,816	438
72	0.167	4.242	14,529	15,354	454
73	0.164	4.166	15,341	16,212	479
74	0.162	4.115	15,916	16,820	497
75	0.160	4.064	16,621	17,565	519
76	0.158	4.013	17,157	18,132	536
77	0.156	3.962	17,825	18,837	557
78	0.154	3.912	18,528	19,580	579
79	0.152	3.861	19,270	20,365	602

Fuente: Troutlodge.

Tabla 7. Stock inicio de esta investigación

STOCK FINCA SANTA TERESITA											
	LOTE	FECHA DE SIEMBRA	PROCEDENCIA	No @ INICIALES	MORTALIDAD TOTAL					DOFORMES	SALDO
					INCUVACION	LARVAS	ALEVINOS	MOR/ACUMULADA	%		
11	S120801	10/08/2012	SURALA	301.550,00	24.560,00	15.000,00	19.000,00	58.560,00	19,42		242.990,00
12	S120802	25/08/2012	SURALA	190.000,00	16.000,00	10.000,00	10.000,00	36.000,00	18,95		154.000,00
13	S120902	09/09/2012	SURALA	397.626,00	12.790,00	20.000,00	24.120,00	56.910,00	14,31		340.716,00
14	S121002	28/10/2012	SURALA	192.398,00	2.640,00	15.000,00	12.000,00	29.640,00	15,41		162.758,00
15	S121101	12/11/2012	SURALA	413.952,00	20.000,00	18.000,00	20.000,00	58.000,00	14,01		355.952,00
16	S121201	21/12/2012	SURALA	392.656,00	40.500,00	21.000,00	8.000,00	69.500,00	17,70		323.156,00
17	S122315	19/01/2013	SURALA	200.000,00	12.000,00	21.000,00	8.000,00	41.000,00	20,50		159.000,00
				2.088.182,00				promedio	17,19		

Para el 2013, se tenía una entrada de ovas promedio de 297000 ovas/mes, por tener una sola finca acuícola esto incrementaba la densidad de siembra en etapa de alevinos lo que traía una elevación en la mortalidad, sobretodo afectaba más en época de sequía, (dic, ene, feb, mar).

La alta densidad de siembra traía como consecuencia, estrés y proliferación de patógenos, y por ende disminución en la sobrevivencia.

Tabla 8. Stock al final de esta investigación

STOCK FINCA SANTA TERESITA Y MOTILON												
FINCA		LOTE	FECHA DE SIEMBRA	PROCEDENCIA	No @ INICIALES	MORTALIDAD TOTAL					DOFORMES	SALDO
						INCUVACION	LARVAS	ALEVINOS	MOR/ACUMULADA	%		
SANTA TERESITA	17	S150801	07/08/2015	SURALA	301.550,00	20.000,00	10.000,00	15.000,00	45.000,00	14,92		256.550,00
	18	S150802	21/08/2015	SURALA	190.000,00	10.000,00	10.000,00	5.000,00	25.000,00	13,16		165.000,00
	19	S150902	16/09/2015	SURALA	397.626,00	12.790,00	9.000,00	24.120,00	45.910,00	11,55		351.716,00
	20	S151002	15/10/2015	SURALA	192.398,00	2.640,00	8.211,00	10.650,00	21.501,00	11,18		170.897,00
	21	S151101	12/11/2015	SURALA	413.952,00	10.254,00	10.000,00	20.000,00	40.254,00	9,72		373.698,00
	22	S151201	19/12/2015	SURALA	392.656,00	40.500,00	21.000,00	8.000,00	69.500,00	17,70		323.156,00
EL MOTILON	1	S122315	21/01/2016	SURALA	200.000,00	6.090,00	8.000,00	8.000,00	22.090,00	11,05		177.910,00
	M13	S150901	02/09/2015	SURALA	400.000,00	21.600,00	13.800,00	25.000,00	60.400,00	15,10		339.600,00
	M14 PEQUEÑA	S151001	02/10/2015	SURALA	204.518,00	10.728,00	8.582,00	10.000,00	29.310,00	14,33		175.208,00
	M14 GRANDE	S151001	02/10/2015	SURALA	161.500,00	2.923,00	10.000,00	8.985,00	21.908,00	13,57		139.592,00
	M15	S151003	15/10/2015	SURALA	193.716,00	4.676,00	8.211,00	15.000,00	27.887,00	14,40	3.700,00	162.129,00
	M16	S151004	29/10/2015	SURALA	192.692,00	9.640,00	5.000,00	16.000,00	30.640,00	15,90		162.052,00
	M17	S151102	28/11/2015	SURALA	191.000,00	12.366,00	11.110,00	9.250,00	32.726,00	17,13		158.274,00
	M2 GRANDE	S160102	09/01/2016	SURALA	200.000,00	15.000,00	10.500,00	8.000,00	33.500,00	16,75		166.500,00
M1 PEQUEÑA	S160101	09/01/2016	SURALA	200.000,00	15.000,00	9.500,00	9.000,00	33.500,00	16,75		166.500,00	
				Total	3.831.608,00				Promedio	14,21	Total	3.288.782,00

Para el 2015 tuvo un incremento en la demanda de alevinos y teniendo en cuenta la tabla anterior y los problemas que existan, se construyó una nueva planta de alevinaje. En las dos plantas se aplican las BPPA y sus programas de manejo, logrado aumentar la entrada de ovas quincenales y duplicar la producción con mortalidad del 14%.

	TRUCHAS SINDAMANÓ S.A.S		
	PROGRAMA DE TRAZABILIDAD		
	PLAN DE CONTROL		
	CODIGO	ELABORO	
John Richard Palacios	TS-P-MOILA-ST	Direccion de Cultivo	
Gerente	Version 1		
1. DATOS DEL PROVEEDOR			
Empresa	TRUCHAS SURALA S.A.S.		
Nit	800.190.239-9		
Rte. Legal	Eduar Sarmiento		
telefono			
Correo electronico	esarmiento@truchasurala.com		
2. MANEJO, TRANPOTE Y RECEPCION DE LAS OVAS			
Fecha de llegada			
Hora llegada de las ovas al aeropuerto			
Tipo de transporte desde el aeropuerto	Carro	Lancha	
Hora de llegada al centro de incubacion			
hora de inicio de la aclimatacion	Fin de la aclimatacion		
Hora de inicio de la Siembra	fin de siembra		
Observaciones			
2.1. Estado del contenido de las cajas			
Daños en la caja	SI	NO	
Explique el daño			
2.2. Hielo de las cajas (Porcentaje total)			
# de caja	Bandeja superior	Bandeja del medio	Bandeja inferior
1			
2			
3			
2.3. Temperatura de llegada (En °C)			
# de Caja	Bandeja superior	bandeja del medio	Bandeja inferior
1			
2			
3			
3. TEMPERATURA Y OXIGENO DE LA FINCA			
3.1. Temperatura en las incubadoras			°C
3.2 Oxigeno	ml/L	% de saturacion	
4. CONTEO DE LAS OVAS			
Metodo Von Bayer			
Metodo volumetrico			
4.1. Datos del conteo			
	Caja 1	Caja 2	Caja 3
# de muestras utilizadas			
# de ovas Von Bayer			
ml recibidos			
total ovas recibidas			
5. INCUVACION DE OVAS			
Perdidas en las pimeras 24 horas		% Total	
Inicio de la eclosion		Fecha	
Fin de la eclosion		Fecha	
Sobrevivencia en la eclosion		% Total	
Observaciones			

6. LARVICULTURA		
Primera alimentacion		Fecha
Perdidas en larvas		% Total
Sobrevivencia total		% Total
Perdida total sala de incubacion		% Total
7. ALEVINOS		
Alimento consumido		Total
Perdidas en alevinos		% Total
Sobrevivencia total		% Total
Alimento medicado		Fecha
Tratamientos Profilactcos		Fecha

Fuente Truchas Sindamanoy S.A.S – PROGRAMA DE TRAZABILIDAD