

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SACRIFICIO EN LAS
ESTACIONES PISCÍCOLAS DE “APROPESCA”



Universidad
del Cauca

DUVAN ANDRÉS ARBOLEDA CHÁVEZ
FRANCISCO JAVIER OROZCO DIAZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE AGROINDUSTRIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN
2021

PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SACRIFICIO EN LAS
ESTACIONES PISCÍCOLAS DE “APROPESCA”



Universidad
del Cauca

DUVAN ANDRÉS ARBOLEDA CHÁVEZ
FRANCISCO JAVIER OROZCO DIAZ

Trabajo de grado en modalidad de Estudio de Profundización Seminario de Grado en
Sistemas de Gestión de la Inocuidad y del Ambiente para el sector Alimentario, para optar
el título de Ingeniero Agroindustrial

Director
Mg. JUAN FERNANDO VERGARA ESCOBAR

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE AGROINDUSTRIA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN
2021

Nota de aceptación

El Director ha leído el presente documento y lo encuentra satisfactorio.

Mg. Juan Fernando Vergara Escobar
Director

Popayán, 13 de julio de 2021

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. MARCO REFERENCIAL	17
1.1 LOCALIZACIÓN	17
1.1.1 Microlocalización	18
1.2 MARCO TEÓRICO	19
1.3 MARCO LEGAL	20
1.3.1 Estándares de ejecución sanitaria	22
1.3.2 Etapas del sacrificio de la trucha	25
1.3.2.1 Transporte de materia prima	25
1.3.2.2 Recepción de materia prima	27
1.3.2.3 Aturdimiento eléctrico	28
1.3.2.4 Desangrado	28
1.3.2.5 Eviscerado	29
1.3.2.6 Lavado	30
1.3.2.7 Clasificación y muestreo	31
1.3.2.8 Cortes	32
1.3.2.9 Empacado	33
1.3.2.10 Almacenamiento	33
1.3.2.11 Distribución	34
2. METODOLOGÍA	35
2.1 FASE 1: DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE SACRIFICIO EN LAS ESTACIONES PISCÍCOLAS	35

	pág.
2.2 FASE 2: IDENTIFICAR LAS ALTERNATIVAS QUE PERMITAN CUMPLIR CON LAS CONDICIONES HIGIÉNICAS EXIGIDAS AL PROCESO DE SACRIFICIO DE LA TRUCHA	35
2.3 FASE 3: DOCUMENTAR LA MEJOR ALTERNATIVA A APLICAR AL PROCESO DE SACRIFICIO EN LA EMPRESA	37
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
3.1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES Y SISTEMAS ACTUALES DE SACRIFICIO EN LAS ESTACIONES PISCÍCOLAS	40
3.2 ALTERNATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SACRIFICIO EN LAS ESTACIONES PISCÍCOLAS ASOCIADAS A “APROPESCA” EN EL MUNICIPIO DE SILVIA – CAUCA	42
3.2.1 Ubicación geográfica alternativa 1, planta de sacrificio de Trucha Arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) ubicada en el municipio de Silvia - Cauca	42
3.2.2 Ubicación geográfica alternativa 2, plantas de sacrificio de trucha arcoíris ubicadas en las estaciones “La Playa”, “Los Arrayanes” y “La Palma”	43
3.3 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE PROCESAMIENTO DE TRUCHA ARCOÍRIS PARA LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2	45
3.3.1 Equipos y utensilios requeridos	47
3.3.2 Diagrama de relaciones	52
3.3.3 Cuadro de relaciones	52
3.3.4 Diagrama de distribución nodal	54
3.3.5 Capacidad de planta	55
3.3.6 Capacidad cuarto frío	55
3.3.7 Requerimiento de espacio para las áreas	56
3.3.7.1 Requerimiento de espacio para el área de recepción	56
3.3.7.2 Requerimiento de espacio para el área sucia	56
3.3.7.3 Requerimiento de espacio para el área limpia	57
3.3.7.4 Requerimiento de espacio para el área de producto terminado	57

	pág.
3.3.7.5 Requerimiento de espacio para el área de almacenamiento de residuos sólidos (Subproductos)	58
3.3.7.6 Requerimiento de espacio para cuarto de canastillas	59
3.3.7.7 Requerimiento de espacio para almacenamiento del material de empaque y embalaje	59
3.3.7.8 Requerimiento de espacio para sellado, empaque y rotulado	59
3.3.7.9 Requerimiento de espacio para higiene y desinfección	59
3.3.7.10 Requerimiento de espacio para almacenamiento de insumos y productos químicos	60
3.3.7.11 Requerimiento de espacio para cuarto de herramientas	61
3.3.7.12 Requerimiento de espacio para planta eléctrica	61
3.3.7.13 Requerimiento de espacio para despacho	61
3.3.7.14 Requerimiento de espacio para baños	62
3.3.7.15 Requerimiento de espacio para vestieres	62
3.3.7.16 Requerimiento de espacio para los filtros sanitarios	62
3.3.7.17 Requerimiento de espacio para oficinas	63
3.3.7.18 Requerimiento de espacio para cafetería y sala de juntas	63
3.3.7.19 Requerimiento de espacio para cuarto eléctrico	63
3.3.7.20 Requerimiento de espacio de área para manejo de residuos sólidos	64
3.3.8 Diagrama espacial	64
3.4 ALTERNATIVA 3. PLANTA MODULAR DE SACRIFICIO DE TRUCHA	66
3.4.1 Descripción técnica de la estación modular de sacrificio de la trucha arcoíris	66
3.5 DOCUMENTACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA A APLICAR AL PROCESO DE SACRIFICIO EN LA EMPRESA	68
4. CONCLUSIONES	73

	pág.
5. RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS	79

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Normatividad sanitaria vigente para los productos de la pesca y acuicultura	21
Cuadro 2. Parámetros fisicoquímicos del agua para el cultivo de trucha arcoíris	26
Cuadro 3. Porcentaje de cumplimiento vs calificación obtenida en el diagnóstico de las estaciones de sacrificio El Palmar y El Agrado	40
Cuadro 4. Producción y ubicación de las estaciones piscícolas asociadas de APROPESCA	43
Cuadro 5. Flujograma del proceso de sacrificio de la trucha	45
Cuadro 6. Descripción de equipos y utensilios	47
Cuadro 7. Valoración numérica de las relaciones entre las áreas	53
Cuadro 8. Resultados cuantitativos del diagrama de actividades	54
Cuadro 9. Producción mensual del año 2015-2019	55
Cuadro 10. Requerimiento de espacio para el área de recepción	56
Cuadro 11. Requerimiento de espacio para el área sucia	57
Cuadro 12. Requerimiento de espacio para el área limpia	57
Cuadro 13. Requerimiento de espacio para el producto terminado	58
Cuadro 14. Requerimiento de espacio para almacenamiento de residuos sólidos (subproductos)	58
Cuadro 15. Requerimiento de espacio para cuarto de canastillas	59
Cuadro 16. Requerimiento de espacio para almacenamiento del material de empaque y embalaje	59
Cuadro 17. Requerimiento de espacio para sellado, empaque y rotulado	60
Cuadro 18. Requerimiento de espacio para higiene y desinfección	60
Cuadro 19. Requerimiento de espacio para almacenamiento de insumos y productos químicos	60

	pág.
Cuadro 20. Requerimiento de espacio para cuarto de herramientas	61
Cuadro 21. Requerimiento de espacio para planta eléctrica	61
Cuadro 22. Requerimiento de espacio para despacho	61
Cuadro 23. Requerimiento de espacio para baños	62
Cuadro 24. Requerimiento de espacio para vestieres	62
Cuadro 25. Requerimiento de espacio para filtro sanitario	63
Cuadro 26. Requerimiento de espacio para oficinas	63
Cuadro 27. Requerimiento de espacio para cafetería y sala de juntas	64
Cuadro 28. Requerimiento de espacio de área para manejo de residuos sólidos	64
Cuadro 29. Área total requerida en las alternativas 1 y 2	64
Cuadro 30. Requerimiento de espacio de área sucia	67
Cuadro 31. Requerimiento de espacio de área limpia	67
Cuadro 32. Matriz de ponderados para la selección de la mejor alternativa	70

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización del municipio de Silvia	17
Figura 2. Mapa de los resguardos indígenas y sector campesino del municipio de Silvia	18
Figura 3. Ubicación de las estaciones piscícolas asociadas de APROPESCA	19
Figura 4. Vehículo transportador de materia prima	26
Figura 5. Recepción de materia prima	27
Figura 6. Método de aturdimiento	28
Figura 7. Corte en el istmo	29
Figura 8. Evisceración de trucha arcoíris	30
Figura 9. Lavado de canal	31
Figura 10. Deshuesado, fileteado y remoción de espinas	32
Figura 11. Empacado al vacío	33
Figura 12. Distribución en vehículos con Thermo King	34
Figura 13. Porcentaje de cumplimiento vs calificación obtenida en el diagnóstico de las estaciones de sacrificio El Palmar y El Agrado	41
Figura 14. Porcentaje de cumplimiento vs ítems verificados para las estaciones de sacrificio El Palmar y El Agrado	42
Figura 15. Ubicación propuesta para la planta de sacrificio fija	43
Figura 16. Ubicación propuesta para las tres plantas de sacrificio con menor capacidad operativa	44
Figura 17. Diagrama de bloques del proceso de sacrificio de trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	46
Figura 18. Diagrama de relaciones	53
Figura 19. Diagrama de distribución nodal	54
Figura 20. Representación espacial alternativa 1	65

	pág.
Figura 21. Representación espacial alternativa 2	65
Figura 22. Planta modular de sacrificio	68

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Representación gráfica 3D planta modular de sacrificio portátil	79
Anexo B. Formato de evaluación de estándares de ejecución sanitaria aplicado al sacrificio de peces	81

RESUMEN

Este trabajo propone alternativas para el mejoramiento de las prácticas de sacrificio de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en las estaciones piscícolas que están vinculadas y actúan como proveedores de la asociación productora y comercializadora de productos acuícolas y agrícolas de Silvia (APROPESCA), ubicadas en el municipio de Silvia - Cauca. Las alternativas para el mejoramiento del proceso de sacrificio se pudieron documentar gracias a la elaboración y aplicación de una herramienta (lista de chequeo) que permitió evaluar las condiciones y estado actual de este proceso en dos de las estaciones piscícolas (El Palmar y El Agrado) proveedoras de APROPESCA.

Los resultados del diagnóstico realizado permitieron la documentación de tres alternativas que van desde el diseño de una planta de sacrificio de trucha con todas las condiciones higiénicas exigidas al proceso, el diseño de tres plantas de sacrificio con menor capacidad instalada ubicadas estratégicamente en algunas estaciones de sacrificio para reducir los desplazamientos desde las piscícolas, hasta el diseño de un módulo portátil de sacrificio con las condiciones mínimas de higiene, que pueda ser trasladado a cada estación piscícola; finalmente, se evaluaron las alternativas propuestas mediante una matriz de ponderados para decidir de forma objetiva dentro de algunos parámetros y aspectos que son de vital importancia en términos de calidad del producto, siendo la construcción de una(s) planta(s) de sacrificio que cumpla(n) con todos los estándares de ejecución sanitaria la opción más viable para proveer un alimento inocuo al consumidor y para prevenir la contaminación ambiental por la mala disposición de los subproductos (vísceras) o falta de tratamiento de aguas residuales.

Palabras clave: Diseño de planta, Ejecución sanitaria, Trucha arcoíris, Sacrificio, Calidad, Higiene.

ABSTRACT

This project proposes alternatives for the improvement of slaughter practices of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fish farms that are associated and are providers of the association of production and commercialization of aquaculture and agriculture products of Silvia (Apropesca), located in the municipality of Silvia - Cauca. The alternatives for the improvement of said process were documented thanks to the making and application of a tool (Lista de chequeo - check list) that allowed the evaluation of the conditions and current state of the process in two aquaculture stations (El Palmar y El Agrado) providers of Apropesca.

The results of the evaluation allowed for the documentation of three alternatives that start from the design of a trout slaughter plant with all the sanitary conditions demanded for the process, the design of three trout slaughter plants with less capacity placed strategically on some of the slaughter stations to shorten the distances between fish farms, and end with the design of a portable slaughter module that meets the minimum hygiene requirements and that can be transported to each fish farm; lastly, the proposed alternatives were evaluated through a weighted matrix to make an objective decision within parameters and aspects that are of vital importance in terms of the quality of the product. The end result is the building of one or more slaughter plants that comply with all the sanitary standards are the best option to provide harmless food to the consumer and to prevent an environmental impact while discarding the sub-products (vísceras-guts) and the lack of treatment of the residual water.

Keywords: Plant design, Sanitary execution, Rainbow trout, Slaughter, Quality, Hygiene.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las alternativas para el desarrollo económico del país, el sector pecuario juega un papel esencial en el sustento económico particularmente de familias campesinas e indígenas de la región caucana y como tal en el municipio de Silvia. En el caso del sector acuícola se hacen esfuerzos para mejorar las tecnologías, la capacitación y la implementación de buenas prácticas de manufactura que permita el correcto funcionamiento y crecimiento del sector (AUNAP, 2014).

En Colombia la mayor parte de la producción piscícola se ofrece al mercado entera, eviscerada y refrigerada; las labores de sacrificio que se realizan al momento de la pesca se hacen en condiciones precarias en instalaciones que no cumplen los parámetros mínimos de calidad. Las prácticas que se realizan actualmente por parte de los productores y proveedores de la asociación gremial se convierten en un obstáculo para promover el crecimiento del mercado (FEDEACUA, 2015).

En el municipio de Silvia - Cauca se destaca la asociación productora y comercializadora de productos acuícolas y agrícolas de Silvia (APROPESCA), la cual pretende fomentar el cultivo de trucha, brindar capacitación a los productores, apoyar la comercialización y evitar la competencia desleal. La asociación se convierte en el ente que dirige los lineamientos de la producción piscícola en los aspectos productivo, comercial y administrativo, asesorados y vigilados por la administración municipal a través de la UMATA Silvia. Esta empresa articula aproximadamente 25 estaciones piscícolas activas dedicadas al cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), conformadas por productores de la zona indígena y campesina; actualmente el sacrificio se realiza en cada una de las estaciones piscícolas según el ciclo de producción, cuyo montaje improvisado y operaciones realizadas por los operarios, no cuentan con las condiciones higiénicas mínimas requeridas, aumentando los riesgos de contaminación de la trucha arcoíris.

Lo anterior evidencia la necesidad de implementar buenas prácticas en toda la cadena productiva, esencialmente en el sacrificio, de conformidad con la normatividad legal vigente. De esta manera, el estudio de caso planteado se enmarcó en el Decreto 561 de 1984 del Ministerio de Salud por el cual se establecen las condiciones de captura, procesamiento, transporte y expendio de los productos de la pesca, los estándares de ejecución sanitaria contemplados en el Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de Salud, por el cual se establecen los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en el beneficio de animales de abasto público de consumo humano y la norma técnica colombiana NTC 5700 la cual define los requisitos generales y las recomendaciones que sirven de orientación a los productores, con el fin de mejorar las condiciones de la producción acuícola, mediante un enfoque preventivo y correctivo, asegurando la inocuidad. Esta normatividad establece los requerimientos para las edificaciones, las áreas de elaboración, los equipos y utensilios, el personal manipulador, capacitación, así como las condiciones de higiene y la prevención de la contaminación durante el proceso, el aseguramiento de la calidad sanitaria de la trucha en canal, los procedimientos de limpieza y desinfección de las instalaciones y superficies en contacto con esta y las condiciones de almacenamiento, distribución y transporte.

En ese sentido, en el estudio de caso se documentó una propuesta para el mejoramiento de las condiciones y las operaciones de sacrificio en las estaciones piscícolas asociadas a la empresa APROPESCA en el municipio de Silvia, Cauca, realizando inicialmente un diagnóstico de las condiciones y sistemas actuales de sacrificio en algunas estaciones permitiendo así documentar algunas alternativas que permitan cumplir con los estándares de ejecución sanitaria para el sacrificio de peces, siendo estas analizadas para determinar la viabilidad al momento de una futura implementación.

El municipio está definido administrativamente como de sexta categoría. Silvia es el tercer municipio en Colombia que cuenta con mayor población indígena (los dos primeros son Uribá en la Guajira y Riosucio en Caldas). La población del Municipio de Silvia la conforman las etnias Misak/Guambiana, Nasa/Paez, Ambalueña, y Kizweña, la población campesina y la población mestiza.

Figura 2. Mapa de los resguardos indígenas y sector campesino del municipio de Silvia



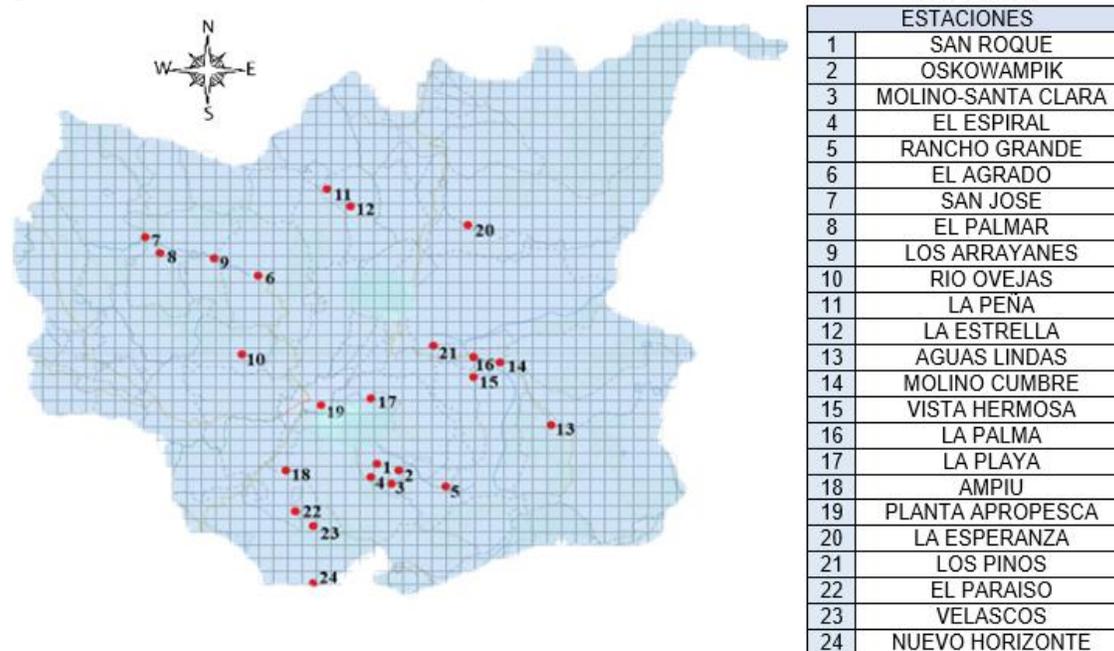
Fuente: Alcaldía Municipal de Silvia (2016).

El municipio de Silvia cuenta con una economía que se basa esencialmente en ocho subsectores, estos son: el agropecuario, la piscicultura, la agroindustria, la minería, el comercial, el sector de los servicios entre ellos el turismo, el financiero y el artesanal. Es importante destacar que los tres primeros son los sectores más importantes del municipio a nivel general. Además de esto, a nivel ambiental podemos encontrar que Silvia - Cauca cuenta con cinco subcuentas hidrográficas y registra 24.473 ha de páramos, el cual pertenece al 35,99% de ecosistemas estratégicos (Santamaría, 2019).

1.1.1 Microlocalización. La planta de procesamiento de Apropesca está ubicada en la zona urbana del municipio de Silvia; esta asociación fue creada en el año 1997 con el fin de organizar a los productores de trucha, quienes frecuentemente presentaban problemas con los volúmenes de producción debido a la falta de un mercado estable que les brindara seguridad en la comercialización; a su vez, los productores se ubican a lo largo de los seis resguardos indígenas y zona campesina que conforman el municipio, la topografía de estas zonas se caracteriza por tierras bastantes accidentadas, con grandes contrastes en su elevación y montañas escarpadas, que permite una disponibilidad de agua considerable y el desarrollo de actividades agrícolas y piscícolas propias de la zona.

Actualmente la planta se abastece de aproximadamente 25 estaciones piscícolas activas, ubicadas en el municipio de Silvia, Cauca; por granja se provee un promedio de 750 a 1100 kg de trucha en un día de cosecha.

Figura 3. Ubicación de las estaciones piscícolas asociadas de APROPESCA



1.2 MARCO TEÓRICO

Colombia es un país con un alto potencial para la producción de alimentos asociados a la acuicultura, asociada a su vez a la posibilidad de producir diferentes especies; sin embargo, la acuicultura continental está representada exclusivamente por la piscicultura, principalmente por la producción de tilapia, cachama, trucha y algunas especies nativas, siendo las tres primeras las que muestran una mayor dinámica en producción y participación en el mercado (AUNAP, 2014).

Lo anterior ha motivado a las poblaciones del Cauca a tomar como especie para la producción a la Trucha Arcoíris, considerada como un pescado semigraso, ya que su contenido en grasas es realmente bajo. Este pescado se cultiva principalmente en Boyacá, Cundinamarca, Risaralda, Cauca y Nariño; nutricionalmente, en este sentido, 100 gramos de trucha aportan aproximadamente 3 gramos de grasa, casi 90 calorías y su contenido de sal es realmente bajo (Blanco y Estévez, 2019).

Sin embargo, como todos los sectores productivos del país, la acuicultura en el Cauca afronta el reto de que sus procesos cumplan con estándares de higiene y calidad, todavía

más cuando la acuicultura ha crecido de manera exponencial en los últimos 50 años, a partir de una producción de menos de 1 millón de toneladas en 1950 a 51.7 millones de toneladas en 2006 (FAO, 2009), por lo tanto, es esencial continuar buscando los medios para hacer las prácticas sacrificio más sostenibles, eficientes y rentables, mejorando las capacidades humanas, el uso de los recursos y las condiciones de procesamiento.

Las buenas prácticas acuícolas, el bienestar animal y los requisitos sanitarios establecidos en la normatividad legal vigente, representan actualmente una oportunidad para realizar un mejoramiento continuo e integral en los centros de sacrificio de la acuicultura, haciendo un mejor uso de los recursos disponibles para el proceso de sacrificio de la trucha arcoíris, teniendo en cuenta las condiciones de los productores, la demanda de la empresa y las instalaciones físicas (García, 2017).

En el sector piscícola, más precisamente en la cadena productiva de la trucha arcoíris, no existe una herramienta de evaluación de los estándares de ejecución sanitaria asociados al sacrificio, razón por la cual es indispensable la creación de una herramienta (lista de chequeo) con el fin de verificar las condiciones actuales del proceso frente al cumplimiento de los estándares de ejecución sanitaria. La lista de chequeo se convierte en un instrumento de enfoque preventivo y correctivo de las actividades asociadas al sacrificio en las estaciones piscícolas la cual permitirá establecer las recomendaciones que conlleven a una mejora continua de las no conformidades detectadas.

Para el consumo humano, las condiciones de salubridad en la trucha se definen como la característica que el producto tiene al estar libre de cualquier sustancia o material extraño que represente un peligro para la salud. En la trucha esta característica puede verse afectada durante la producción y proceso de sacrificio por contaminantes químicos o biológicos. Asimismo, se puede presentar contaminación durante el procesamiento del producto en cualquiera de los siguientes eslabones: recepción del producto primario, procesamiento, transporte, comercialización y distribución (Balbuena, 2014).

1.3 MARCO LEGAL

La aplicación de la legislación colombiana con respecto a la actividad acuícola es muy importante ya que esto permite formalizar la actividad. Esta actividad ha sido definida por el gobierno nacional como una actividad de alta prioridad donde se involucran tanto especies nativas como exóticas que requieren un manejo especial. Por dicho motivo en el año 2011 mediante el Decreto 4181 de la Presidencia de la República de Colombia, se creó la Autoridad nacional de acuicultura y pesca (AUNAP), la cual trabaja en conjunto con la Dirección de cadenas pecuarias, pesqueras y acuícolas del ministerio de agricultura y desarrollo rural y juntos promueven el desarrollo sostenible de la actividad.

El esquema normativo vigente que regula la acuicultura, la pesca en Colombia y las plantas de beneficio animal se presenta a continuación:

Cuadro 1. Normatividad sanitaria vigente para los productos de la pesca y acuicultura

Normativa	Punto de control
Ley 9 de 1979	Código Sanitario Nacional
Decreto 561 de 1984 del Ministerio de Salud	Captura, procesamiento, transporte y expendio de los productos de la pesca
Resolución 730 de 1998 del Ministerio de Salud	Por la cual se adopta el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control - HACCP-, en los productos pesqueros y acuícolas para consumo humano, de exportación e importación.
Resolución 776 de 2008 del Ministerio de Salud y Protección Social	Por medio de la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir los productos de la pesca, en particular pescados, moluscos y crustáceos para el consumo humano.
Resolución 468 de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social	Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las motonaves o buques dedicados a la captura, congelamiento o procesamiento de productos de la pesca y sus derivados y el procedimiento para la certificación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) en motonaves o buques pesqueros con destino a la Unión Europea.
Resolución 122 de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social	Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 776 de 2008 (requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que deben cumplir los productos de la pesca), el siguiente texto: modifica los artículos 1°, 2°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9° y 10 de la Resolución número 776 de 2008 y deroga las disposiciones que le sean contraria.
Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social	Por la cual se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.
Norma Técnica Colombiana NTC 5700:2014	Buenas prácticas de producción acuícola (BPPA)
Resolución 719 de 2015 del Ministerio de Salud y Protección Social	Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública.
Resolución 2184 del 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Artículo 4: se adopta en el territorio nacional, el código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente, así: a) Color verde para depositar residuos orgánicos aprovechables. b) Color blanco para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón. c) Color negro para depositar los residuos no aprovechables.

En el momento de realizar este estudio de caso, en Colombia no existe normatividad legal específica sobre el proceso de sacrificio de peces, por lo que se consultaron los estándares de ejecución sanitaria contenidos en la normatividad legal sobre plantas de beneficio de animales de abasto público (bovinos, bufalinos y porcinos) y se adaptó dicha información a las etapas y al proceso realizado en una planta de sacrificio de trucha arcoíris. Entre las normas consultadas se encuentran:

Resolución 2505 de 2004 del Ministerio de Transporte: por la cual se reglamentan las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles.

Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de la Protección Social: por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.

Resolución 240 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social: por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles.

1.3.1 Estándares de ejecución sanitaria. Para el procesamiento de trucha bajo condiciones de salubridad se consideran lo siguientes estándares de ejecución sanitario establecidos en el Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de la Protección Social:

Localización y accesos: el funcionamiento no debe poner en riesgo la salud y el bienestar de la comunidad; las plantas deben estar ubicados en un sector permitido según el instrumento de planificación territorial, en un área compatible con la actividad, de acuerdo con el uso del suelo determinado en el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan Básico de Ordenamiento Territorial o el Esquema de Ordenamiento Territorial, según corresponda; estar localizada en terreno no inundable y alejado de cualquier foco de insalubridad o de contaminación y de actividades que puedan afectar la inocuidad del producto, contar con vías de acceso a las diferentes áreas; los patios de maniobras, cargue y descargue deben ser de superficie tratada, dura, de manera tal que se controle el levantamiento de polvo debido a las operaciones propias del establecimiento, tener declives adecuados y disponer de drenajes suficientes. En sus alrededores o dentro de las instalaciones, no se deben mantener objetos en desuso para evitar que se conviertan en focos de insalubridad.

Diseño y construcción: funcionar y mantenerse en forma tal que se evite la contaminación del producto; las instalaciones deben ser cerradas y las construcciones sólidas, deben

mantenerse en buen estado de conservación, tener dimensiones suficientes para permitir el procesamiento, manejo y almacenamiento, de manera que no se produzca contaminación del producto y se impida el ingreso de plagas.

Sistemas de drenajes: evitar las condiciones de contracorriente e interconexiones entre sistemas de drenajes que descargan aguas industriales y aguas domésticas; disponer las aguas residuales mediante sistemas separados para aguas negras, aguas industriales y aguas grises, evitando el retorno de las aguas residuales, gases y vapores generados; los sistemas de desagüe deben contar con sifones adecuados para tal fin y su construcción y diseño deben prevenir el riesgo de contaminación de los productos y el ingreso de plagas, no podrán existir escurrimientos de líquidos desde las áreas sucias hacia las áreas limpias; disponer de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales, aprobadas por la autoridad competente; el sistema de tuberías y drenajes para la conducción y recolección de las aguas residuales debe tener la capacidad y la pendiente requeridas para permitir una salida rápida y efectiva de los volúmenes máximos generados por el establecimiento.

Ventilación: el flujo de aire no debe ir de un área sucia a una limpia; el establecimiento debe asegurar la salida al exterior de la planta, de los olores, gases y vapores desagradables para evitar la acumulación de los mismos, cuando se suministre aire del exterior, este no debe generar riesgo de contaminación a las áreas de proceso, las áreas de elaboración poseerán sistemas de ventilación directa o indirecta, los cuales no deben crear condiciones que contribuyan a la contaminación de estas o a la incomodidad del personal, la ventilación debe ser adecuada para prevenir la condensación del vapor, polvo y facilitar la remoción del calor, las aberturas para circulación del aire estarán protegidas con mallas anti-insectos de material no corrosivo y serán fácilmente removibles para su limpieza y reparación.

Iluminación: la iluminación puede ser natural y/o artificial, la iluminación debe ser de la calidad e intensidad adecuada para la ejecución higiénica y efectiva de todas las actividades, no debe alterar colores, ni generar sombras inadecuadas, la intensidad de la luz no debe ser menor de: 550 lux en todos los puntos de inspección, salas de desposte, procesamiento o deshuese y áreas en las que se trabaje con cuchillos, rebanadoras, molinos y sierras, 220 lux en otras áreas de trabajo, almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios, 110 lux en las demás áreas; las lámparas, accesorios y otros medios de iluminación del establecimiento deben ser del tipo de seguridad y estar protegidos para evitar la contaminación en caso de ruptura.

Instalaciones sanitarias: estar ubicados convenientemente con respecto al lugar de trabajo, no deben estar ubicados dentro de las áreas de proceso o con comunicación directas a estas, las unidades sanitarias deben estar dotadas de lavamanos, inodoros, orinales y duchas; los vestidores deben contar con las facilidades para que el personal pueda realizar el cambio de ropa, el área de los vestidores debe disponer de los elementos necesarios y en cantidad suficiente para evitar la contaminación de la dotación, los casilleros o sistemas empleados para el almacenamiento o disposición de la dotación deben

ser de uso exclusivo para esta y su diseño debe permitir la circulación de aire; las unidades sanitarias deben estar separadas por género, debe existir al menos un sanitario por cada veinte (20) personas, debe contar con recipientes para depósito de residuos sólidos en material sanitario y de accionamiento indirecto o no manual.

Al ingreso de las áreas donde se procesen, almacenen o manipulen productos para el consumo humano, debe existir un filtro sanitario que cumpla con los siguientes requisitos:

Estar localizado en todos los lugares de ingreso o de tránsito a las áreas de proceso de la planta, de forma que su diseño y ubicación obligue al personal a hacer uso de este.

Instalaciones para realizar operaciones de limpieza y desinfección en áreas de proceso, disponer de sistemas adecuados para la limpieza y desinfección de equipos y utensilios de trabajo, estos sistemas deben construirse con materiales resistentes al uso y corrosión, de fácil limpieza y provistos con suficiente agua fría y/o caliente a temperatura mínima de 82.5°C u otro sistema de desinfección equivalente.

Control integrado de plagas: toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá establecer e implementar un programa permanente para prevenir el refugio y la cría de plagas, con enfoque de control integral, soportado en un diagnóstico inicial y medidas ejecutadas con seguimiento continuo, las cuales estarán documentadas y contarán con los registros para su verificación.

Manejo de residuos líquidos y sólidos: para el manejo de los residuos generados en los procesos internos, todos los establecimientos de que trata el presente capítulo, deberán contar con instalaciones, elementos, áreas y procedimientos tanto escritos como implementados que garanticen una eficiente labor de separación, recolección, conducción, transporte interno, almacenamiento, evacuación, transporte externo y disposición final de los mismos y deberán contar con registros para su verificación; este programa, se desarrollará cumpliendo con los lineamientos establecidos en el presente decreto y la legislación ambiental vigente.

Calidad de agua: toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá diseñar e implementar un programa documentado de calidad de agua para garantizar que esta sea de calidad potable y cumpla con la normatividad legal vigente; este programa incluirá las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento respectivo, los cuales deberán estar documentados y contar con registros para su verificación, sin perjuicio de las competencias de las autoridades sanitarias y ambientales en la materia. Para ello, se deberá:

Disponer de agua potable a la temperatura y presión requeridas en el proceso y la necesaria para efectuar una limpieza y desinfección efectiva.

Si el establecimiento obtiene el agua a partir de la explotación de aguas subterráneas, debe evidenciar ante la autoridad sanitaria competente la potabilidad del agua empleada y contar con la concesión de la autoridad ambiental, de acuerdo con la normatividad sanitaria y ambiental vigente, respectivamente.

La calidad del agua para la elaboración de hielo debe ser de calidad potable y para su almacenamiento debe cumplir con los estándares de ejecución sanitaria requeridos.

Operaciones sanitarias: toda planta de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deberá realizar las operaciones sanitarias que comprenden la limpieza y desinfección que se aplican a las superficies de las instalaciones, utensilios y equipos utilizados en el establecimiento, que tienen contacto con el alimento, para evitar la creación de condiciones insalubres y su contaminación, estas operaciones deberán contar con procedimientos documentados, cronograma de ejecución y registros, los cuales estarán a disposición de la autoridad sanitaria para su verificación y control; las sustancias químicas empleadas en la limpieza y desinfección deberán cumplir la legislación que al respecto se expida sobre la materia.

Personal manipulador: todas las plantas de beneficio, desposte, desprese y derivados cárnicos deben garantizar que el personal manipulador cumpla con las condiciones de estado de salud, capacitación, dotación y prácticas higiénicas para evitar la contaminación del producto y creación de condiciones insalubres; queda prohibida la permanencia de personal ajeno a las labores del establecimiento en el lugar donde se procese carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos, los visitantes autorizados deberán cumplir con las normas de higiene y seguridad establecidas.

Instalaciones, equipos y utensilios: las instalaciones, los equipos y utensilios, deberán evitar la contaminación de la carne, productos cárnicos comestibles y los derivados cárnicos, facilitar las labores de limpieza y desinfección y permitir el desarrollo adecuado para el cual están diseñados, así como la inspección; igualmente, los equipos y utensilios, deberán ser diseñados, construidos, instalados y mantenidos, cumpliendo las condiciones sanitarias para su funcionamiento.

1.3.2 Etapas del sacrificio de la trucha. A continuación, se describen las etapas que deben llevarse a cabo durante el proceso de sacrificio de la trucha arcoíris.

1.3.2.1 Transporte de materia prima. Su propósito es transportar los peces vivos desde las estaciones piscícolas hasta la planta de proceso.

Descripción de la operación: se trasladan los peces vivos en un vehículo de transporte terrestre, que cuente con un sistema de succión (bombas de vacío), para moverlos a través de tuberías flexibles, del estanque de producción a los tanques o bolsas de plástico

ubicados en el vehículo, con el fin de transportarlos hacia la planta de sacrificio. Este sistema brinda un ambiente totalmente controlado de los peces, permitiendo el monitoreo, pesado y conteo de las truchas; las truchas se deberán trasladar en condiciones de limpieza adecuadas y garantizando las siguientes características del agua utilizada en los tanques del vehículo.

Cuadro 2. Parámetros fisicoquímicos del agua para el cultivo de trucha arcoíris

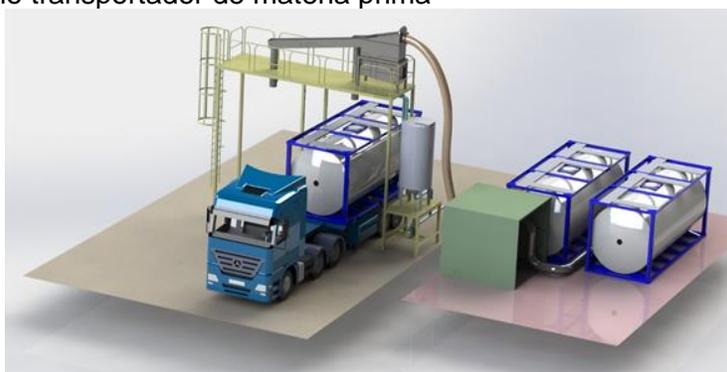
Parámetros	Rangos
Temperatura	16 °C
Oxígeno disuelto	5 - 55 mg/L
pH	6.5 - 9.5
Alcalinidad total	20 - 200 mg/L
Dureza total	60 - 300 mg/L
Calcio	Mayor a 52 mg/L
Nitritos	Menor a 0.55 mg/L
Amonio total	0,2 mg/L
Hierro	Menor a 0,1 mg/L
Dióxido de carbono	Menores a 10 mg/L

Fuente: Icontec (2014).

Los métodos de transporte de peces vivos varían desde sistemas muy sofisticados instalados en camiones en los cuales el agua se mantiene a una temperatura regulada, se filtra, se recicla y se le añade oxígeno, hasta sistemas artesanales muy simples como el transporte de peces en bolsas de plástico con una atmósfera sobresaturada de oxígeno. Existen camiones que pueden transportar grandes cantidades de peces vivos; sin embargo, existe también la posibilidad de transportar algunos kilogramos de peces vivos en forma relativamente fácil, empleando bolsas plásticas (FAO, 1998).

El estrés generado en la etapa de traslado dependerá del estado, tamaño y densidad de los peces, de las características del medio de transporte, la geometría y rugosidad del estanque y en algunos casos las redes operacionales, temperatura, presión, salinidad, nivel de oxígeno y corrientes a las cuales se someta la trucha arcoíris (FAO, 2014).

Figura 4. Vehículo transportador de materia prima



Fuente: Ancora Technologic Partner (2015).

Desviación del proceso:

Defecto: alteración de los parámetros y/o características del agua que transporta los peces.

Causa: deficiencias en el monitoreo para garantizar las características del agua.

Acciones correctivas: verificar las condiciones del vehículo y calidad del agua antes de trasladar los peces hasta la bodega del vehículo, capacitación del personal de transporte referido a manipulación de producto alimenticio.

1.3.2.2 Recepción de materia prima. Su propósito es comprobar la calidad de la trucha arcoíris entrante a la planta de sacrificio para su admisión o descarte, documentar y manifestar información sobre la cantidad de trucha arcoíris que se sacrificará.

Descripción de la operación: los peces son descargados en el tanque de reposo que contará con los mismos parámetros de control utilizados en su transporte, se hará por medio de bombas (presión - vacío) a través de una tubería de entrada; previamente se prepara la disposición del personal con la vestimenta correspondiente y se verifica la adecuación del tanque y las superficies con una limpieza y desinfección que permitirá realizar esta actividad de manera que se garantice las condiciones higiénicas (Ferrada, 2009). Se evalúa organolépticamente la calidad de la trucha, se verifica la ausencia de enfermedades micóticas y daños mecánicos sobre la piel del pez, siendo estos pesados y lavados luego de su aceptación para dar inicio al proceso de sacrificio.

Figura 5. Recepción de materia prima



Fuente: Aquahoy (2020).

Desviación del proceso:

Defecto: trucha arcoíris con rasgos de maltrato, peces reventados y en estado de descomposición.

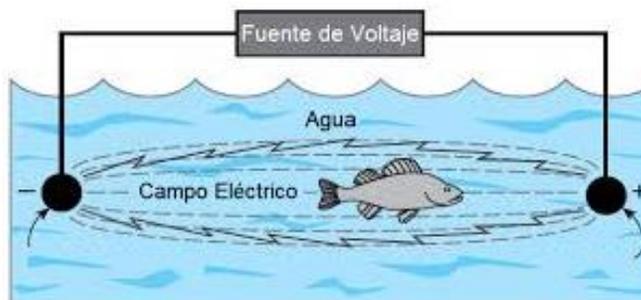
Causas: exceso de producto en transporte y tiempo en el mismo, mal manejo de la materia prima.

Acciones correctivas: rechazo y aislamiento del producto no apto para el proceso, capacitación y adiestramiento del personal.

1.3.2.3 Aturdimiento eléctrico. Mediante una corriente eléctrica de suficiente intensidad y duración se logra aturdir y dar muerte inmediata y simultáneamente a un gran número de truchas con un mínimo de manipulación y sujeción.

Descripción de la operación: siguiendo los lineamientos de bienestar animal este procedimiento se debe realizar de una manera rápida y humanitaria, que la acción no constituya una práctica cruel y poco ética (OIE, 2021). Las truchas se someterán a una frecuencia e intensidad adecuada para causar pérdida inmediata de conciencia e insensibilidad en los peces, estos deberán estar confinados bajo la superficie del agua, y se procederá a una distribución uniforme de la corriente eléctrica en el tanque de reposo. La aplicación eficaz de este método requiere que el aturridor eléctrico sea específico para la trucha arcoíris y su medio. Este dispositivo de aturdimiento deberá ser probado con regularidad para verificar que los parámetros estén dentro del rango establecido (Rubio y Silveira, 2009).

Figura 6. Método de aturdimiento



Fuente: Herrera y Palacios (2011).

Desviación del proceso:

Defecto: lesiones, sufrimiento y estrés innecesario de los peces.

Causas: aplicación ineficaz del método, desviación de los parámetros de aturdimiento.

Acciones correctivas: inspección que permita verificar la pérdida del movimiento, reflejo de la cola y de los movimientos musculares y respiratorios, se deberá aturdir nuevamente en caso de que sea necesario.

Revisión y seguimiento de los parámetros (intensidad, frecuencia, tiempo) que permitan un aturdimiento eficaz de las truchas.

1.3.2.4 Desangrado. El propósito es conseguir un buen desangrado a fin de obtener una óptima calidad en la canal de la trucha arcoíris garantizando la temperatura para que se conserve la cadena de frío a lo largo de todo el proceso.

Descripción de la operación: una vez se compruebe que el aturdimiento de la trucha fue eficaz, se procederá a un corte en istmo entre las agallas, se disponen en el tanque de

desangrado que contiene una mezcla de agua potable con hielo (elaborado a partir de agua potable) por un tiempo de 3-10 minutos a una temperatura no mayor a 3°C; cabe resaltar que el artículo 86 del Decreto 561 de 1984 del Ministerio de Salud menciona que la materia prima se deberá mantener a una temperatura de 3°C durante todo el proceso; puede llegar hasta 10°C siempre y cuando el tiempo transcurrido entre el aturdimiento y el almacenamiento en cuarto frío no pase de una hora. En este método se consigue una rápida salida de la sangre debido a la ubicación del corte, donde la presión sanguínea es muy alta y se produce una salida casi completa de la sangre en poco tiempo, disminuyendo el sufrimiento del animal.

Figura 7. Corte en el istmo



Fuente: FAO (2014).

Desviación del proceso:

Defecto: desangrado incompleto por ubicación del corte, descomposición y contaminación de la materia prima

Causa: mala operación de corte por parte del personal del área, control inadecuado de tiempo y temperatura.

Acciones correctivas: capacitación y adiestramiento del personal de la planta que realiza el corte; registro y control de las variables de proceso; prueba de cloro residual.

1.3.2.5 Eviscerado. Luego de realizar un corte ventral, se retiran las vísceras y productos no comestibles de las truchas, buscando retardar el proceso de degradación del producto.

Descripción de la operación: se toman con una mano, una a una las truchas con el vientre hacia arriba, se hace un corte entre el vientre y la cabeza del pescado, este procedimiento se puede hacer con unas tijeras o un cuchillo, esta actividad se realiza en un máximo de cinco minutos por cada 100 unidades de trucha, esto debe tener lugar en una mesa resistente a la corrosión, provista de un tubo para sacar las vísceras del pescado en un tanque de recolección. Se debe mantener la temperatura en un rango de 0°C a 3°C, además de no dañar el canal intestinal durante la evisceración y remover el riñón bajo el flujo de

agua potable dejando el pescado limpio sin ningún tipo de víscera, de lo contrario, puede manchar la carne del pescado. La mesa también debe tener un sistema de lavado del pescado para eliminar la sangre del interior y del exterior del mismo (Hoitsy *et al.*, 2012).

Figura 8. Evisceración de trucha arcoíris



Fuente: Escuela de Hostelería de Leioa (2015).

Desviación del proceso:

Defecto: cortes en partes musculares, daños en el canal intestinal y manchas en la canal del pescado, descomposición de la materia prima.

Causas: mala operación de corte por parte del personal que realiza esta actividad, control inadecuado de tiempo y temperatura de la operación.

Acciones correctivas: separación de unidades dañadas, capacitación y adiestramiento del personal, registro y control de las variables de proceso.

1.3.2.6 Lavado. Busca eliminar residuos de sangre y vísceras que permitan disminuir la carga microbiana de la canal de la trucha arcoíris a fin de obtener un producto limpio.

Descripción del proceso: inicia el proceso con el lavado interior y exterior de la trucha arcoíris con agua potable, teniendo en cuenta que el valor aceptable del cloro residual libre en cualquier punto de la red de distribución del agua para consumo humano deberá estar comprendido entre 0,3 y 2,0 mg/L según lo establece el artículo 9, numeral 2 de la Resolución 2115 del 2007 del Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; se remueve la sangre, la suciedad y los residuos de vísceras verificando que el pescado esté totalmente limpio, beneficiando etapas posteriores como el procesamiento y almacenamiento. La mesa debe estar equipada con sistema de chorros para poder hacer el respectivo lavado y una canal que permita la evacuación de líquidos hacia un recipiente para su tratamiento posterior, este proceso se debe realizar en un tiempo promedio de 8 minutos por cada 100 unidades de trucha y a una temperatura no mayor a 3°C.

Figura 9. Lavado de canal



Fuente: Servinal (2020).

Desviación del proceso:

Defecto: restos de suciedad, vísceras y sangre, descomposición y contaminación de la materia prima.

Causas: deficiente lavado por personal no capacitado, control inadecuado de tiempo y temperatura, uso de agua no potable.

Acciones correctivas: capacitación de personal, registro y control de las variables de proceso y prueba de cloro residual.

1.3.2.7 Clasificación y muestreo. Es necesario clasificar los peces según el destino de mercado o de procesamiento, realizar un pesaje del lote que permita identificar los rendimientos al finalizar el proceso y corroborar la calidad del producto con un análisis de laboratorio.

Descripción de la operación: la trucha es clasificada por rangos según las exigencias del mercado de destino o para el proceso que tendrá en la planta de procesamiento (250 g, 350 g, 500 g y 1000 g), con la ayuda de balanzas electrónicas se realiza el pesaje de la trucha en canal, se apila y se disponen en capas sobre canastillas plásticas separadas por láminas de acero inoxidable, donde permanecerán por un máximo de 10 minutos garantizando una temperatura de 0°C a 3°C, finalmente del lote se dispone una muestra que se someterá a un análisis microbiológico y de calidad; se debe tener la capacidad para pesar de 700-900 truchas por hora, para luego ser acomodadas en canastillas.

Desviación del proceso:

Defecto: registro de pesos de canales de trucha que son erróneos y mala inspección en canales que tienen un mal proceso de sacrificio, descomposición de la materia prima.

Causas: mala calibración de balanzas, errores operacionales a cargo del personal encargado, control inadecuado de tiempo y temperatura.

Acciones correctivas: calibración de equipos, capacitación del personal de acuerdo a los criterios de calidad establecidos, registro y control de las variables de proceso.

1.3.2.8 Cortes. Ejecutar las actividades de deshuesado, fileteado y remoción de espinas de acuerdo a los rangos de peso establecidos y requerimientos del mercado destino.

Figura 10. Deshuesado, fileteado y remoción de espinas



Fuente: Hoitsy *et al.* (2012).

Descripción de la operación: Las truchas estarán dispuestas sobre canastillas plásticas previamente rotuladas con el corte o no, que se le debe realizar a las truchas contenidas en estos recipientes, procurando que la temperatura en este proceso se ubique en un rango de 0°C a 3°C, cuando visualmente se evidencia un represamiento del producto en esta zona, las canastillas se deberán trasladar hasta los cuartos fríos y se irán sometiendo a las actividades de corte secuencialmente que eviten tal represamiento y alteraciones por fuera del rango permitido de temperatura. El deshuesado consiste en separar el hueso de la carne con ayuda de un cuchillo mediante un corte que atraviesa la columna desde la nuca hasta la cola de la trucha, este producto deshuesado se utiliza para el fileteado donde se realiza el corte para eliminar la cabeza y aletas laterales del producto y finalmente la remoción de espinas con ayuda de una pinza.

Desviación del proceso:

Defecto: principios de descomposición de la canal, anomalías en la piel por cortes inadecuados.

Causas: demoras y represamiento que altere la conservación de la cadena de frío, no se lleva un control y registro de la temperatura durante este proceso garantizando que se ubique en un rango de 0°C a 3°C.

Acciones correctivas: registro constante de las variables del proceso, flexibilidad y practicidad para realizar los cortes de la trucha arcoíris.

1.3.2.9 Empacado. Empacar y sellar la trucha arcoíris en la presentación seleccionada que permita preservar e informar las características del producto y vida útil del mismo.

Descripción de la operación: la trucha en cada presentación es empacada en una bolsa individual, luego es sellada en la máquina de vacío, inspeccionando que la bolsa no presente burbujas o entradas de aire, posteriormente a cada empaque se le coloca la fecha de vencimiento o vida útil del producto utilizando la fechadora; la temperatura de proceso como en las anteriores actividades no debe sobrepasar los 10°C.

Figura 11. Empacado al vacío



Fuente: Trucha La Colombiana (s.f.).

Desviación del proceso:

Defecto: descomposición del producto, presentación con defectos en el empaque.

Causas: errores en la manipulación de la máquina de sellado, demoras y ausencia del control de temperatura en este proceso.

Acciones correctivas: capacitación del personal manipulador que permita identificar.

1.3.2.10 Almacenamiento. El propósito es mantener la canal de trucha arcoíris congelada a una temperatura no inferior a -18°C para que se conserve por un periodo de tiempo predeterminado y se haga su respectiva entrega a la planta de procesamiento.

Descripción de la operación: se hace revisión de la disposición de cámaras de refrigeración para el ingreso de la canal de trucha arcoíris, las canastas con producto se ubican por referencia en los cuartos fríos, en arrumes no superiores a 15 canastas separadas de las paredes del cuarto. Una vez acomodadas las canales en el cuarto se cierran las cortinas o puertas y así debe permanecer mientras no haya movimiento dentro de los cuartos (entrada, salida, reacomodación de canales); se debe hacer un registro constante del control de la temperatura del cuarto de refrigeración.

Desviaciones del proceso:

Defecto: daño en las canales de trucha arcoíris por temperatura inferior a -18°C .

Causas: no se registra control de temperaturas por parte del personal, mala estibación en el cuarto de refrigeración de las canales de trucha arcoíris.

Acciones correctivas: revisión de registros y mantenimiento de equipos de refrigeración, reacomodo de canales de trucha arcoíris y capacitación de personal de manejo de cuartos de refrigeración.

1.3.2.11 Distribución. Transportar y distribuir el producto en canal a la planta de proceso o mercado final.

Descripción de la operación: los vehículos se ubican en la zona de despacho unos minutos antes se someten a limpieza y desinfección, durante el transporte de la carga se realiza el monitoreo de la temperatura (-18°C) del Thermo King cada hora y se registran tanto las temperaturas a la salida de la planta como las de llegada al destino final. El traslado de las canastillas hasta el vehículo se debe hacer en el menor tiempo posible garantizando de esta manera la conservación de la cadena de frío.

Figura 12. Distribución en vehículos con Thermo King



Fuente: Yangzhou Hengyi Composite Materials Co, Ltd. (2016).

Desviaciones del proceso:

Defecto: producto en descomposición, pérdida de la cadena de frío.

Causas: condiciones higiénicas defectuosas, sistemas de refrigeración en mal estado.

Acciones correctivas: revisar periódicamente las condiciones del vehículo y la correcta manipulación del producto en los cuartos fríos.

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la propuesta se desarrollaron tres fases para cumplir con cada objetivo específico.

2.1 FASE 1: DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE SACRIFICIO EN LAS ESTACIONES PISCÍCOLAS

Se llevó a cabo una verificación in situ del proceso de sacrificio realizado actualmente para determinar las no conformidades del mismo frente a los estándares de ejecución sanitaria.

Se visitó la planta de proceso para obtener información sobre las estaciones piscícolas de los diferentes productores y/o proveedores de la empresa, con el fin de determinar los lugares donde habitualmente se llevan a cabo los procesos de sacrificio.

Se elaboró una lista de chequeo con el fin de verificar el grado de cumplimiento de los estándares de ejecución sanitaria requeridos para llevar a cabo el sacrificio de trucha, teniendo en cuenta lo comentado en los estándares de ejecución sanitaria.

La lista de chequeo contiene una serie de ítems los cuales al ser verificados se les asignó una calificación que va del 0 al 2, siendo 0 la calificación mínima indicando que no se cumple con lo especificado en el ítem, 1 cuando se cumple parcialmente el aspecto que se está verificando y 2 es la calificación mayor que indica el total cumplimiento del ítem planteado.

La aplicación de la lista de chequeo se llevó a cabo en dos estaciones piscícolas con el fin de verificar el grado de cumplimiento de los estándares de ejecución sanitaria exigidos a las instalaciones y al proceso de sacrificio. Durante las visitas se hizo un registro fotográfico de las condiciones del sacrificio.

La información recolectada en esta fase, se utilizó para hacer un diagnóstico cualitativo y cuantitativo de las condiciones actuales del proceso de sacrificio.

2.2 FASE 2: IDENTIFICAR LAS ALTERNATIVAS QUE PERMITAN CUMPLIR CON LAS CONDICIONES HIGIÉNICAS EXIGIDAS AL PROCESO DE SACRIFICIO DE LA TRUCHA

Se hizo una revisión bibliográfica de los trabajos y tesis relacionados con plantas de sacrificio de productos de la pesca que han sido desarrollados en el programa de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad del Cauca, así como también de aquellos que se encuentran en bases de datos y páginas de internet.

Con base en lo anterior se documentaron las posibles alternativas para el proceso de sacrificio de truchas, en respuesta a la solución del problema y que, sobre todo, cumplan con los estándares de ejecución sanitaria exigidos en la normatividad legal mencionada en marco legal de este trabajo.

En primer lugar, la selección y determinación de la ubicación geográfica donde se instalarán las plantas de la alternativa uno y dos, se llevó a cabo considerando la proximidad para la recolección y el transporte de la materia prima, la capacidad de producción en kilogramos calculada para cada estación piscícola y el número de productores ubicados en el área de cobertura.

Las etapas que se realizan en el proceso de sacrificio de la trucha arcoíris se plasmaron en un diagrama de bloques y en un flujograma de operaciones. Se procedió a determinar el número y dimensión de las áreas correspondientes, la distribución física y la relación de proximidad para cada una de estas, con base en los aspectos normativos, las etapas del proceso de sacrificio, el requerimiento de equipos, utensilios y sus dimensiones.

En el diagrama de relaciones y en el cuadro de relaciones se calificó el grado de interacción entre las diferentes áreas con valores desde -1 para relaciones “indeseables” hasta 4 para relaciones “absolutamente necesarias”. Al sumar los valores se determinó cuál es el área con una mayor interacción dentro del proceso, permitiendo hacer un diagrama de distribución nodal, en el que las áreas se representan con nodos unidos por líneas, las cuales, de acuerdo con su color y forma, indican la relación de interacción entre ellas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se calcularon los requerimientos de espacio para cada una de las áreas y equipos con su respectiva holgura, la cual se obtuvo multiplicando las dimensiones, largo (L) y ancho (W), por el área estimada para el movimiento de operarios en las áreas, y/o la operación y mantenimiento de los equipos por parte de los operarios. Para lo anterior se utilizó la siguiente ecuación:

$$Holgura = [(L * X) + (W * Y)] (m^2) \quad (\text{Ec. 1})$$

Siendo X y Y valores que corresponden al porcentaje de distanciamiento que se le asignó tanto al largo como al ancho del equipo dependiendo de sus características y condiciones de funcionamiento. En la representación espacial se puede apreciar el espacio requerido por cada área de acuerdo a su ubicación en el diagrama de distribución nodal, teniendo en cuenta que cada bloque de la cuadrícula corresponde a 1 m² de área.

En cuanto a la alternativa 3, enfocada en la propuesta de una planta modular para el procesamiento de trucha arcoíris, se consultó bibliografía relacionada con sistemas modulares utilizados para el sacrificio de especies avícolas, porcinas y bovinas. Luego de analizar esta información se adaptó y estructuró un diseño cuyas áreas se eligieron y

calcularon de acuerdo a las exigencias mínimas de higiene en los procesos y a los equipos y utensilios requeridos, con el objetivo de mejorar las condiciones actuales de sacrificio.

2.3 FASE 3: DOCUMENTAR LA MEJOR ALTERNATIVA A APLICAR AL PROCESO DE SACRIFICIO EN LA EMPRESA

De acuerdo a la información obtenida en el diagnóstico inicial y a la revisión bibliográfica, se documentó la mejor alternativa que conlleve a mejorar las prácticas actuales de sacrificio de APROPECA. Lo anterior, con el fin de que cumplan con los estándares de ejecución sanitaria requeridos en el proceso de sacrificio de truchas y se reduzca en mayor grado los riesgos de contaminación del producto final.

Para determinar la mejor alternativa, se elaboró una matriz de ponderados, donde se identificaron y clasificaron diez factores que fueron tenidos en cuenta para la elección de la mejor alternativa. A continuación, se detallan sus características:

Cumplimiento de estándares de ejecución sanitaria: se evaluó el grado de cumplimiento para el proceso de sacrificio de trucha de cada alternativa, estos estándares contemplan: localización y acceso, sistema de drenaje, ventilación, iluminación, instalaciones sanitarias, control integrado de plagas, operaciones sanitarias, personal manipulador e instalaciones. La aplicación y ejecución de los requisitos antes mencionados permitirá identificar las condiciones de las instalaciones de sacrificio en cada alternativa propuesta.

Abastecimiento y calidad de agua: se consideró debido a los riesgos microbiológicos y físico químicos que este recurso conlleva en el proceso de sacrificio de trucha y en cada una de las etapas de producción y los procedimientos de limpieza y desinfección.

Aseguramiento cadena de frío: al igual que en los aspectos anteriores, la conservación de la cadena de frío a lo largo del todo el proceso se tuvo en cuenta para escoger la alternativa que mejor pueda cumplir esta exigencia la cual permitirá ofrecer un producto de calidad, maximizar la vida útil de la trucha y disminuir los riesgos hacia el consumidor.

Diseño y construcción: este aspecto relaciona los lineamientos técnicos correspondientes a la construcción física de la planta, así como el correcto funcionamiento de las operaciones mediante una adecuada separación física, tamaño adecuado de cada área, secuencia lógica del proceso y materiales adecuados en techos, paredes y pisos que cumplan con los parámetros establecidos en la normativa y que reduzcan los riesgos de contaminación al producto final.

Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos: frente al impacto ambiental que genera esta actividad se consideró la disminución de la contaminación y la correcta

disposición de estos residuos por tal razón, se evaluó cada alternativa teniendo en cuenta la facilidad de implementar los procesos de tratamiento de aguas residuales y en el caso de los residuos sólidos, el manejo que se le puede dar como subproducto.

Capacidad de producción: cada alternativa de acuerdo a su diseño manejará diferentes capacidades de producción lo cual conlleva a evaluar este aspecto de acuerdo a la demanda requerida por el cliente y la capacidad de cada una de las propuestas para suplir la demanda requerida.

Recolección de materia prima: la recolección de la materia prima se ve influenciada por las características topográficas de la región, las condiciones de las vías de acceso y los largos desplazamientos que generan estrés en la trucha, afectando su bienestar animal.

Condiciones legales para la instalación: corresponde al cumplimiento de los lineamientos y medidas de orden legal no solo las de carácter sanitario sino también ambiental, que regulan el funcionamiento del proceso tanto en las plantas fijas como en la planta modular. Dichas condiciones pueden favorecer o afectar el desarrollo de las diferentes alternativas en cuanto a la obtención de permisos otorgados por las entidades gubernamentales encargadas.

Abastecimiento de energía eléctrica: de este depende el correcto funcionamiento de los cuartos fríos, equipos en el área de procesos, ventilación, iluminación, uso de herramientas de cómputo en áreas administrativas y demás instalaciones eléctricas.

Disponibilidad de equipos y utensilios: la disponibilidad de equipos y utensilios en el lugar donde se piensa instalar cada alternativa es de suma importancia ya que de éstos va a depender, en gran parte, el correcto funcionamiento de la misma y el entregar un producto en condiciones óptimas de calidad a la planta de procesamiento APROPESCA.

A los factores mencionados se les asignó un peso porcentual. Se analizaron las condiciones caracterizadas en cada uno de los factores y de acuerdo al grado de cumplimiento en cada una de las alternativas, se asignó una calificación en una escala de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto). Esta calificación se multiplicó por el peso porcentual de cada aspecto y se obtuvo la calificación global para cada alternativa. Los resultados totales comparados entre sí, permitieron determinar la mejor alternativa, es decir, la que obtuvo mayor puntaje.

La ecuación utilizada para obtener la calificación global de cada alternativa es la siguiente:

$$CG = \sum_i CP = \sum_i CA * PA \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

PA: Peso Asignado (%).

CA: Calificación (de 1 a 5 puntos).

CP: Calificación ponderada ($CP = CA \cdot PA$).

CG: Calificación global.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados obtenidos luego de desarrollar la metodología propuesta. En primera instancia, se diligenció el formato diseñado para la evaluación del cumplimiento de los estándares de ejecución sanitaria en dos estaciones piscícolas donde se realiza el sacrificio de la trucha. Después de la tabulación y análisis de esa información, se concluye que hay un alto grado de incumplimiento de las condiciones higiénicas y sanitarias en las que se realiza dicha actividad en consecuencia, se formularon tres alternativas para llevar a cabo el sacrificio de los peces.

Cada alternativa contempla su ubicación geográfica, las etapas que se deben llevar a cabo, las áreas, los equipos y utensilios que se requieren y una propuesta de diseño en donde se establece la distribución de las áreas de cada planta.

Finalmente, se estableció un orden de elegibilidad para las alternativas planteadas mediante la aplicación de una matriz en la que se ponderaron los aspectos que influyen directamente sobre las condiciones higiénicas de sacrificio de la trucha. Se eligió la alternativa uno por alcanzar el mayor grado de cumplimiento de requisitos lo que se traduce en que, en caso de ser implementada por APROPECA, conllevaría a mejorar las actuales condiciones higiénicas del proceso de sacrificio.

3.1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES Y SISTEMAS ACTUALES DE SACRIFICIO EN LAS ESTACIONES PISCÍCOLAS

Se visitaron las estaciones piscícolas El Palmar y El Agrado para la identificar los aspectos que se están incumpliendo en relación con los estándares de ejecución sanitaria propuestos. El resultado obtenido luego de aplicar y diligenciar la lista de chequeo diseñada en ambas estaciones piscícolas, se puede apreciar en el anexo B.

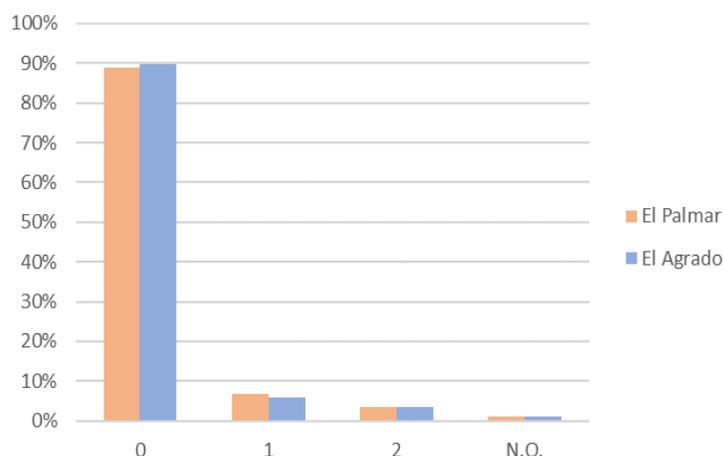
En el cuadro 3 se puede observar que el porcentaje de cumplimiento de los estándares de ejecución sanitaria fue del 3%, lo que se traduce en un incumplimiento total de las buenas prácticas de sacrificio en ambas estaciones.

Cuadro 3. Porcentaje de cumplimiento vs calificación obtenida en el diagnóstico de las estaciones de sacrificio El Palmar y El Agrado

Calificación	Cantidad de aspectos ponderados		Porcentaje (%)	
	El Palmar	El Agrado	El Palmar	El Agrado
0	184	187	89	90
1	14	12	7	6
2	7	7	3	3
N.O.	2	2	1	1
Total	207	208	100	

En el cuadro 3 y figura 13 se puede observar que los ítems calificados con 0 y 1 suman un porcentaje del 96% lo cual indica que es importante documentar un plan de trabajo para mejorar los ítems comprendidos en esas calificaciones e implementar unas condiciones de sacrificio más higiénicas para la trucha arcoíris.

Figura 13. Porcentaje de cumplimiento vs calificación obtenida en el diagnóstico de las estaciones de sacrificio El Palmar y El Agrado



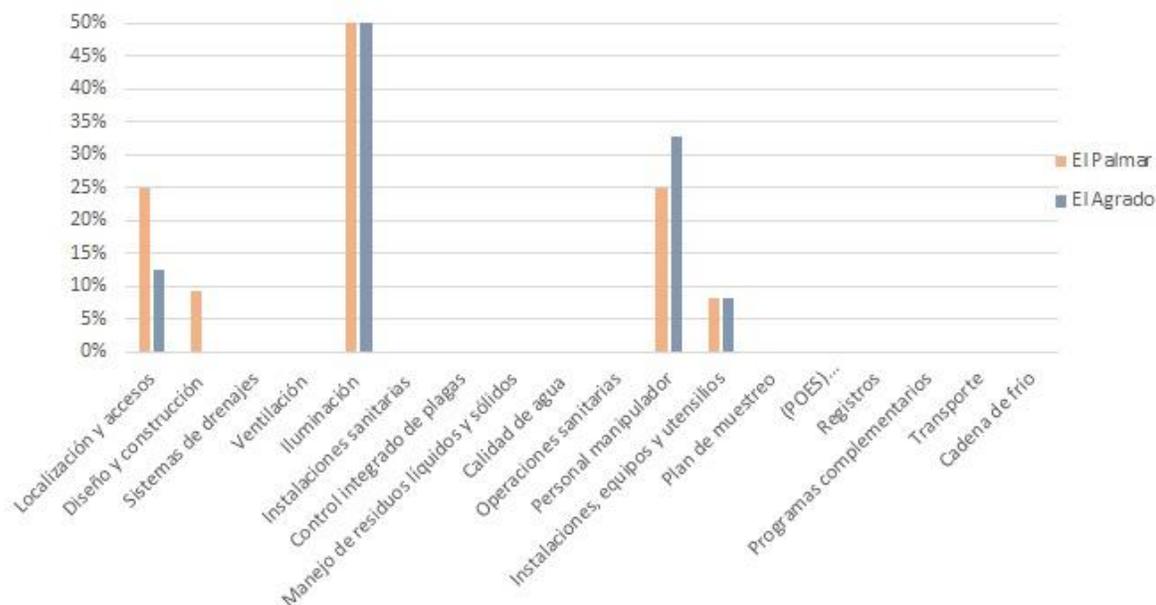
Convenciones de acuerdo a los datos verificados:

0 No cumple; 1 Cumple parcialmente; 2 Cumple totalmente; N.O. No observado

El incumplimiento de casi la totalidad de los estándares de ejecución sanitaria (ver figura 14), se debe a la forma en que se realizan actualmente las etapas de sacrificio. Se evidenciaron no conformidades en todos los puntos evaluados, debido a que no existen procedimientos documentados, no se han implementado acciones correctivas o preventivas en cada una de las actividades realizadas; las instalaciones de sacrificio, equipos y utensilios para realizar estas actividades no cuentan con las condiciones mínimas sanitarias que reduzcan el riesgo de contaminación del producto.

Entre los aspectos evidenciados que más impactan negativamente la inocuidad de la canal de la trucha se destacan, las malas condiciones de infraestructura y mantenimiento de áreas, la materia prima susceptible a contaminación cruzada, el poco cumplimiento de los protocolos de limpieza y desinfección en las estaciones de evisceración, no se cuenta con la calidad y disponibilidad de agua potable que disminuya el riesgo de contaminación en la trucha arcoíris, no hay trazabilidad para las canales entregadas a la planta de procesamiento, el personal manipulador no cuenta con capacitación y certificación que valide su aptitud para la manipulación de alimentos, las prácticas higiénicas y medidas de protección no se cumplen en su totalidad, en cada una de las etapas del proceso de eviscerado no se garantiza la temperatura para mantener la cadena de frío y el transporte del producto desde las estaciones piscícolas hasta la planta de procesamiento se realiza en vehículos no aptos para el transporte de alimentos y sin ningún mecanismo de refrigeración. Los ítems con el mayor porcentaje de cumplimiento sin sobrepasar el 50%, son los de iluminación y personal manipulador.

Figura 14. Porcentaje de cumplimiento vs ítems verificados para las estaciones de sacrificio El Palmar y El Agrado



3.2 ALTERNATIVAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE SACRIFICIO EN LAS ESTACIONES PISCÍCOLAS ASOCIADAS A “APROPESCA” EN EL MUNICIPIO DE SILVIA – CAUCA

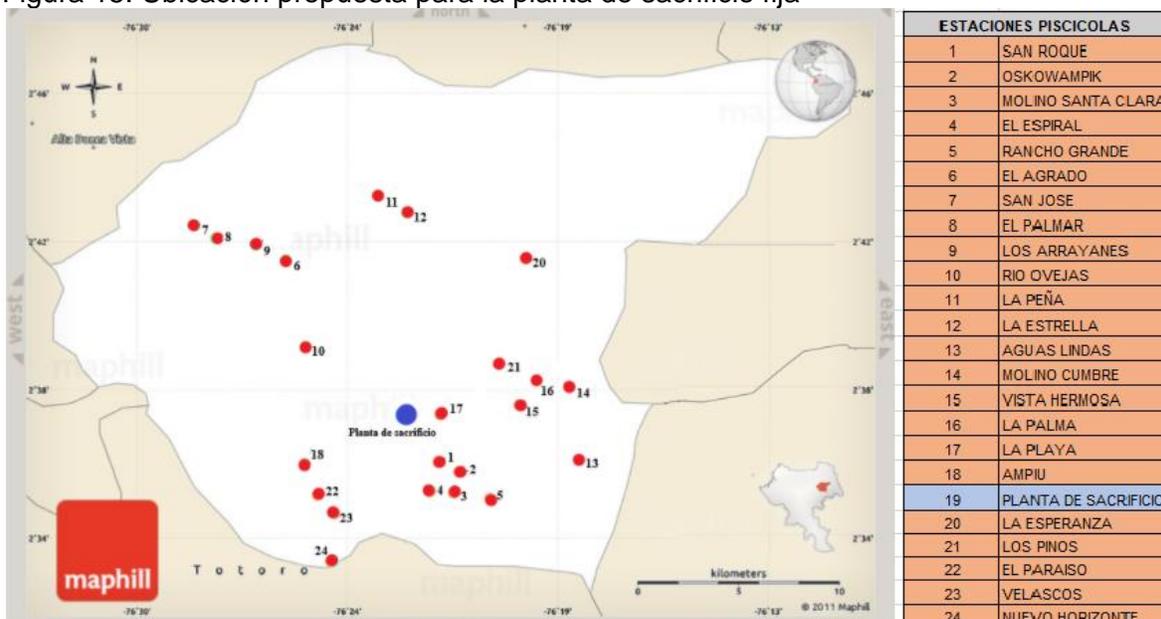
Al no contar actualmente con condiciones adecuadas de sacrificio, la implementación de las alternativas de mejora propuestas se convierte en un desafío ya que hay mucho trabajo por realizar y la disposición y motivación del personal directivo y operativo juegan un papel muy importante para lograrlo. Los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial permitieron proponer alternativas para el mejoramiento del proceso de sacrificio en las estaciones piscícolas asociadas a APROPESCA, esperando que a futuro la empresa financie e implemente la alternativa más viable para reducir los riesgos físico-químicos y microbiológicos que podrían estarse presentando en el producto por las condiciones actuales de sacrificio y que pueden afectar la salud del consumidor final.

En el momento de realizar este estudio, APROPESCA cuenta con 25 estaciones piscícolas que se ubican en los siete resguardos del municipio de Silvia, Cauca y en la zona campesina, las cuales están conectadas por vías terciarias en regular o mal estado.

3.2.1 Ubicación geográfica alternativa 1, planta de sacrificio de Trucha Arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) ubicada en el municipio de Silvia - Cauca. Se propone localizar la planta en el casco urbano del municipio de Silvia, Cauca cerca a la actual planta de procesamiento de APROPESCA, siendo esta una ubicación relativamente equidistante

a todas las estaciones piscícolas (ver figura 15), y adicionalmente, se cuenta con acceso al servicio de agua potable en cantidad suficiente. Al no contar con suficiente información sobre el estado actual de la mayoría de vías de acceso, se asume que en la mayoría de las estaciones se podrá hacer el proceso de recolección y transporte de la trucha viva hasta la planta de sacrificio.

Figura 15. Ubicación propuesta para la planta de sacrificio fija



3.2.2 Ubicación geográfica alternativa 2, plantas de sacrificio de trucha arcoíris ubicadas en las estaciones “La Playa”, “Los Arrayanes” y “La Palma”. En esta alternativa se plantea ubicar estratégicamente tres plantas de sacrificio con una capacidad instalada de 500 kg/día, los factores para la ubicación de las plantas de sacrificio tienen en cuenta la producción en kilogramos de trucha que en promedio se entrega a la planta de procesamiento APROPESCA y también la cantidad de estaciones que se puedan beneficiar por su ubicación.

A continuación, se muestran las estaciones con su respectivo volumen de producción y el sector al que pertenecen:

Cuadro 4. Producción y ubicación de las estaciones piscícolas asociadas de APROPESCA

Piscícola	Resguardo y/o vereda	Producción (kg/año)
San Roque	Santa Clara	3000
Oskowampik	Santa Clara	3000
Molino Santa Clara	Santa Clara	2500
El Espiral	Santa Clara	4000
Rancho Grande	Santa Clara	4000
El Agrado	Chuluambo	3000

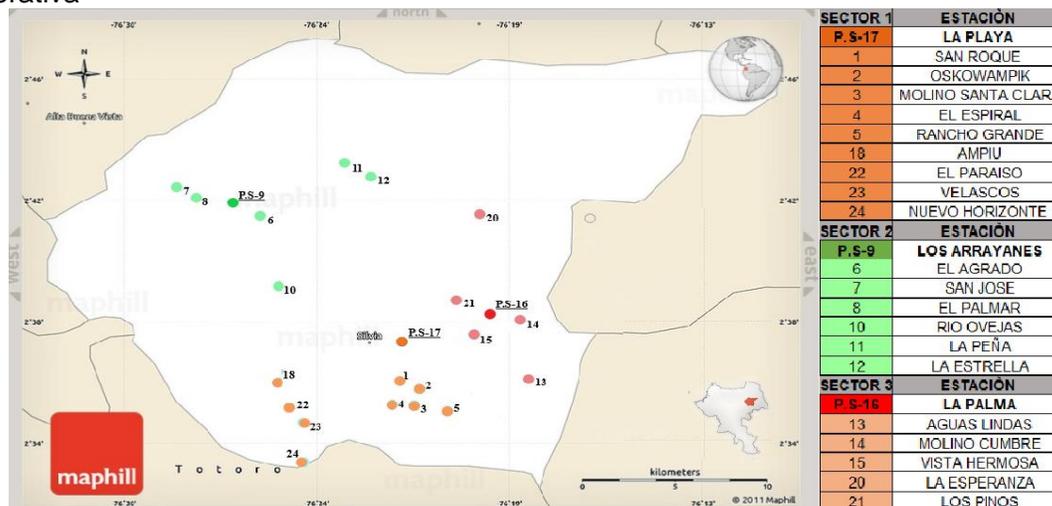
Cuadro 4. (Continuación)

Piscícola	Resguardo y/o vereda	Producción (kg/año)
San José	Valleneuve	2500
El Palmar	Valleneuve	6000
Los Arrayanes	Chuluambo	6000
Río Ovejas	Kizgo	4000
La Peña	Dantas	3000
La Estrella	Dantas	4000
Aguas Lindas	Piendamó arriba	2500
Molino Cumbre	Cumbre H.	5000
Vista Hermosa	Michambe	3000
La Palma	Michambe	6000
La Playa	Agua blanca	6000
La Esperanza	Esperanza	4000
Los Pinos	Delicias	6000
El Paraiso	Trébol	3000
Velascos	Trébol	6000

Fuente: Adaptado de APROPESCA (2021).

Con los datos de producción y localización registrados para cada estación piscícola vinculada a la planta de procesamiento de APROPESCA, se determina la ubicación estratégica de las tres plantas de sacrificio propuestas (P.S), como se evidencia en el mapa (ver figura 16). Se plantean tres áreas de cobertura, cada una tendrá una planta de sacrificio que beneficiará la producción de las estaciones cercanas a la misma.

Figura 16. Ubicación propuesta para las tres plantas de sacrificio con menor capacidad operativa



El sector 1 que hace referencia al color naranja estará constituido por una planta de sacrificio ubicada en la estación La Playa (P.S-17), que cuenta con una producción de 6000 kg/año y podría recibir trucha para sacrificio de diez estaciones que entregan individualmente de 3000 kg/año a 6000 kg/año.

Las estaciones señaladas de color verde hacen parte del sector 2, que tiene a la estación “Los Arrayanes” como punto de ubicación para la segunda planta de sacrificio (P.S-9), serán siete las estaciones que harán uso de las instalaciones de la planta y harán entrega de 2500 kg/año a 6000 kg/año en promedio por estación.

Un número de seis estaciones comprenden el sector 3, que se identifican de color rojo, entregan una producción promedio de 2500 kg/año a 6000 kg/año a la planta de sacrificio ubicada en las instalaciones de la piscícola “La Palma” (P.S-16).

3.3 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA DE PROCESAMIENTO DE TRUCHA ARCOÍRIS PARA LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2

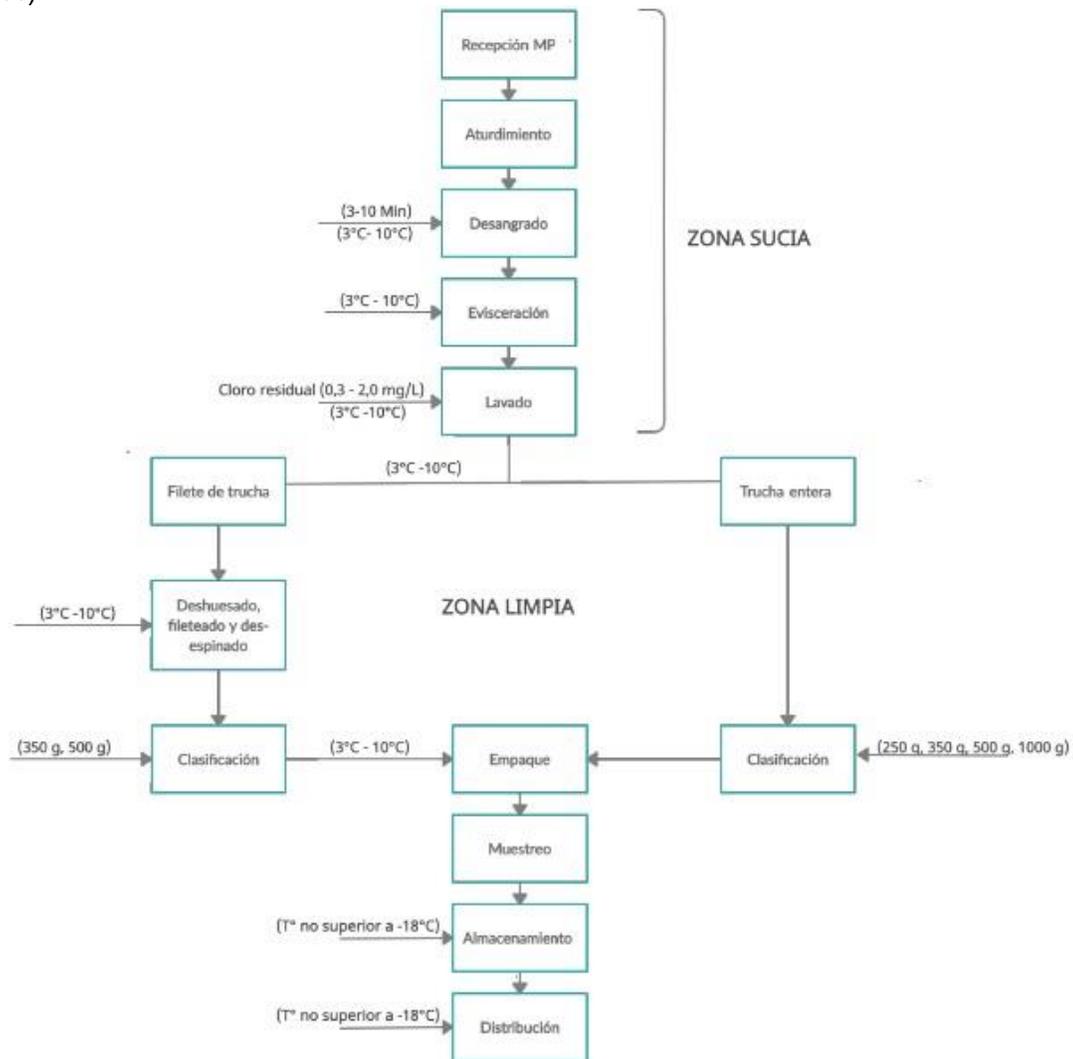
Para las alternativas 1 y 2 se asume que las etapas de sacrificio se lleven a cabo de la misma manera y con los mismos parámetros de sacrificio que se mencionan en el diagrama de bloques (ver figura 17) y el diagrama de recorrido (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Flujograma del proceso de sacrificio de la trucha

	Descripción	○	➡	▽	□
1	Recepción trucha viva en tanque de reposo	*			
2	Aturdimiento mediante corriente eléctrica	*			
3	Pesaje de materia prima	*			
4	Transporte a mesa para corte en istmo	*	*		
5	Degüello y desangrado	*	*		
6	Transporte a mesa de eviscerado	*	*		
7	Eviscerado	*	*		
8	Separación de desechos sólidos	*	*		
9	Transporte de subproductos (vísceras)	*	*		
10	Almacenamiento subproducto	*	*	*	
11	Lavado de canal	*	*	*	
12	Transporte en canastilla a zona limpia	*	*	*	
13	Recepción de canal en zona limpia	*	*	*	
14	Clasificación y pesaje	*	*	*	*
15	Transporte en canastilla a mesa de corte	*	*	*	*
16	Cortes (Deshuesado, fileteado y des espinado)	*	*	*	*
17	Separación de desechos	*	*	*	*
18	Transporte de desechos	*	*	*	*
19	Almacenamiento de desechos	*	*	*	*
20	Empacado al vacío y fechadora	*	*	*	*
21	Verificación del peso y muestra para laboratorio	*	*	*	*
22	Embalaje	*	*	*	*
20	Transporte a cuarto frío	*	*	*	*
21	Refrigeración y congelación	*	*	*	*
22	Distribución	*	*	*	*

Convenciones: ○ Operación, ➡ Traslado, ▽ Almacenamiento, □ Inspección

Figura 17. Diagrama de bloques del proceso de sacrificio de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)



Teniendo en cuenta las áreas que debe tener una planta de procesamiento de trucha, los procesos a desarrollar en ella y los requisitos establecidos en los Decretos 561 de 1984, 1500 de 2007, 2270 de 2012 del Ministerio de Salud y la Protección Social y la norma técnica colombiana NTC 5700, se documentó una propuesta de diseño para las alternativas uno y dos, en la cual se consideró no solo la cantidad sino también la distribución más adecuada de las áreas.

Luego de realizar la revisión bibliográfica correspondiente, se determinó la necesidad de contar con 21 áreas que permitiesen el adecuado desarrollo de las etapas de sacrificio: aturdimiento, desangrado, evisceración, almacenamiento y despacho del producto final; realizar los procesos con eficiencia y reducir los riesgos de contaminación durante los mismos.

Los diseños propuestos para las dos alternativas de planta de sacrificio además de cumplir con los estándares de ejecución sanitaria requeridos en la normatividad legal, cuentan con la capacidad para recibir y procesar la producción de las estaciones piscícolas asignadas. De esta manera se busca motivar la implementación de las buenas prácticas de sacrificio que ofrezcan un producto de excelente calidad físico-química y microbiológica, óptimo para el consumidor final en el sentido de que no afecte su salud, aportándole un valor agregado a las operaciones que se realizan en las plantas de procesamiento propuestas.

3.3.1 Equipos y utensilios requeridos. Teniendo en cuenta la línea de proceso y capacidad de la planta se establecen y se describen una serie de unidades y equipos que permitirán el diseño estructural de cada área y el óptimo desarrollo de todas las actividades en la planta.

Cuadro 6. Descripción de equipos y utensilios

Ítem	Alternativa	Dimensión L-A-H (m)	Características	Imagen
Área de recepción				
Camión FVZ largo forward	1 y 2	9 x 2.5	Capacidad de carga: 19039 kg	
Tanque de recepción	1	16 x 1.5 x 1.2	Construido en material de concreto ocupando 3/4 partes de área en la parte exterior del área de recepción y 1/4 parte en el área interior de recepción.	
	2	12 x 1.5 x 1.2		
Báscula electrónica de plataforma modelo PSL-300(I)	1 y 2	0.8 x 0.8	Capacidad de 500 kg. Voltaje de 110 v. Carcasa plástica de alta resistencia. Plato en acero inoxidable	
Mesa de clasificación acero inoxidable	1 y 2	1.5 x 1.2 x 0.9	Entrepaño a 30 cm del suelo. Material de fabricación en lámina de acero inoxidable 304. Calibre 16	
Área sucia				
Mesa en acero inoxidable	1 y 2	1.5 x 0.75 x 0.9	Mesa desarrollada para el corte entre agallas que permitirá el posterior desangrado	

Cuadro 6. (Continuación)

Ítem	Alternativa	Dimensión L-A-H (m)	Características	Imagen
Área sucia				
Mesa con tapetes para eviscerar. Recambio EXT.08.OP	1	5.8 x 1.2 x 0.9	Perfil de placa plana / plegada para mesa, soporte y retención de agua y cavidad inclinada y descartes, agua, vísceras, etc. Tiene 12 caños, suministrados con 12 registros manuales de control de agua o 12 válvulas de control de agua y accionamiento de rodilla. 12 placas de HDPE para cortes perfectos.	
	2	4.6 x 1.2 x 0.9	Perfil de placa plana / plegada para mesa, soporte y retención de agua y cavidad inclinada y descartes, agua, vísceras, etc. Tiene 8 caños, suministrados con 8 registros manuales de control de agua o 8 válvulas de control de agua y accionamiento de rodilla. 8 placas de HDPE para cortes perfectos.	
Mesa Receptora Aba Alta	1 y 2	1.5 x 1 x 0.8	Perfil y base en placa plegada para retención de agua y evacuación de agua. Válvula de acero inoxidable. Calzado regulable en altura. Estructura de mesa en acero inoxidable AISI 304.	
Área limpia				
Balanza electrónica bumer bat 31	1 y 2	0,367 x 0,217	Capacidades de 31 y 15 kg. Bandeja de acero inoxidable. Comunicación serie (Norma RS 232) para conexión a PC	
Mesa en acero inoxidable	1 y 2	1.5 x 0.75 x 0.9	Mesa desarrollada para clasificación y pesaje.	

Cuadro 6. (Continuación)

Ítem	Alternativa	Dimensión L-A-H (m)	Características	Imagen
Área limpia				
Escarchadora F2000 MWH	1 y 2	0.80 x 0.766 x 0.9	Capacidad: 62.5 kg/h	
Mesa de fileteado y acabado	1	7 x 1.5 x 0.9	Perfil de chapa plegada de 1,2 mm y base para retención de agua y cavidades al centro para conducción y evacuación de agua, tubos de 38 y 25 mm soportando la base. Tableros de HDPE para cortes perfectos. Conductos de salida y soportes inferiores para conducir y recibir recortes de cortes de acabado. Válvula de acero inoxidable. Diseñada para el trabajo de 6 personas a cada lado de la mesa (12 operarios en total)	
	2	5 x 1.5 x 0.9	Perfil de chapa plegada de 1,2 mm y base para retención de agua y cavidades al centro para conducción y evacuación de agua, tubos de 38 y 25 mm soportando la base. Tableros de HDPE para cortes perfectos. Conductos de salida y soportes inferiores para conducir y recibir recortes de cortes de acabado. Válvula de acero inoxidable. Diseñada para el trabajo de 4 personas a cada lado de la mesa (8 operarios en total)	
Mesa Receptora Aba Alta	1 y 2	1.5 x 1 x 0.8	Base en placa plegada para retención de agua y evacuación de agua. Válvula de acero inoxidable. Calzado regulable en altura. Estructura de mesa en acero inoxidable AISI 304.	

Cuadro 6. (Continuación)

Ítem	Alternativa	Dimensión L-A-H (m)	Características	Imagen
Área limpia				
Báscula electrónica de plataforma modelo PSL-300(I)	1 y 2	0.8 x 0.8	Capacidad de 500 kg. Voltaje de 110 v. Carcasa plástica de alta resistencia. Plato en acero inoxidable	
Sección cuarto de canastillas				
Canastilla tipo plana o fruver	1 y 2	0.6 x 0.4 x 0.25	Capacidad de carga 25 kg. Fabricadas en polietileno de alta densidad (HDPE).	
Sección de subproductos				
Bidón de plástico	1 y 2	Diámetro: 0.594 h:0.975	Capacidad:60L. Polietileno alta densidad y alto peso molecular (PEAD-APM). Tapa con apertura total de polietileno de alta densidad (PEAD). Fácil apertura y cierre. Manejo más sencillo. Vaciado óptimo. Seguridad en el transporte. Fácil manipulación con los mecanismos tradicionales.	
Sección material de empaque y embalaje				
Estante industrial REGAL de 4 Niveles	1 y 2	2.44 x 1.07 x 2.44	Consta de 4 postes, 16 vigas, 12 refuerzos y 4 entrepaños de aglomerado. Pintura horneada a 200°C. Resistente a la corrosión.	
Empacador a al vacío J-V006	1 y 2	2.1x1.050x 1.050 Dimensión de la cámara (2): 1.040 x 0.870 x 0.20	Equipamiento Básico: Sistema de corte para el sobrante de bolsa luego del sellado. Inyección de gas. Bomba: 250 m³ por hora. Barras: 4 barras de 860 mm cada una.	

Cuadro 6. (Continuación)

Ítem	Alternativa	Dimensión L-A-H (m)	Características	Imagen
Sección de higiene y desinfección				
Cabinas de lavado de delantales y otros objetos	1	2.3 x 0.65	La estructura de inoxidable tiene laterales para evitar salpicaduras, incluye plataforma de rejilla para lavado de botas, y ganchos para tensionar el delantal. Posibilidad de montarlo contra la pared.	
	2	1,3 x 0,68		
Colgador de delantales	1	2.5 x 0.6	Estructura compacta con perchas para el almacenamiento y secado de delantales con capacidad de 20 a 25 delantales.	
	2	2 x 0,6		
Sección cuarto de herramientas				
Estante industrial REGAL de 4 Niveles	1 y 2	2.44 x 1.07 x 2.44	Consta de 4 postes, 16 vigas, 12 refuerzos y 4 entrepaños de aglomerado. Pintura horneada a 200°C. Resistente a la corrosión.	
Carretilla de mano de cuatro ruedas	1 y 2	0.8 x 0.75	Utilizada para el transporte de canastillas con trucha y bidones de plástico para los subproductos. Capacidad:400- 600 kg	
Sección filtro sanitario				
Lavamanos 1 puesto pedal sencillo	1 y 2	0.53 x 0.48 x 0.90	Construcción en acero inoxidable, peso aproximado de 12 kg, cuenta con válvula de bola de bronce de media pulgada	

Cuadro 6. (Continuación)

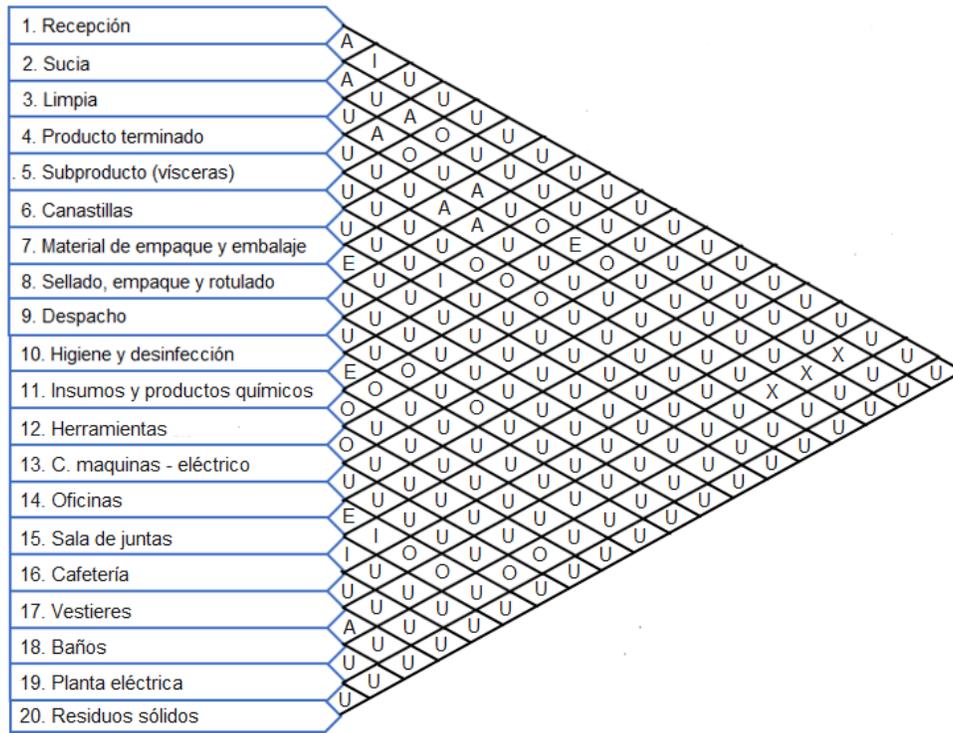
Ítem	Alternativa	Dimensión L-A-H (m)	Características	Imagen
Sección filtro sanitario				
Lavabotas manual de 1 puesto	1 y 2	0.5 x 0.43 x 0.69	Montado en cuatro patas fabricadas en tubería cuadrada. Lleva tapa donde se posiciona el pie accionando la salida de agua a través del cepillo de lavado. Esta tapa está montada sobre 2 resortes. Se suministra una entrada de agua. Rapidez de lavado. Comodidad por su altura y fácil manejo.	
Sección residuos sólidos				
Contenedor Élite (Plástico)	1 y 2	0,55x0,67	Marca ESTRA. Capacidad de 121 L, diseño versátil para ambientes exteriores como interiores. Mecanismo de vaivén que evita la propagación de olores. Ideales para ser utilizadas como canecas de reciclaje para el adecuado uso de los residuos.	

3.3.2 Diagrama de relaciones. Este diagrama permitió comprender mejor el grado de importancia de cada área y su tipo de relación con las demás. Se establecieron las relaciones entre las áreas de la planta junto a los códigos de relaciones con su respectiva calificación teniendo en cuenta su importancia de acuerdo a su proximidad, de mayor a menor importancia, como se muestra en la figura 18.

3.3.3 Cuadro de relaciones. En este cuadro se establecieron las relaciones entre las áreas mediante una valoración cuantitativa correspondiente al código de relación establecido anteriormente en el diagrama de relaciones. La valoración numérica de relaciones se muestra en el cuadro 7.

Partiendo del diagrama y el cuadro de relaciones establecidas (Figura 18, cuadro 7), se muestran los resultados cuantitativos de las relaciones entre áreas, señalando como área base el área limpia con un puntaje de 19, siendo este el de mayor relación entre todas las áreas.

Figura 18. Diagrama de relaciones



A= (4) Absolutamente necesario E= (3) Especialmente importante I= (2) Importante
 O= (1) Ordinario U= (0) No importante X= (-1) Indeseable

Cuadro 7. Valoración numérica de las relaciones entre las áreas

Área	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
1	-	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2		-	4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	12
3			-	0	4	1	0	4	0	1	3	1	0	0	0	0	0	-1	0	0	19
4				-	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	7
5					-	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11
6						-	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
7							-	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
8								-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
9									-	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6
10										-	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
11											-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
12												-	1	0	0	0	0	0	1	0	7
13													-	0	0	0	0	0	1	0	2
14														-	3	2	1	1	0	0	8
15															-	2	0	0	0	0	5
16																-	0	0	0	0	4
17																	-	4	0	0	5
18																		-	0	0	2
19																			-	0	2
20																				-	0

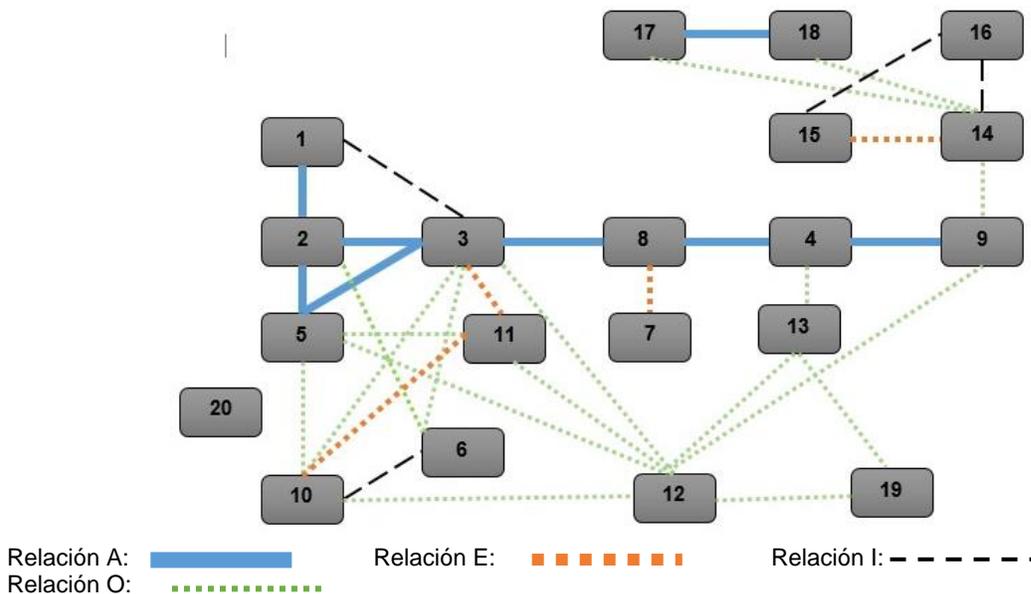
A= (4) Absolutamente necesario E= (3) Especialmente importante I= (2) Importante
 O= (1) Ordinario U= (0) No importante X= (-1) Indeseable

Cuadro 8. Resultados cuantitativos del diagrama de actividades

Área	N.º	Puntaje
Limpia	3	19
Sucia	2	12
Almacén de subproductos	5	11
Área de sellado, empaque y rotulado	8	11
Higiene y desinfección	10	8
Insumos y productos químicos	11	8
Oficinas	14	8
Área de producto terminado	4	7
Herramientas	12	7
Recepción	1	6
Despacho	9	6
Sala de juntas	15	5
Vestieres	17	5
Cuarto de canastillas	6	4
Cafetería	16	4
Material de empaque y embalaje	7	3
Cuarto de máquinas-eléctrico	13	2
Baños	18	2
Planta eléctrica	19	2
Residuos sólidos	20	0

3.3.4 Diagrama de distribución nodal. Se elaboró tomando como posición base el área limpia, la cual obtuvo la mayor calificación, para ubicar a su alrededor las demás áreas según el grado de importancia de las relaciones (A, E, I, O), siguiendo esta secuencia de asignación hasta conseguir la ubicación para cada área que permita el óptimo desarrollo de las actividades de la planta.

Figura 19. Diagrama de distribución nodal



3.3.5 Capacidad de planta. Tomando como base el promedio mensual de producción del año 2015 (Cuadro 9) se calculó la capacidad de la planta establecida para la alternativa uno, de esta manera se asume que la planta procesará durante 20 días laborales para obtener un promedio por jornada de 1015,75 kg, con este valor se hace un ajuste de proyección del 25% para unos 1269,69 kg, es así como la planta estará en la capacidad de procesar alrededor de 1.5 toneladas por día.

Cuadro 9. Producción mensual del año 2015-2019

Año	Promedio mensual (kg)
2015	20.315
2016	18.353
2017	14.107
2018	14.772
2019	8.726

Fuente: APROPESCA (2021).

$$\text{Capacidad de planta} = \frac{20315 \text{ kg}}{20 \text{ días}} * 1.25 = 1269,69 \sim 1500 \text{ kg/día} \quad (\text{Ec. 3})$$

Tomando como base la capacidad de producción diaria establecida en la alternativa uno, se calcula la capacidad que tendrá cada una de las tres plantas propuestas en la alternativa dos, que estarán ubicadas en la zona rural del municipio de Silvia-Cauca, donde se asume que cada una de las plantas procesarán una tercera parte de la capacidad fijada en la alternativa uno, obteniendo así en los mismos 20 días laborales un promedio por jornada de 338,58 kg en cada planta, con este valor se hace el mismo ajuste de proyección del 25% para unos 423,22 kg, es así como las plantas de la alternativa dos estarán en capacidad de procesar alrededor de 0,5 toneladas por día.

$$\text{Capacidad de planta} = \frac{20315 \text{ kg}}{20 \text{ días}} = 1015,75 \text{ kg/día} \quad (\text{Ec. 4})$$

$$\text{Capacidad de planta} = \frac{1015,75 \text{ kg}}{3} * 1.25 = 423,23 \approx 500 \text{ kg/día}$$

3.3.6 Capacidad cuarto frío. El cálculo de la capacidad de las dos primeras alternativas de planta, permitió proyectar la capacidad de almacenamiento de sus cuartos fríos donde se podrán almacenar 7.5 y 2.5 toneladas, con una frecuencia de rotación de cinco días, buscando que el consumo energético no sea excesivo y que se pueda almacenar el producto por más tiempo cuando por motivos de fuerza mayor, no se pueda realizar la distribución y la comercialización total o parcial del producto.

$$\text{Capacidad cuarto frío alternativa 1} = \frac{1500 \text{ kg}}{\text{día}} * 5 \text{ días} = 7500 \text{ kg} \quad (\text{Ec. 5})$$

$$\text{Capacidad cuarto frío alternativa 2} = \frac{500 \text{ kg}}{\text{día}} * 5 \text{ días} = 2500 \text{ kg}$$

3.3.7 Requerimiento de espacio para las áreas. El espacio requerido para cada área, se determinó teniendo en cuenta las dimensiones de los equipos y utensilios que se proponen ubicar según la capacidad (ver cuadro 6) y las áreas para la circulación del personal, para los pasillos y para el manejo de inventario. La superficie total corresponde a la suma de las áreas parciales de los equipos o utensilios de cada departamento, más la holgura estimada para los pasillos y/o manejo de inventario. Se debe tener en cuenta que la holgura se estableció a criterio del diseñador.

3.3.7.1 Requerimiento de espacio para el área de recepción. La parte interior del área de recepción (ver cuadro 10), estará ocupada por una cuarta parte del tanque de reposo, una báscula y una mesa para su respectiva clasificación y pesaje. El área total tendrá una holgura del 12% para los pasillos, permitiendo la maniobra de carretillas y desplazamiento del personal.

Cuadro 10. Requerimiento de espacio para el área de recepción

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Tanque de recepción	1	1	16x1,5	16x1+1,5x1	41,5	41,5
	2		12x1,5	12x1+1,5x1	31,5	31,5
Vehículo para transporte de materia prima	1 y 2	1	7,5x2,5	7,5x0,5+2,5x1	25	25
Báscula electrónica	1 y 2	1	0,8x0,8	0,8x1+0,8x1	2,2	2,2
Mesa de clasificación	1 y 2	1	1,5x1,2	1,5x1+1,2x1	4,5	4,5
Total alternativa 1						74
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 20%						88
Total alternativa 2						63,2
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 20%						76

Tres cuartas partes de la dimensión total del tanque de reposo y el espacio para el descargue de materia prima realizado por el vehículo, se ubicarán en la parte exterior del área de recepción de la alternativa 1 y 2.

3.3.7.2 Requerimiento de espacio para el área sucia. Esta área estará ocupada por las mesas de desangrado y evisceración con un número de puestos de trabajo acorde a las características establecidas en el cuadro 11 para cada una de las alternativas. Contará con una holgura del 25% para los pasillos, ya que en esta área existe un alto flujo de personal y de materiales, permitiendo así un libre desplazamiento de operarios y carretillas para el manejo de materia prima y residuos sólidos.

Cuadro 11. Requerimiento de espacio para el área sucia

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Mesa para desangrado	1 y 2	1	1,5x0,75	1,5x1+0,75x1	3,3	3,3
Mesa de evisceración	1	1	5,8x1,2	5,8x1+1,2x1	13,9	13,9
	2		4,6x1,2	4,6x1+1,2x1	11,3	11,3
Mesa receptora aba alta	1 y 2	1	1,5x1	1,5x1+1x1	4	4
Total alternativa 1						21,3
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 25%						27
Total alternativa 2						18,7
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 25%						23

3.3.7.3 Requerimiento de espacio para el área limpia. En esta área estarán ubicadas la escarchadora y una mesa de acabado y fileteado con un número de puestos de trabajo acorde a las características establecidas en el cuadro 12. Se calculó un espacio adicional del 15% para la instalación de nuevos equipos teniendo en cuenta un crecimiento de la producción a futuro.

El área limpia contará con una holgura del 20% para los pasillos, ya que en esta área existe un alto flujo de personal y de materiales, permitiendo así un libre desplazamiento de operarios y carretillas para el manejo del producto.

Cuadro 12. Requerimiento de espacio para el área limpia

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Mesa de fileteado y acabado	1	1	7x1,5	7x1+1,5x1	19	19
	2		5x1,5	5x1+1,5x1	14	14
Mesa en acero inoxidable	1	3	1,5x0,75	1,5x1+0,75x1	3,37	10,1
	2	2				6,7
Mesa receptora aba alta	1 y 2	1	1,5x1	1,5x1+1x1	4	4
Escarchadora	1 y 2	1	0,8x0,77	0,8x1+0,77x1	2,19	2,19
Total alternativa 1						35,3
Área para pasillos (20% del total)						7,06
Espacio de reserva (15% del total)						5,29
Área total alternativa 1						48
Total alternativa 2						26,9
Área para pasillos (20% del total)						5,4
Espacio de reserva (15% del total)						4
Área total alternativa 2						37

3.3.7.4 Requerimiento de espacio para el área de producto terminado. Para facilitar el movimiento de los productos dentro del cuarto frío, se calculó una holgura del 15% en los

pasillos lo cual facilitará el tránsito de operarios y de carretillas de mano, y del 20% para el manejo por separado de filetes y canales de trucha dentro de esta área (ver cuadro 13).

Cuadro 13. Requerimiento de espacio para el producto terminado

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Cuarto frío	1	1	4x2,5	4x1+2.5x1	16,5	16,5
	2		3x2,2	3x1+2,2x1	11,8	11,8
Total alternativa 1						16,5
Área para los pasillos (15% del total)						2,4
Área para manejo de inventario (20% del total)						3,3
Área total de almacenamiento de producto terminado, alternativa 1						23
Total alternativa 2						11,8
Área para los pasillos (15% del total)						1,7
Área para manejo de inventario (20% del total)						2,4
Área total de almacenamiento de producto terminado, alternativa 2						16

3.3.7.5 Requerimiento de espacio para el área de almacenamiento de residuos sólidos (Subproductos). El porcentaje de subproductos generados en el sacrificio de la trucha está entre 17 y 18% por vísceras y a un 7% por huesos (APROPESCA, 2014), de tal forma que la cantidad de subproductos a almacenar corresponderá al 25% del peso de la trucha a procesar. El tiempo de almacenamiento de subproductos en el cuarto frío será de 5 días.

Para una producción semanal de 7500 kg y 2500 kg, se generarán y almacenarán 1875 kg y 625 kg de subproductos, correspondientes a las propuestas 1 y 2 respectivamente, para lo cual se utilizarán bidones con capacidad de almacenamiento de 60 kg cada uno, de esta manera se necesitan aproximadamente 32 recipientes para la alternativa 1 y 12 recipientes para la alternativa 2. Es necesario contar con un anaquel que permita aprovechar mejor área el área disponible y de esta forma ubicar verticalmente los bidones. Se proyectó una holgura del 15% para pasillos y del 20% para el área total de manera que se facilite el tránsito del personal y el manejo del inventario respectivamente (ver cuadro 14).

Cuadro 14. Requerimiento de espacio para almacenamiento de residuos sólidos (subproductos)

ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Bloques bidones	1	16	0,612x0,4	0,612x1+0,4x1	1,2	16,4
	2	6				7,5
Total alternativa 1						16,4
Área para los pasillos (15% del total)						2,4
Área para manejo de inventario (20% del total)						3,2
Área total alternativa 1						23
Total alternativa 2						7,5
Área para los pasillos (15% del total)						1,1
Área para manejo de inventario (20% del total)						1,5
Área total alternativa 2						11

3.3.7.6 Requerimiento de espacio para cuarto de canastillas. Esta área permitirá ubicar quince bloques de diez canastillas cada uno (altura de 2.5 m), en el caso de la alternativa uno y seis bloques en la alternativa dos, permitiendo así el almacenamiento de 150 y 60 unidades respectivamente. En esta área se calculó una holgura para los pasillos del 20% debido al alto flujo de materiales (ver cuadro 15).

Cuadro 15. Requerimiento de espacio para cuarto de canastillas

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Bloques canastillas	1	15	0,6x0,4	0,6x0,5+0,4x0,5	0,74	11,1
	2	6				4,4
Total alternativa 1						11,1
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 20%						14
Total alternativa 2						4,4
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 20%						6

3.3.7.7 Requerimiento de espacio para almacenamiento del material de empaque y embalaje. El área permitirá el almacenamiento de bloques de cajas plegadas con una altura de arrume no mayor a 2.5 m y la ubicación de los estantes donde se dispondrán los empaques utilizados en el proceso; se estableció una holgura del 20% para los pasillos de esta área debido al alto flujo de materiales (ver cuadro 16).

Cuadro 16. Requerimiento de espacio para almacenamiento del material de empaque y embalaje

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Bloques cajas	1	5	0,5x0,4	0,5x0,5+0,4x0,5	0,65	3,2
	2	3				1,9
Estante industrial	1	2	2,44x1,07	2,4x0,3+1,07x0,3	3,66	7,3
	2	1				3,6
Total alternativa 1						10,5
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 20%						13
Total alternativa 2						5,6
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 20%						7

3.3.7.8 Requerimiento de espacio para sellado, empaque y rotulado. En esta área se ubicarán una empacadora al vacío y dos mesas en acero inoxidable para el embalaje y rotulado del producto; se calculó un espacio adicional del 10% proyectando un posible aumento de la producción a futuro y una holgura para los pasillos del 20% para un adecuado flujo de personal y materiales (ver cuadro 17).

3.3.7.9 Requerimiento de espacio para higiene y desinfección. El área está destinada para el lavado, limpieza y desinfección de delantales, utensilios utilizados durante el proceso, carretillas de mano, canastillas y bidones, asignando una holgura del 20% debido al gran espacio utilizado para esta actividad (ver cuadro 18).

Cuadro 17. Requerimiento de espacio para sellado, empaque y rotulado

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Empacadora al vacío	1 y 2	1	2,1x1,05	2,1x1+1,05x1	5,35	5,3
Mesa en acero inoxidable	1 y 2	2	1,5x0,75	1,5x1+0,75x1	3,37	6,7
Total						12,1
Área para los pasillos (20% del total)						2,4
Área de reserva (10% del total)						1,2
Área total alternativa 1 y 2						16

Cuadro 18. Requerimiento de espacio para higiene y desinfección

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Mesón	1 y 2	1	2,5x0,7	2,5x1+0,7x1	4,95	4,9
Alberca	1 y 2	1	1,2x0,6	1,2x1+0,6x1	2,52	2,5
Estante industrial	1 y 2	1	2,44x1,07	2,44x0,3+1,07x0,3	3,66	3,6
Cabina de lavado delantales y otros objetos	1	1	2,3x0,65	2,3x1+0,65x1	4,44	4,4
	2		1,3x0,68	1,3x1+0,68x1	2,8	2,8
Colgador de delantales	1	1	2,5x0,6	2,5x1+0,6x0,5	4,3	4,3
	2		2x0,6	2x1+0,6x0,5	3,5	3,5
Total alternativa 1						19,8
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 20%						24
Total alternativa 2						17,5
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 20%						21

3.3.7.10 Requerimiento de espacio para almacenamiento de insumos y productos químicos. Se ubicarán estantes para el almacenamiento independiente de insumos y productos químicos requeridos en producción y en el área de higiene. Se debe mantener una lista de los productos, acompañada de la hoja de seguridad y respetar las recomendaciones del fabricante en esta materia; se calculó una holgura para los pasillos del 12% (ver cuadro 19).

Cuadro 19. Requerimiento de espacio para almacenamiento de insumos y productos químicos

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Estante industrial	1	3	2,44x1,07	2,4x0,3+1,07x0,3	3,66	10,9
	2	2				7,3
Total alternativa 1						10,9
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 12%						13
Total alternativa 2						7,3
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 12%						9

3.3.7.11 Requerimiento de espacio para cuarto de herramientas. Este cuarto será utilizado para guardar las carretillas utilizadas durante el proceso para el transporte de canastillas y bidones, además de repuestos y herramientas para el mantenimiento de los equipos. Se estableció una holgura del 12% para facilitar el desplazamiento y movilidad de las carretillas que serán utilizadas en otras áreas (ver cuadro 20).

Cuadro 20. Requerimiento de espacio para cuarto de herramientas

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Estante industrial	1 y 2	1	2,44x1,07	2,44x0,3+1,07x0,3	3,66	3,7
Carretilla de mano	1	4	0,8x0,75	0,8x0,5+0,75x0,5	1,37	5,5
	2	3				4,1
Mesa en acero inoxidable	1 y 2	1	1,5x0,75	1,5x1+0,75x1	3,37	3,4
Total alternativa 1						12,6
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 12%						15
Total alternativa 2						11,2
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 12%						13

3.3.7.12 Requerimiento de espacio para planta eléctrica. Esta última estará montada sobre una base de concreto, previamente construida en el área designada para su ubicación y suministrará energía eléctrica de respaldo cuando la fuente principal no provea el servicio o presente fallas. El área contará con una holgura del 10% que permita una mejor movilidad y espacio para su mantenimiento, además de un espacio adicional cuya holgura es del 20% para la instalación de nuevos generadores eléctricos (ver cuadro 21).

Cuadro 21. Requerimiento de espacio para planta eléctrica

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Planta eléctrica	1 y 2	1	0,7x1,3	0,7x1,5+1,3x1,5	3,91	3,91
Total						3,91
Área para los pasillos (10% del total)						0,39
Área de reserva (20% del total)						0,78
Área total para planta eléctrica, alternativa 1 y 2						6

3.3.7.13 Requerimiento de espacio para despacho. El producto que se cargará en vehículos thermoking (7,5 m de largo por 2,5 m de ancho), y el área contará con una holgura del 25% para la maniobra y fácil estacionamiento del vehículo (ver cuadro 22).

Cuadro 22. Requerimiento de espacio para despacho

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Vehículo despacho	1 y 2	1	7,5x2,5	7,5x0,5+2,5x1	25	25
Total						25
Área total con una holgura de 25% para maniobra del vehículo, alternativa 1 y 2						32

3.3.7.14 Requerimiento de espacio para baños. El número de personas que desarrollarán las actividades en la planta será menor a 25 para lo cual se requieren dos instalaciones sanitarias independientes para cada sexo y para el caso de las duchas, se deberá proporcionar una ducha por cada 10 empleados de cada sexo. El área tendrá una holgura del 15% en pasillos que permita el fácil desplazamiento de las personas (ver cuadro 23).

Cuadro 23. Requerimiento de espacio para baños

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Inodoros	1 y 2	4	0,7x0,5	0,7x1+0,5x1	1,55	6,2
Lavamanos	1 y 2	4	0,6x0,4	0,6x1+0,4x1	1,24	4,9
Orinal	1 y 2	2	0,4x0,5	0,4x1+0,5x1	1,1	2,2
Duchas	1 y 2	2	1,30x0,70	1,30x1+0,70x1	2,91	5,8
Total						19,2
Área total con una holgura para los pasillos del 15%, alternativa 1 y 2						22

3.3.7.15 Requerimiento de espacio para vestieres. Esta área contará con un sistema de lockers dobles con capacidad para 30 puestos en la alternativa uno y 24 puestos para la alternativa dos, con lo cual cada empleado hará uso de su propio locker y se dispondrá de un área para ubicar dos bancas metálicas que faciliten el cambio de indumentaria, además de una holgura del 15% para los pasillos siendo este un espacio cómodo para el tránsito de personas en esta área (ver cuadro 24).

Cuadro 24. Requerimiento de espacio para vestieres

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Lockers dobles (10 puestos)	1	3	1,5x0,7	1,5x1+0,7x1	3,25	9,7
Lockers dobles (12 puestos)	2	2	2x0,7	2x1+0,7x1	4,1	8,2
Banca metálica	1 y 2	2	2x0,5	2x1+0,5x1	3,5	7
Total alternativa 1						16,7
Área total alternativa 1, con una holgura para los pasillos del 15%						20
Total alternativa 2						15,2
Área total alternativa 2, con una holgura para los pasillos del 15%						18

3.3.7.16 Requerimiento de espacio para los filtros sanitarios. Se ubicarán tres filtros sanitarios al ingreso de las áreas de recepción, sucia y limpia (cuadro 25), cuyo diseño y ubicación obligue al personal a usarlo, cumpliendo con los siguientes requisitos:

Un sistema adecuado para el lavado y desinfección de botas.

Lavamanos de accionamiento no manual, provisto con agua potable, jabón, desinfectante y un sistema adecuado de secado.

Secado de manos con secador de aire caliente o con dispensador de toallas desechables de papel.

Cuadro 25. Requerimiento de espacio para filtro sanitario

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Lavamanos	1 y 2	3	0,53x0,48	0,53x1+0,48x1	1,26	3,78
Lavabotas	1 y 2	3	0,5x0,43	0,5x1+0,43x1	1,14	3,42
Total						7,2
Área total con una holgura para los pasillos del 15%, alternativa 1 y 2						9

3.3.7.17 Requerimiento de espacio para oficinas. El área administrativa estará constituida por dos oficinas para atención al público; para el personal administrativo se proponen cuatro oficinas en la alternativa uno y dos oficinas en la alternativa dos, dejando un área de reserva del 20% para dos puestos de trabajo adicionales en caso de que se requieran en un futuro y una holgura en los pasillos del 10% para el tránsito de personal administrativo (ver cuadro 26).

Cuadro 26. Requerimiento de espacio para oficinas

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Escritorio grande	1 y 2	2	1,3x0,6	1,3x1+0,6x1	2,68	5,3
Escritorio pequeño	1	4	0,6x1	0,6x1+1x1	2,2	8,8
	2	2				4,4
Sillas	1	10	0,4x0,45	0,4x0,5+0,45x0,5	0,60	6,1
	2	6				3,6
Archivadores	1 y 2	2	1,3x0,6	1,3x0,5+0,6x0,5	1,73	3,4
Silla sala de espera	1 y 2	1	1,5x0,6	1,5x0,5+0,6x0,5	1,95	1,9
Baño	1	2	1,6x1,5		2,4	4,8
	2	1				2,4
Total alternativa 1						30,4
Área para los pasillos del 10%						3,04
Área de reserva del 20%						6,08
Área total requerida para el departamento, alternativa 1						40
Total alternativa 2						21,1
Área para los pasillos del 10%						2,1
Área de reserva del 20%						4,2
Área total requerida para el departamento, alternativa 2						28

3.3.7.18 Requerimiento de espacio para cafetería y sala de juntas. Teniendo en cuenta el área total requerida para el departamento de oficinas se definieron las áreas para la cafetería y la sala de juntas, con una estimación de 50% y 25% respectivamente del área total calculada para las oficinas en cada una de las alternativas propuestas; considerando un cambio en la estimación de un 30% para el área de la sala de juntas en la alternativa dos (ver cuadro 27).

3.3.7.19 Requerimiento de espacio para cuarto eléctrico. Se estimó un área de 3m x 2m teniendo en cuenta la circulación de personal, espacio para los motores de los difusores y actividades de mantenimiento.

Cuadro 27. Requerimiento de espacio para cafetería y sala de juntas

Área	Alternativa	Dimensión	Total
Cafetería	1	40 m ² x 0,5	20 m ²
	2	28 m ² x 0,5	14 m ²
Sala de juntas	1	40 m ² x 0,5	20 m ²
	2	28 m ² x 0,3	9 m ²

3.3.7.20 Requerimiento de espacio de área para manejo de residuos sólidos. De conformidad con lo estipulado en la Resolución 2184 del 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en cuanto al código de colores de los recipientes para facilitar la separación de residuos en la fuente, se ubicarán tres contenedores plásticos en un área que contará con una holgura del 15% para los pasillos y 20% para la maniobra del vehículo que permita la fácil recolección de los residuos sólidos (ver cuadro 28)

Cuadro 28. Requerimiento de espacio de área para manejo de residuos sólidos

Ítem	Alternativa	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Contenedor plástico	1 y 2	3	0,55x0,67	0,55x1+0,67x1	1,58	4,74
Total						4,74
Área para los pasillos (15% del total)						0,71
Área para maniobra del vehículo (20% del total)						0,95
Área total requerida, alternativa 1 y 2						7

3.3.8 Diagrama espacial. A continuación, se presenta el resultado de los requerimientos de espacio para las áreas establecidas en cada una de las alternativas, así como el número de bloques necesarios para la representación espacial del área total, que sumados dan un área total de 476 m² para la alternativa uno y 386 m² para la alternativa dos (ver cuadro 29).

Cuadro 29. Área total requerida en las alternativas 1 y 2

Área	N.º	Alternativa 1	Alternativa 2
		Dimensión (m ²)	Dimensión (m ²)
Recepción	1	88	76
Sucia	2	27	23
Limpia	3	48	37
Producto terminado	4	23	16
Almacén de subproductos	5	23	11
Cuarto de canastillas	6	14	6
Material de empaque y embalaje	7	13	7
Sellado, empaque y rotulado	8	16	16
Despacho	9	32	32
Higiene y desinfección	10	24	21
Insumos y productos químicos	11	13	9
Herramientas	12	15	13
Cuarto de máquinas-eléctrico	13	6	6
Oficinas	14	40	28
Sala de juntas	15	10	9

3.4 ALTERNATIVA 3. PLANTA MODULAR DE SACRIFICIO DE TRUCHA

Las condiciones higiénicas, equipos e instalaciones del proceso de sacrificio en cada una de las piscícolas de APROPESCA son muy variables, desde etapas realizadas al aire libre, superficies y materiales inadecuados, agua no potable y vías de acceso en malas condiciones entre otras.

Los módulos de sacrificio portátiles podrían ser una alternativa para que el proceso de sacrificio en cada una de las estaciones piscícolas se realice bajo condiciones higiénicas mínimas y se mejoren en cierto grado los procesos logísticos del mismo, recalcando la importancia de aplicar los principios básicos de higiene, limpieza y desinfección; el bienestar animal, el sacrificio humanitario y la prevención de la contaminación ambiental. Estos módulos están diseñados y equipados para llevar a cabo el aturdimiento, el desangrado, la evisceración, el lavado de la canal, el almacenamiento y demás actividades.

Contar con un módulo de sacrificio portátil que se puede armar en cada una de las estaciones piscícolas durante las jornadas de cosecha, permite reducir el estrés ocasionado por el traslado de los peces vivos hasta una planta de sacrificio. Además de contar con unas instalaciones, equipos e insumos adecuados cuyos materiales permitan su limpieza y desinfección disminuyendo el riesgo de contaminación, es necesario que en el lugar donde se instale temporalmente, la empresa asuma el compromiso de tratar las aguas residuales y los sólidos orgánicos que se derivan del proceso.

La alta dirección de APROPESCA debe gestionar la autorización del INVIMA correspondiente, para el funcionamiento de la planta modular.

3.4.1 Descripción técnica de la estación modular de sacrificio de la trucha arcoíris. El diseño de la estación móvil de sacrificio reúne unas características de construcción que permiten una rápida recepción de la trucha arcoíris y una eficiente distribución de secciones que se adaptan al tamaño del pez.

La estación modular de sacrificio estará diseñada con propiedades especiales de durabilidad y resistencia como la que ofrece el acero inoxidable, que es un material muy utilizado en la fabricación de utensilios y máquinas de uso alimentario por ser un material resistente a la corrosión. Cada una de sus partes se puede desarmar para realizar una buena limpieza y desinfección después de su uso, para así evitar la presencia y el crecimiento de bacterias patógenas.

Se requieren utensilios para el desarrollo del proceso de sacrificio tales como cuchillos de acero inoxidable, tablas de acrílico blancas, balanzas analíticas y canastas plásticas. Todos los equipos y utensilios deben cumplir con los requerimientos higiénicos de diseño sanitario y seguridad establecidos en la ISO 14159:2008.

La estación estará compuesta principalmente por:

Una cubierta que permita cubrir toda la zona de proceso de sacrificio (carpa blanca de paredes desmontables).

Piso fabricado en material plástico, de sistema modular para fácil transporte, armado y desarmado.

Mesas de acero inoxidable fabricadas de acuerdo la especificación del proceso (desangrado, eviscerado y lavado).

Tanque de reposo de peces.

Fuente o tanque de agua potable para lavado de peces después del eviscerado.

Cavas de refrigeración para almacenar el pescado eviscerado con capacidad promedio de 150 kg.

Depósitos o bidones con su respectiva tapa con capacidad de 40 kg, para almacenamiento de residuos sólidos (subproductos) generados a partir de los 150 kg que se procesan en una jornada diaria de trabajo, para luego ser entregados y tratados convenientemente en la planta de ensilaje.

Filtros sanitarios portátiles ubicados tanto en la entrada de la planta modular como en el área sucia.

Planteados los equipos y utensilios que se utilizarán en la planta modular se establece el requerimiento de espacio para cada una de las áreas: la zona sucia y limpia contarán con un área de 24 m² y 14 m² respectivamente (ver cuadros 30 y 31), para obtener así un diseño de planta modular (ver figura 22) con dimensiones de 9.5 m de largo y 4 m de ancho.

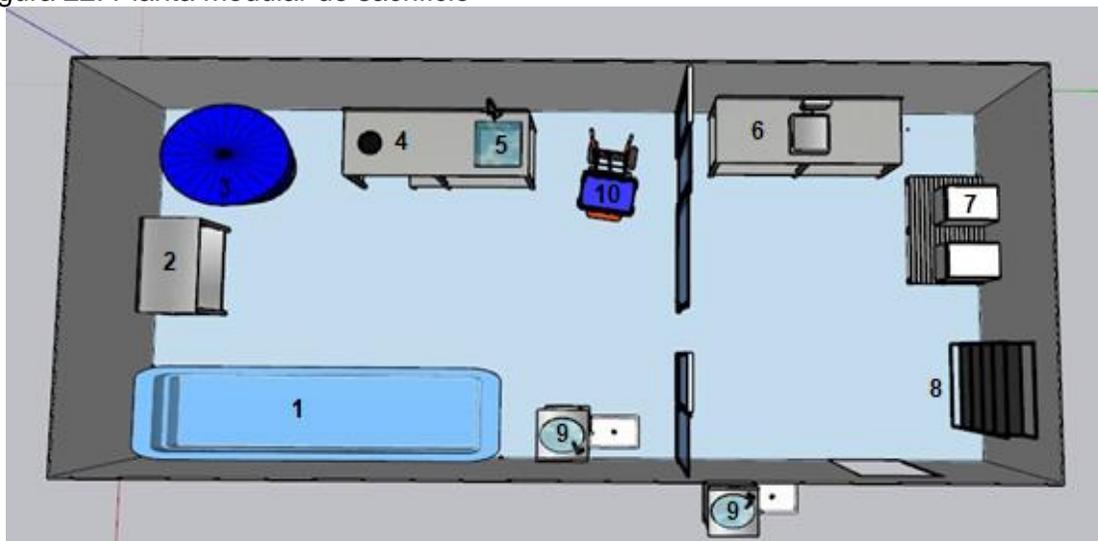
Cuadro 30. Requerimiento de espacio de área sucia

Ítem	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Mesa para desangrado	1	0,9x0,7	0,9x1+0,7x1	2,23	2,23
Tanque de recepción	1	4x1	4x1+1x1	9	9
Mesa de evisceración	1	1,5x1,1	1,5x1+1,1x1	4,25	4,25
Tanque receptor	1	1,5x1	1,5x1+1x1	4	4
Total					19,5
Área para pasillos (20% del total)					3,9
Área total					24

Cuadro 31. Requerimiento de espacio de área limpia

Ítem	Cantidad	Dimensión LxW (m ²)	Holgura X,Y (m ²)	Área unitaria	Total (m ²)
Mesa de clasificación	1	1,5x0,75	1,5x1+0,75x1	2,85	3,3
Estante	1	1,5x1	1,5x1+1x0,5	3,5	3,5
Cava de enfriamiento	2	1,1x0,5	1,1x1+0,5x1	2,15	4,3
Total					11,1
Área para pasillos (20% del total)					2,2
Área total					14

Figura 22. Planta modular de sacrificio



Convenciones:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Tanque de reposo | 6. Clasificación |
| 2. Desangrado | 7. Almacenamiento |
| 3. Tanque de desangrado | 8. Estante |
| 4. Eviscerado | 9. Filtros sanitarios |
| 5. Lavado | 10. Carretilla manual |

La unidad de sacrificio contiene en una misma estructura, todos los servicios y componentes necesarios para garantizar un proceso de sacrificio completo e higiénico. La planta se divide en dos áreas por puertas corredizas en material acrílico: zona sucia y limpia, asegurándose de reducir los riesgos de contaminación al máximo en cada una de ellas. El personal que trabaja en la planta de sacrificio modular hará uso de dos filtros sanitarios, uno ubicado al ingreso del módulo y que da entrada a la zona limpia y el segundo estará ubicado en la zona sucia, cerca de las puertas corredizas.

El ingreso de la trucha se realizará por una entrada que permitirá introducir los peces en el tanque de reposo y el despacho de las truchas evisceradas contenidas en las cavas de enfriamiento se llevará a cabo por la puerta principal del área limpia, debiendo ser transportadas en el menor tiempo posible a la planta de procesamiento.

3.5 DOCUMENTACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA A APLICAR AL PROCESO DE SACRIFICIO EN LA EMPRESA

Para la selección de la mejor alternativa que permitirá el mejoramiento del proceso de sacrificio se evaluaron aspectos que influyen directamente sobre las condiciones higiénicas de sacrificio de la trucha arcoíris. Para la evaluación se elaboró una matriz en la que se ponderaron los diferentes aspectos con calificaciones cuantitativas, lo cual permitió establecer un orden de elegibilidad para las alternativas consideradas.

A continuación, se presenta el detalle de los aspectos analizados para la elección de la mejor alternativa:

1. Cumplimiento de estándares de ejecución sanitaria: la planta de procesamiento ubicada en la zona urbana del municipio de Silvia – Cauca está diseñada para cumplir la totalidad de los estándares de ejecución sanitaria, mientras la alternativa dos se ve limitada por condiciones de localización y calidad de agua lo cual no permite cumplir a cabalidad con los estándares de ejecución sanitaria. La planta modular no está en la capacidad de cumplir con dichos estándares siendo esta una propuesta viable a corto plazo y con condiciones técnicas reducidas.

2. Abastecimiento y calidad de agua: la ubicación de la primer alternativa como planta de sacrificio fija en el sector urbano del municipio de Silvia – Cauca se ve beneficiada por el abastecimiento de un acueducto con la infraestructura necesaria que permite cumplir con los parámetros de calidad microbiológica y físico-química exigidos al agua potable, mientras que las alternativas 2 y 3 ubicadas en áreas rurales se abastecerían con agua contaminada que proviene de afluentes hídricos como ríos y quebradas o acueductos veredales. La alternativa 2 podría estar en la capacidad de mejorar las condiciones de abastecimiento y calidad de agua mediante la implementación futura de sistemas de tratamiento para la potabilización del agua.

3. Aseguramiento cadena de frío: las alternativas 1 y 2 permiten cumplir con este importante aspecto mediante el control y monitoreo de la temperatura en todas las etapas del proceso de sacrificio, áreas dotadas con los equipos e instrumentos que aseguren las condiciones óptimas de temperatura y el transporte en vehículos acondicionados para mantener la cadena de frío, sin embargo, la alternativa 3 no permite cumplir eficientemente con este aspecto por sus características.

4. Diseño y construcción: el diseño y distribución de las alternativas 1 y 2 cumplen en mayor medida con los lineamientos técnicos que permiten la adecuada ubicación de cada una de las áreas logrando la reducción de los riesgos de contaminación del producto final, caso contrario a la planta modular la cual tiene solo dos áreas con limitaciones de equipos y espacios.

5. Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos: la disposición y tratamiento de residuos sólidos y líquidos se maneja de una manera eficiente en las plantas fijas, debido a la disposición de los residuos sólidos en cuartos de almacenamiento para su posterior entrega a la planta de ensilaje y la vez, es posible la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, llevando a la alternativa dos a tener una desventaja frente al desplazamiento por vías terciarias en mal estado y las condiciones de almacenamiento que se ven afectados por deficiencias en el suministro eléctrico. La planta modular no cuenta con un cuarto de almacenamiento de residuos sólidos y su tratamiento deberá hacerse en el menor tiempo posible; por otra parte, el tratamiento de los residuos líquidos requiere de infraestructura adicional.

6. Capacidad de producción: las alternativas 1 y 2 tienen una capacidad para procesar 1500 kg/día y 500 kg/día, respectivamente, garantizando la entrega de la producción requerida, mientras que la planta modular tendrá la capacidad de procesar solamente de 100 a 150 kg/día. Todas las alternativas sin excepción, deberán contar con las condiciones necesarias para almacenar el producto terminado a bajas temperaturas en cuartos fríos o en congeladores.

7. Recolección de materia prima: en las alternativas 1 y 2 los peces deberán cosecharse, ser transportados vivos en tanques de agua con oxígeno, luego tendrán que hacer largos desplazamientos por vías terciarias cuyo estado no es el mejor, en vehículos acondicionados para tal fin. Deberán establecerse unas variables y unos parámetros de monitoreo y control para todas las operaciones implicadas en este factor y para los vehículos transportadores de materia prima, con el fin de reducir los riesgos de contaminación y la afectación de la calidad de la canal luego del proceso de sacrificio.

En el caso de la planta modular, el tiempo de las actividades implicadas en este factor se reduce, y su monitoreo y control se haría directamente en las estaciones piscícolas.

8. Condiciones legales para la instalación: las plantas fijas propuestas para el área urbana y rural del municipio de Silvia, están diseñadas para que cumplan con la mayor cantidad de requisitos técnicos, legales y de producción exigidos a una planta que procese trucha arcoíris en adecuadas condiciones higiénicas; en contraste, la propuesta de planta modular mejora las condiciones actuales de sacrificio pero se queda corta en el cumplimiento de los requisitos legales que se exigen para esta actividad.

9. Abastecimiento de energía eléctrica: el suministro de este servicio es variable, dependiendo de la alternativa propuesta de acuerdo a su ubicación en área urbana o rural, por lo que se evaluó teniendo en cuenta la factibilidad de contar con este servicio de una manera eficiente y constante, que permita el desarrollo del proceso en cada planta.

10. Disponibilidad de equipos y utensilios: las características y el tamaño de la planta facilita o limita los requerimientos de equipos y utensilios como es el caso de la planta modular ya que su armado, desarmado y movilización, no permite contar con muchos de los equipos y utensilios requeridos.

Cuadro 32. Matriz de ponderados para la selección de la mejor alternativa

Alternativas		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Aspectos	PA (%)	CA	CP	CA	CP	CA	CP
Cumplimiento de estándares de ejecución sanitarios	12	5	0,6	4	0,48	3	0,36
Abastecimiento de agua (volumen)	12	5	0,6	5	0,6	4	0,48
Calidad de agua (potabilidad)	12	5	0,6	4	0,48	2	0,24
Aseguramiento cadena de frío	12	4	0,48	4	0,48	2	0,24
Diseño y construcción	9	4	0,36	4	0,36	3	0,27
Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	9	5	0,45	4	0,36	2	0,18

Cuadro 32. (Continuación)

Alternativas		Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
Aspectos	PA (%)	CA	CP	CA	CP	CA	CP
Capacidad de producción	6	5	0,3	4	0,24	3	0,18
Recolección de materia prima	6	3	0,18	4	0,24	4	0,3
Condiciones legales para la instalación	8	5	0,4	5	0,4	3	0,24
Abastecimiento de energía eléctrica	8	5	0,4	4	0,32	2	0,16
Disponibilidad de equipos y utensilios	6	5	0,3	5	0,3	3	0,18
Total	100	4,67		4,26		2,77	

PA: Peso asignado (%); CA: Calificación (de 1 a 5 puntos); CP: Calificación ponderada ($CP = CA \cdot PA$).

La matriz de ponderados indica que la opción más conveniente para el mejoramiento del proceso de sacrificio de trucha arcoíris es la alternativa 1 con una calificación total de 4.67 seguida de la alternativa 2 con una calificación de 4.26 y la alternativa 3 con una calificación de 2.77.

Los aspectos a favor que tiene la planta de sacrificio fija ubicada en el área urbana de Silvia - Cauca son el grado de cumplimiento de cada uno de los estándares de ejecución sanitaria los cuales permiten llevar a cabo un proceso en óptimas condiciones de higiene; permite la construcción de la infraestructura y el diseño y la distribución de las áreas requeridas lo cual a su vez facilita la ejecución de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), la adquisición de equipos y el apoyo de personal capacitado para realizar las actividades al interior de la planta. La planta contará con los servicios de agua y energía en condiciones normales de funcionamiento los cuales permitirán mantener la cadena de frío y el abastecimiento de agua potable. Se facilitaría el acopio de los residuos orgánicos que posteriormente se entregarán a la planta de ensilaje y para que su aprovechamiento.

En cuanto al tratamiento de residuos líquidos, se sugiere aplicar un método anaerobio para el control biológico de las aguas residuales permitiendo el tratamiento y eliminación de la carga contaminante en dos etapas, la primera etapa que aglutine los sólidos en suspensión y la segunda etapa que remueva parcialmente la carga contaminante para poder verter el agua luego de su tratamiento, en afluentes hídricos; la viabilidad de permisos y concesiones para esta actividad será mucho más exigente en las alternativas 2 y 3 debido a los requisitos operativos, técnicos y ambientales establecidos y exigidos por las entidades gubernamentales de vigilancia y control ambiental (Corporación Autónoma Regional del Cauca).

La alternativa 1 presenta limitaciones en cuanto a recolección y transporte de los animales vivos, debido al mal estado de las vías lo que dificulta el acceso de vehículos recolectores de materia prima, y a la distancia entre las estaciones y la ubicación de la planta lo cual puede generar estrés en los peces por el largo tiempo que implican los recorridos.

Es importante recalcar que la planta de sacrificio modular, es una alternativa provisional a corto plazo mientras la alta dirección realiza gestiones que conduzcan al mejoramiento de

las vías terciarias y a la construcción de una(s) planta(s) de sacrificio que cumpla(n) con todos los estándares de ejecución sanitaria que se deben considerar para proveer un alimento inocuo al consumidor y para prevenir la contaminación ambiental por la mala disposición de los subproductos (vísceras) o la falta de tratamiento de aguas residuales.

4. CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado en las piscícolas permitió evidenciar las malas condiciones y el mal manejo dado al proceso de sacrificio, siendo esta una característica común en todas las estaciones asociadas. El personal manipulador manifiesta tener las aptitudes para desarrollar el proceso, pero en realidad no realizan las actividades bajo principios básicos de higiene, basados en conocimientos técnicos y aplicando las buenas prácticas de manufactura, sino en la experiencia adquirida empíricamente.

Las estaciones piscícolas cuentan con algunas guías y manuales para la producción y cosecha de la trucha, pero estas no contienen procedimientos que les permitan identificar las buenas prácticas de sacrificio y trabajar en el cuidado del medio ambiente mediante la disposición y tratamiento adecuados de los residuos sólidos y líquidos, el cuidado y uso responsable del agua, haciendo que las condiciones del proceso actual no sean amigables con el medio ambiente.

Las alternativas 1 y 2 propuestas para el diseño de plantas fijas contemplan los parámetros necesarios y exigidos por los estándares de ejecución sanitaria para mejorar las falencias identificadas en el sacrificio realizado en las estaciones piscícolas, logrando así una correcta aplicación de las buenas prácticas de sacrificio, sin embargo, el mal estado de las vías terciarias dificulta la recolección y transporte de la trucha viva desde ciertas estaciones hasta la planta de procesamiento, sumado a esto la alternativa 2 cuenta con una desventaja que se presenta por el deficiente suministro de energía en las zonas propuestas para la ubicación de las tres plantas.

La planta de sacrificio modular se establece como una alternativa de proyección a corto plazo, contando con el correcto funcionamiento de dos áreas indispensables como lo son el área sucia y limpia, pero en términos de cumplimiento técnico esta alternativa no se acoge a los estándares de ejecución sanitaria establecidos, por lo que una implementación permanente de la planta modular es inviable si se quiere evidenciar un cambio sustancial a lo largo de toda la cadena de procesamiento de trucha arcoíris.

5. RECOMENDACIONES

Documentar e implementar un programa de capacitación que involucre a los productores asociados de APROPESCA, con el fin de mejorar en los operarios de cada estación, las competencias sobre manipulación de alimentos y educarlos sobre sistemas de gestión de calidad e inocuidad, normatividad legal vigente, bienestar animal y gestión ambiental.

Fortalecer el acompañamiento técnico que realiza APROPESCA enfocado en la mejora continua del proceso de sacrificio, dando inicio a un estudio de factibilidad y gestionando los recursos económicos para que las alternativas propuestas se puedan implementar.

Aplicar en cada estación, la herramienta de diagnóstico (ver anexo B) para recolectar información sobre sus condiciones de sacrificio y evidenciar no conformidades, para que la empresa mejore día a día sus estándares de ejecución sanitaria y se les haga seguimiento a las acciones correctivas, mediante visitas programadas.

Documentar y desarrollar un proyecto que tenga como objetivo potabilizar el agua requerida para el proceso de sacrificio y las operaciones sanitarias, ajustado a la alternativa elegida para el mismo.

Desarrollar un estudio que contemple el diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales capaz de abarcar las etapas necesarias para el tratamiento y eliminación de carga contaminante y así mitigar los impactos ambientales que se generan por el proceso de sacrificio de trucha que se realiza actualmente.

Consultar de manera constante la normatividad legal nacional, con la finalidad de mantener actualizados en los parámetros relacionados con los estándares de ejecución sanitaria y requerimientos vigentes relacionados con la producción y el proceso de sacrificio de la trucha arcoíris.

Adecuar o adquirir vehículos para el transporte, recolección de materia prima y distribución de producto que cuenten con sistemas de refrigeración o congelación y que se mantengan en óptimas condiciones higiénicas.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MUNICIPAL DE SILVIA. Plan Nacional Sectorial de Turismo [Presentación Power Point]. Silvia, Cauca: 2016 [citado febrero, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=e579827d-b7e1-452f-8b16-b6b76560dbcb>

ANCORA TECHNOLOGY PARTNER. Desarrollo de Proyectos [en línea]. AncoraChile ©: 2015 [citado mayo, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.ancorachile.cl/areas-de-negocios/desarrollo-de-proyectos/>

APROPESCA - ASOCIACIÓN PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS ACUÍCOLAS Y AGRÍCOLAS DE SILVIA. Estaciones piscícolas asociadas a Apropesca. Ed. Yesid F. Zúñiga. Silvia, Cauca: 12, marzo, 2021.

AQUAHOY. Luces LED azules para mejorar el bienestar en el cultivo de trucha arcoíris [en línea]. Aquahoy Portal de información en acuicultura ©: 2020 [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.aquahoy.com/i-d-i/sistemas-de-cultivo/34945-luces-led-azules-mejorar-bienestar-cultivo-trucha-arcoiris>

AUNAP – AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA. Plan Nacional para el Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Colombia – PlanDAS [en línea]. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá: febrero, 2014 [citado mayo, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.aunap.gov.co/wp-content/uploads/2016/04/Plan-Nacional-para-el-Desarrollo-de-la-Acuicultura-Sostenible-Colombia.pdf>

BALBUENA R., Edgar Daniel. Manual básico sobre procesamiento e inocuidad de productos de la acuicultura. Proyecto: TCP/PAR/3401 "Implementación del Plan Nacional de Desarrollo de la Acuicultura Sostenible en Paraguay". FAO. Asunción, Paraguay: 2014.

BLANCO DE LA HOZ, Jesús y ESTÉVEZ AZUERO, David. Empresa productora de tilapia y servicios para la producción piscícola Suteki Innovation SAS. Tesis Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. Bogotá: 2019.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 2184 de 2019. Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 2019.

_____. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el sistema oficial de inspección,

vigilancia y control de la carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 4, mayo, 2007.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2270 de 2012. Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131,4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 2, noviembre, 2012.

_____. _____. Resolución 240 de 2013. Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio animal de las especies bovina, bufalina y porcina, plantas de desposte y almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación de carne y productos cárnicos comestibles. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 31, enero, 2013.

_____. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 561 de 1984. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto a captura, procesamiento, transporte y expendio de los productos de la pesca. El Ministerio. Bogotá, D.C.: 8, marzo, 1984.

DNP - DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Terridata [en línea]. DNP. Bogotá: s.f. [citado abril, 2021]. Disponible en internet en: <https://terridata.dnp.gov.co/#/perfiles/19743>

ESCUELA DE HOSTELERÍA DE LEIOA. (2015). Pre-elaboración del pescado [en línea]. Gastronomía Vasca. País Vasco: 2015 [citado abril, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.gastronomiavasca.net/es/gastro/recipes/preelaboraciones-del-pescado>

FAO – ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. El estado mundial de la pesca y la acuicultura [en línea]. Roma, Italia: 2009 [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: <http://www.fao.org/3/i0250s/i0250s.pdf>

_____. El pescado fresco: su calidad y cambios de su calidad [en línea]. FAO. Documento tecnico de pesca 348. Dinamarca: 1998 [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: <http://www.fao.org/3/v7180s/v7180s00.htm#Contents>

_____. Manual práctico para el cultivo de trucha arcoíris [en línea]. Ciudad de Guatemala: 2014 [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: <http://www.fao.org/3/bc354s/bc354s.pdf>

FEDEACUA – FEDERACIÓN COLOMBIANA DE ACUICULTORES. Plan de negocio sectorial de la piscicultura colombiana [en línea]. Consorcio formado por In-Nova Programa de Innovación Internacional S.L. y la Universidad Politécnica de Madrid. Bogotá: 2015 [citado mayo, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.colombiaproductiva.com/CMSPages/GetFile.aspx?guid=e4960689-709d-4fa6-9c62-d564782428f8>

FERRADA SCHULZ, Marcelo. Análisis de alternativas para la operación de cosecha de salmónidos. Tesis Maestría en Gestión y Dirección de Empresas. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Santiago de Chile: 2009.

GARCÍA RODRÍGUEZ, Bibiana Marcela. Implementación de buenas prácticas de manejo, para los piscicultores de Cocorná, Antioquia, para una actividad sostenible. Tesis Administración Ambiental y de los Recursos Naturales. Universidad Santo Tomás. Santiago de Cali: 2017.

HERRERA HERRERA, Helman y PALACIOS CRESPO, César Andrés. Diseño y construcción de un prototipo de Caña de Pescar electrónica tipo mochila. Tesis Ingeniería Electrónica. Universidad del Azuay. Facultad de Ciencia y Tecnología. Cuenca, Ecuador: 2011.

HOITSY, Gioirgy; WOYNAROVICH, Andrés; MOTH-POULSEN, Thomas and AVENTO, Roseanna. Guide to small scale trout processing methods. The FAO Regional Office for Europe and Central Asia. Budapest, Hungría: 2012, 22p.

ICONTEC – INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. NTC 5700: Buenas Prácticas de Producción de la Acuicultura (BPPA) (2014). ICONTEC. Bogotá: 2014.

OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN. Línea base de indicadores socioeconómicos. Diagnóstico de condiciones sociales y económicas. Municipio de Silvia [en línea]. Gobernación del Cauca. Popayán: s.f. Disponible en internet en: http://anterior.cauca.gov.co/sites/default/files/informes/final_silvia.pdf

OIE – ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Bienestar Animal [en línea]. OIE©: 2021 [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: [https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-anim/bienestar-anim/](https://www.oie.int/es/que-hacemos/sanidad-y-bienestar-animal/bienestar-anim/)

RUBIO LIMONTA, Manuel y SILVEIRA COFFIGNY, Raquel. Bienestar de los animales acuáticos, con fines de control sanitario. En: REDVET - Revista Electrónica de Veterinaria, 2009, vol. 10, no. 8.

SANTAMARÍA GIRALDO, Ana Beatriz. Perfil productivo del municipio de Silvia en el Cauca para el desarrollo y la competitividad territorial de la región pacífico. Tesis Economía. Universidad Autónoma de Occidente. Facultad de Comunicación y Ciencias Sociales. Santiago de Cali: 2019

SERVINAL. Evisceradoras [en línea]. Servinal Tecnología para la Industria ®: 2020 [citado abril, 2021]. Disponible en internet en: <https://www.servinal.com/productos/evisceradoras/>

TRUCHA LA COLOMBIANA. Trucha Arcoíris empacada al vacío [en línea]. Trucha La Colombiana ®: s.f. [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: <https://trucha-la-colombiana7.webnode.com.co/p/ensalada-arcoiris/>

YANGZHOU HENGYI COMPOSITE MATERIALS CO, LTD. Cuerpo de camiones refrigerados de fibra de vidrio de gelcoat [en línea]. Made in China Connecting Buyers with Chinese Suppliers. Focus Technology ©: 2016 [citado marzo, 2021]. Disponible en internet en: https://es.made-in-china.com/co_hycomposite/product_Gelcoat-Fiberglass-Refrigerated-Truck-Body_euoenryoy.html

Figura 3. Vista frontal



Figura 4. Exterior



ANEXO B. Formato de evaluación de estándares de ejecución sanitaria aplicado al sacrificio de peces

Algunas filas de la columna de observaciones en la lista de chequeo poseen dos colores de fondo: el color rojo corresponde a las observaciones hechas a la estación El Palmar y, el azul, a las realizadas a la estación El Agrado.



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
FORMATO DE EVALUACIÓN DE ESTÁNDARES DE EJECUCIÓN
SANITARIA APLICADO AL SACRIFICIO DE PECES**

CIUDAD Y FECHA: Silvia-Cauca, 4 de febrero del 2021

IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:

RAZÓN SOCIAL: Estaciones piscícolas El Palmar y El Agrado - Asociación Productora y Comercializadora de Productos Acuícolas y Agrícolas de Silvia (APROPESCA)

DIRECCIÓN: Estación piscícola El Palmar ubicada en el corregimiento de Valleneuve, zona campesina del municipio de Silvia;
Estación piscícola El Agrado ubicada en la vereda Chuluambo del resguardo indígena de Quichaya, municipio de
Silvia

TELÉFONOS: 3206988837

FAX: _____ MUNICIPIO: Silvia

REPRESENTANTE LEGAL: Eliana del Rocío Mera

ACTIVIDAD INDUSTRIAL: Productos acuícolas

PRODUCTOS QUE ELABORA: Trucha eviscerada

VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (kg, L): 1100 kg

MARCAS QUE COMERCIALIZA: APROPESCA

PROCESO A TERCEROS: _____

DEPARTAMENTO: Cauca

E-MAIL: apropesca@gmail.com

REGISTROS SANITARIOS: RSA-0009036-2019

OBJETIVO DE LA VISITA: Determinar el grado de cumplimiento de los estándares de ejecución sanitaria para el sacrificio de trucha tomando como base información que al respecto se establece en los Decretos 561 de 1984, 1500 de 2007, 2270 de 2012 del Ministerio de Salud y la norma técnica colombiana NTC 5700.

ESTUDIANTES QUE PRACTICARON LA VISITA:

NOMBRE, CÓDIGO, PROGRAMA Y TELÉFONO

Duván Andrés Arboleda Chávez, 103215013221, Ingeniería Agroindustrial, 3105507424

Francisco Javier Orozco Díaz, 103215010909, Ingeniería Agroindustrial, 3122128501

ATENDIÓ LA VISITA POR PARTE DE LA EMPRESA - NOMBRE Y CARGO: Luz María Ussa (Propietaria - El Palmar), Jhon Jairo Pillimúé (Propietario – El Agrado)

Número de empleados: Operarios: 16; Profesionales: 4; Técnicos: 0; Administrativos: 3

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	<p>La planta de sacrificio cumple con los siguientes estándares de ejecución sanitaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Localización y accesos 2. Diseño y construcción 3. Sistema de drenajes 4. Ventilación 5. Iluminación 6. Instalaciones sanitarias 7. Control integrado de plagas 8. Manejo de residuos líquidos y sólidos 9. Calidad de agua 10. Operaciones sanitarias 11. Personal manipulador 12. Instalaciones, equipos y utensilios 	0	<p>Las estaciones visitadas no cumplen con los estándares mínimos de ejecución sanitaria, el diseño y construcción de las pocas instalaciones que hay para hacer esta actividad, están construidas en materiales inadecuados, porosos y que posibilitan la contaminación cruzada del alimento; de igual manera, durante el desarrollo de esta actividad y la posterior distribución de la materia prima a la planta procesadora no se realiza bajo condiciones de refrigeración y/o congelación que garanticen la cadena de frío del producto y que evite la descomposición del mismo.</p>	
1	LOCALIZACIÓN Y ACCESOS			
1.1	<p>La planta de sacrificio está ubicada cumpliendo con el POT, Plan Básico de ordenamiento territorial o Esquema de ordenamiento territorial (Debe presentar permiso de la autoridad correspondiente).</p>	0	<p>Los sitios de sacrificio no están ubicados conforme al plan básico de ordenamiento territorial POT o esquema de ordenamiento territorial expedido por la autoridad correspondiente del municipio de Silvia, Cauca.</p>	
1.2	<p>La planta de sacrificio se encuentra localizada en terreno no inundable y está alejada de focos de insalubridad o actividades que puedan afectar la inocuidad del producto.</p>	1	<p>Las estaciones de sacrificio se encuentran localizadas en terrenos inundables.</p>	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
1.3	Se cuenta con vías de acceso a las diferentes áreas de la planta de sacrificio. Los patios de maniobra de cargue y descargue son en superficie tratada, dura o pavimentada, que evite levantamiento de polvo, con declives y drenajes suficientes.	1	Las superficies de los patios de maniobra en la estación <i>El Palmar</i> no están construidos en superficie dura o pavimentada, no están diseñados para evitar el levantamiento de polvo y no cuentan con declives y drenajes suficientes.	
		0	La estación piscícola <i>El Agrado</i> no cuenta con vías de acceso a las áreas de sacrificio, se llevan los pescados hasta la casa del propietario para poder ejecutar las maniobras de cargue y descargue.	
1.4	En sus alrededores o dentro de las instalaciones, no se mantienen objetos en desuso para evitar que se conviertan en focos de insalubridad.	0	Existen objetos en desuso en las estaciones de sacrificio, que podrían convertirse en focos de insalubridad.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
2	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN			
2.1	La planta de sacrificio cuenta con áreas independientes que aseguran el desarrollo higiénico de las operaciones evitando la contaminación del pescado.	0	La estación cuenta con áreas independientes para el proceso de sacrificio de la trucha, sin embargo, las áreas no se están utilizando para el desarrollo del proceso.	
2.1	La planta de sacrificio cuenta con áreas independientes que aseguran el desarrollo higiénico de las operaciones evitando la contaminación del pescado.	0	La estación no cuenta con áreas independientes, el proceso de sacrificio de truchas se hace al lado de los tanques de producción y al aire libre sin condiciones higiénicas favoreciendo la contaminación del pescado.	
2.2	La estación piscícola funciona y se mantiene de forma que se evita la contaminación del producto.	0	El funcionamiento de las estaciones piscícolas no evita la contaminación del pescado.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
2.3	Dentro de las instalaciones de la planta de sacrificio no existen construcciones, viviendas o industrias ajenas a los procesos industriales del pescado.	0	Existen viviendas de los residentes o dueños de la estación, contiguas a los sitios en donde se lleva a cabo el sacrificio.	
2.4	Las instalaciones están cerradas y las respectivas construcciones sólidas; se mantienen en buen estado de conservación, tienen dimensiones suficientes para permitir el procesamiento, manejo y almacenamiento, de manera que no se produzca contaminación del producto y se impida el ingreso de plagas.	0	Las instalaciones se encuentran construidas de manera abierta, de igual manera no se evita que se produzca contaminación en el pescado y no se impide el ingreso de plagas.	
2.5	La planta cuenta con diseño de flujo unidireccional con accesos separados para ingreso de materias primas y salida de producto terminado; se mantiene la secuencia lógica del proceso desde la recepción hasta el despacho evitando retrasos indebidos y flujos cruzados.	0	Las estaciones no mantienen una secuencia lógica del proceso de sacrificio, estas estaciones desarrollan su proceso en una misma área.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
2.6	La planta cuenta con energía eléctrica y un plan de contingencia que garantice el funcionamiento de las áreas y secciones a fin de mantener la inocuidad del producto.	1	La energía eléctrica de la estación no cuenta con las redes de suministro suficientes que abarque todas las áreas del proceso de sacrificio a fin de mantener la inocuidad del pescado. El servicio de energía solo está disponible en la vivienda.	
		0	No se cuenta con energía eléctrica para el desarrollo del proceso de sacrificio.	
2.7	Las instalaciones cuentan con acabados en material sanitario y zonas lo suficientemente amplias para permitir el desarrollo de las operaciones que se realizan en la estación de sacrificio y la adecuada manipulación del producto; y se mantiene en buen estado de funcionamiento.	0	Las instalaciones no son lo suficientemente amplias para el desarrollo del proceso y se utilizan mesas construidas con madera que no están en buen estado.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
2.8	Los pisos están contruidos con materiales resistentes y acabados sanitarios, con una pendiente suficiente que permita el desagüe hacia los sifones, los cuales estarán protegidos por rejillas de material sanitario.	0	El piso del área de sacrificio es de tierra, sin especificaciones que permitan el adecuado desagüe y con las condiciones de resistencia adecuada.	
2.9	Las paredes están construidas con materiales resistentes y acabados sanitarios, con uniones redondeadas entre paredes, entre estas y el piso, y diseñadas y construidas para evitar la acumulación de suciedad y facilitar la limpieza y desinfección.	0	Las estaciones están construidas abiertamente sin paredes y con columnas hechas en madera que facilitan la acumulación de suciedad.	
2.10	Los techos, lámparas y demás instalaciones suspendidas están diseñadas y construidas de tal forma que impidan la acumulación de suciedad, reduzcan la condensación y con acabados en materiales sanitarios que impidan los desprendimientos de partículas.	0	Los techos y demás instalaciones tienen suciedad acumulada y están contruidos con materiales como zinc y madera que no están clasificados como higiénicos.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
2.11	Las estructuras elevadas, rampas, escaleras y sus accesorios están diseñados en material resistente con acabados sanitarios y ubicados de forma que se evite la contaminación del producto o dificulte el flujo del proceso.	N.A.		
2.12	Las puertas están construidas en material resistente con acabado de material sanitario; cuentan con sistema de cierre para que permanezcan cerradas y se evite el contraflujo de aire que genere contaminación. Las aberturas entre las puertas exteriores y pisos no permiten el ingreso de plagas.	0	Los sitios de sacrificio no cuentan con puertas ya que el proceso se realiza en un espacio abierto.	
2.13	Las ventanas y otras aberturas están construidas de forma que se evita la acumulación de suciedad, facilitan la limpieza y desinfección y evitan el ingreso de plagas y partículas.	0	No se cuenta con ventanas dentro de las estaciones de sacrificio debido al diseño abierto de las instalaciones.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
2.14	Las áreas donde se procesa, manipula o almacena pescado están separadas de las áreas de productos no comestibles para evitar contaminación cruzada.	0	Se evidencia contaminación cruzada, debido a que todas las etapas del sacrificio se realizan en una única área y no hay una separación de los residuos no comestibles con el área de proceso de sacrificio.	
2.15	Todas las áreas o secciones de la planta de sacrificio se encuentran señalizadas en cuanto a accesos, circulación, servicios, seguridad entre otras.	0	No se evidencia señalización alguna en el área de proceso que manejan las estaciones piscícolas.	
2.16	El establecimiento cuenta con áreas independientes para el desarrollo del proceso de sacrificio bajo condiciones higiénicas evitando la contaminación del pescado.	1	Cuenta con área sucia, área limpia y área de almacenamiento de manera independiente, sin embargo, se evidencia que no se hace uso de estas instalaciones y todo el proceso de sacrificio se realiza en un área abierta.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
		0	Cuenta con una sola área en la que se desarrolla el proceso de sacrificio sin ofrecer condiciones higiénicas que eviten la contaminación de la trucha.	
2.17	La estación se encuentra cerrada en todo su perímetro por un cerco suficientemente alto para evitar el ingreso de animales, personas y vehículos sin el debido control (malla, reja, muro u otro material resistente).	0	Las estaciones no cuentan con cercos perimetrales que eviten el ingreso de animales y personas sin el debido control.	
3	SISTEMA DE DRENAJE			
3.1	El sistema de drenaje permite la evacuación continua de aguas industriales y domésticas sin que se genere empozamiento y estancamiento.	0	La evacuación continua de aguas residuales producto del sacrificio se hace directamente a la quebrada o al suelo generando empozamiento y estancamiento.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
3.2	En las áreas de proceso no existen cajas de inspección ni trampas de grasa.	0	No hay cajas de inspección, ni trampas grasas dentro de las estaciones.	
3.3	El sistema de drenaje evita la contaminación del producto, del suministro del agua potable, de los equipos y herramientas y la creación de condiciones insalubres dentro de la planta.	0	No se cuenta con un sistema de drenaje, lo cual genera condiciones insalubres al proceso de sacrificio.	
3.4	Se evitan las condiciones de contracorriente e interconexiones entre sistemas de cañería que descargan aguas industriales y domésticas	0	Las estaciones de sacrificio no cuentan con sistema de tuberías para la conducción y descargue de las aguas domésticas e industriales a su respectiva planta de tratamiento.	
3.5	Se dispone de las aguas residuales mediante sistemas separados para las aguas industriales y domésticas, evitando el retorno de las aguas residuales y la comunicación de aguas domésticas en áreas donde se procesan, manejan o almacenan productos.	0	Las estaciones no cuentan con sistemas separados de tratamiento de aguas domésticas e industriales. Estas van mezcladas hasta la disposición realizada directamente en la quebrada sin previo tratamiento.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
3.6	Los sistemas de desagüe cuentan con sifones adecuados, y están contruidos y diseñados para prevenir el riesgo de contaminación de los productos y el ingreso de plagas.	0	No existen sistemas de desagüe dentro las estaciones de sacrificio.	
3.7	Entre las diferentes áreas de proceso no existen escurrimientos de líquidos desde las áreas sucias hacia las áreas limpias.	0	Se observó el escurrimiento de agua sangre desde las zonas sucias hasta las zonas limpias en las estaciones de sacrificio.	
4	VENTILACIÓN			
4.1	El establecimiento cuenta con sistemas de ventilación adecuados para controlar la condensación de las áreas de proceso y almacenamiento del pescado, y asegura el bienestar de los empleados.	0	No se cuenta con sistemas de ventilación en las estaciones, sus espacios son abiertos y no se controla la condensación en las áreas de proceso.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
4.2	Se garantiza que el flujo de aire en el establecimiento no vaya de un área de mayor contaminación a un área de menor contaminación.	0	El flujo de aire del ambiente exterior en las estaciones de sacrificio, pasa por todas las áreas desde la de mayor contaminación hasta la de menor contaminación.	
4.3	El establecimiento asegura la salida al exterior de la planta de los olores, gases y vapores desagradables y se evita su acumulación.	0	Las estaciones de sacrificio acumulan olores desagradables dentro de las instalaciones y estos olores no salen al aire exterior.	
4.4	Cuando se suministra aire del exterior al interior del establecimiento, éste se encuentra libre de olores, gases, polvo y otros contaminantes transportados por el viento.	0	No se controla la entrada de aire exterior en las estaciones, sus instalaciones son abiertas y permiten el flujo de aire contaminado.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
5	ILUMINACIÓN			
5.1	La iluminación no altera los colores, ni genera sombras inadecuadas.	1	Las estaciones realizan su proceso en el día y su fuente de luz es natural, generando sombras inadecuadas en actividades del sacrificio.	
5.2	La intensidad de luz cumple mínimo con los siguientes niveles: 1. En puntos de inspección, salas de procesamiento o deshuese y áreas donde se trabaje con equipos de corte o cuchillos: 550 lux 2. En áreas almacenamiento, lavamanos y filtros sanitarios: 220 Lux 3. Otras áreas: 110 lux	N.A.	No se observaron las diferentes áreas para la inspección de la intensidad de luz requerida en cada una.	
5.3	Las lámparas cuentan con sistemas de protección para evitar la contaminación del pescado, en caso de ruptura o cualquier accidente	N.A.	Las estaciones no cuentan con lámparas de luz artificial que suministren luz dentro de las instalaciones.	
6	INSTALACIONES SANITARIAS			
6.1	Baños y vestieres			

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
6.1.1	Los baños y vestieres se mantienen en buenas condiciones sanitarias y en correcto estado de funcionamiento.	0	No se cuenta con baños y vestieres dentro de las áreas destinadas para el sacrificio. El personal se cambia en las habitaciones o utiliza el servicio sanitario de la vivienda de los propietarios de cada estación.	
6.1.2	Los vestieres cuentan con las facilidades para que el personal pueda realizar el cambio de ropa.	0	Ver observación del numeral 6.1.1	
6.1.3	Los vestieres y servicios sanitarios están ubicados convenientemente con respecto al lugar de trabajo.	0	Ver observación del numeral 6.1.1.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
6.1.4	Los servicios sanitarios no están ubicados dentro del área de procesos.	0	Ver observación del numeral 6.1.1	
6.1.5	Existe separación física entre los servicios sanitarios y vestieres.	0	Ver observación del numeral 6.1.1	
6.1.6	Las instalaciones sanitarias están dotadas de lavamanos, orinales, inodoros y duchas.	0	Ver observación del numeral 6.1.1	
6.1.7	Los lavamanos están dotados con agua potable, jabón desinfectante o cualquier elemento que cumpla la labor de lavar y desinfectar las manos, y sistema para el secado de manos.	0	No se cuenta con lavamanos, esta operación se hace directamente con los chorros de agua utilizados para el lavado de la trucha.	
6.1.8	El establecimiento cuenta con un sanitario por cada 20 personas o menos, y éstos se encuentran separados e identificados por género.	0	No se cuenta con sanitarios en las estaciones de sacrificio.	
6.1.9	Los baños y vestieres cuentan con recipientes para depósito de residuos en material sanitario.	0	No hay recipientes para el depósito de residuos en material sanitario.	
6.1.10	Las instalaciones (paredes, pisos y techos) de los baños y vestieres están construidas en material sólido y con acabado sanitario.	0	No hay instalaciones de baños y vestieres en las estaciones de sacrificio.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
6.1.11	Los casilleros o sistemas empleados para el almacenamiento de dotación son de uso exclusivo para ésta y su diseño permite la circulación de aire.	0	El almacenamiento de la dotación se hace en bolsos pertenecientes al personal que trabaja en las estaciones de sacrificio.	
6.1.12	El área de los vestieres dispone de los elementos necesarios y en cantidad suficiente para evitar la contaminación de la dotación.	0	Ver observación 6.1.1	
6.1.13	Se cuenta con una instalación para el lavado, desinfección y almacenamiento de delantales con colgadores y construido en material sanitario.	0	El lavado y desinfección de los delantales se realiza en lavaderos pertenecientes a las viviendas o en las mismas instalaciones del proceso de eviscerado.	
6.1.14	Los sistemas de ventilación y de extracción de olores de los servicios sanitarios, no están dirigidos a las áreas del proceso.	0	Ver observación 6.1.1	
6.1.15	La ubicación de las instalaciones sanitarias garantiza que el tránsito de los operarios no representa riesgo de contaminación para el producto.	0	El área de proceso de sacrificio no cuenta con vestieres ni con servicios sanitarios. Las instalaciones sanitarias están ubicadas dentro de las viviendas correspondientes a cada estación de sacrificio.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
6.2	Filtros sanitarios			
6.2.1	Se encuentran filtros sanitarios en todas las áreas donde el tránsito del personal puede generar riesgos de contaminación de un área a otra y su diseño y ubicación obligan al personal a hacer uso de éste.	0	No existen filtros sanitarios en las áreas destinadas para el sacrificio en las estaciones de sacrificio.	
6.2.2	Los filtros disponen de: 1. Sistema de lavado y desinfección de botas ubicado al ingreso de cada área de la planta. 2. Lavamanos de accionamiento no manual, provisto de agua potable, jabón, desinfectante y sistema adecuado de secado. 3. Su diseño, ubicación y uso previene la contaminación cruzada.	0	Las estaciones no cuentan con sistemas de lavado y desinfección de botas y lavamanos de accionamiento no manual.	
6.3	Instalaciones para realizar operaciones de limpieza y desinfección en áreas de proceso			
6.3.1	En las áreas de proceso se dispone de lavamanos de accionamiento no manual, provisto de sistema de lavado, desinfección y secado de manos.	0	No se dispone de lavamanos de accionamiento no manual en ninguna de las dos estaciones.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
6.3.2	En las áreas de proceso se cuenta con sistemas que garanticen la desinfección de cuchillos, chairas, sierras y otros utensilios con agua a temperatura mínima de 82.5°C, u otro sistema de desinfección equivalente.	0	No hay sistemas de desinfección de cuchillos y utensilios en las estaciones.	
7	CONTROL DE PLAGAS			
7.1	Se cuenta con un programa documentado y permanente para prevenir refugio y cría de plagas con: 1. Enfoque de control integrado 2. Diagnóstico inicial 3. Soporte de medidas ejecutadas 4. Sistema de seguimiento continuo 5. Cuenta con registro de verificación del programa (Dec. 1500 de 2007 Art. 26 N. 1.1.8. Res 240 de 2013 Art. 11)	0	Las estaciones no cuentan con un programa documentado para prevenir el refugio y la cría de plagas.	
8	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS			
8.1	Se cuenta con instalaciones, áreas, elementos y procedimientos escritos e implementados que garanticen una eficiente labor de separación, recolección, conducción y transporte interno de residuos líquidos y sólidos. (Dec. 1500 de 2007 Art. 26 N. 1.1.9. Res 240 de 2013 Art. 12)	0	Las estaciones no cuentan con instalaciones, elementos y procedimientos escritos que garanticen una eficiente labor de separación, recolección, conducción y transporte interno de residuos líquidos y sólidos.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
8.2	Se cuenta con áreas para el manejo de los subproductos no comestibles, cuyas características estructurales y sanitarias aseguran el acopio, desnaturalización cuando se requiera, proceso y despacho de los mismos, sin que se constituyan en fuente de contaminación para los productos comestibles y para las demás áreas de la estación de sacrificio.		Las estaciones manejan sus subproductos no comestibles en recipientes ubicados cerca a las demás áreas de la estación de sacrificio constituyéndose en una fuente de contaminación.	
8.3	La planta es responsable de la evacuación, transporte externo y disposición final de los residuos y cuenta con registros para su verificación. (El establecimiento podrá contratar con un gestor de residuos sólidos).	0	Las estaciones no realizan ningún tipo de tratamiento previo y la disposición de residuos líquidos y sólidos se hace directamente a los afluentes hídricos	
9	CALIDAD DEL AGUA			
9.1	El establecimiento cuenta con un plano del sistema hidráulico y el manual de operación.	0	No se cuenta con un plano del sistema hidráulico en ninguna de las dos estaciones.	
9.2	Se cuenta con agua potable que cumple con legislación vigente para el desarrollo de las operaciones. (Art 26, N.1.1.11, Dec 1500 de 2007)	0	El agua utilizada en las operaciones de sacrificio no es potable. Las estaciones hacen uso del agua tomada directamente de las quebradas.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
9.3	Se cuenta con un programa documentado e implementado de calidad de agua potable. Se cuenta con actividades de monitoreo, registro y verificación, documentados. Se cuenta con registros para la verificación de las actividades del programa. (Art 26, N.1.1.11, D. 1500/2007)	0	No existe un programa documentado de calidad de agua potable.	
9.4	Se cuenta con agua potable a la temperatura y presión requerida por el proceso y la necesaria para realizar operaciones de proceso y actividades de limpieza y desinfección. (Art 26, N.1.1.11 y N.1.1.12, Dec 1500 de 2007)	0	Se cuenta con el agua necesaria en cada una de las estaciones, pero no es potable.	
9.5	El tanque de almacenamiento está construido o revestido en materiales que garanticen la potabilidad del agua con una capacidad mínima para operar durante un (1) día de proceso.	0	No existe tanque de almacenamiento de agua potable en las estaciones de sacrificio.	
9.6	El establecimiento solamente usa agua no potable cuando la misma no ocasiona riesgo de contaminación del pescado; por ejemplo, para apagar incendios y producción de vapor que no sea empleado en procesos de limpieza y desinfección, caso en el cual el sistema de redes está diseñado e identificado para evitar contaminación cruzada con el agua potable.	0	Se utiliza agua no potable para todo el proceso realizado en las estaciones de sacrificio.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
10	OPERACIONES SANITARIAS			
10.1	La planta de sacrificio realiza operaciones de limpieza y desinfección aplicada a las superficies de las instalaciones utensilios y equipos del establecimiento que no están en contacto con el alimento. Las operaciones sanitarias se realizan con sustancias químicas de limpieza y desinfección que cumplen la legislación (<i>Art 26, N.1.2.12, Dec 1500/2007</i>)	0	En las estaciones se hacen operaciones de limpieza y desinfección con agua no potable y productos químicos pertenecientes a la vivienda para uso doméstico.	
10.2	Las operaciones sanitarias cuentan con: 1.Procedimientos documentados 2.Cronograma de ejecución. 3.Registros. (<i>Art 26, N.1.1.12, Dec 1500/2007</i>)	0	Las estaciones no cuentan con documentación referente a procedimientos, cronogramas y registros de ejecución de operaciones sanitarias.	
11	PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS			
11.1	La planta garantiza que el personal manipulador (que trabaja en contacto directo con los pescados, las superficies en contacto con los productos y los materiales de empaque) cumplen con las condiciones de estado de salud, capacitación, y prácticas higiénicas y medidas de protección para evitar la contaminación del producto y creación de condiciones insalubres.	0	El personal relacionado con el proceso de sacrificio de las truchas adquiere su conocimiento de forma empírica y no cumplen con las normas de higiene y seguridad exigidas al personal manipulador.	
11.2	En el establecimiento se encuentra prohibido la permanencia de personal ajeno al proceso.	0	No existe ningún impedimento para el ingreso a las instalaciones piscícolas por parte de personas particulares y su permanencia en las mismas.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.3	Los visitantes autorizados cumplen con las normas de higiene y seguridad equivalentes al manipulador de alimentos.	0	Las estaciones no garantizan el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad para visitantes.	
11.4	La planta garantiza el cumplimiento de programas de salud ocupacional y seguridad industrial. (<i>Art 26, N.1.1.13, Dec 1500/2007</i>)	0	No se cuenta con programas de salud ocupacional y seguridad industrial en las estaciones piscícolas	
11.5	El establecimiento cuenta con mecanismos de comunicación interna para que el manipulador pueda informar cuando presente riesgo para la inocuidad, para que sea reubicado temporalmente en otra área que no represente riesgo para la inocuidad del producto.	0	No existen mecanismos de comunicación interna que permitan al manipulador informar sobre un posible riesgo para la inocuidad del pescado.	
11.6	Capacitación			
11.6.1	La capacitación debe ser responsabilidad de la planta de beneficio y es impartida por personas de la planta o terceros con formación profesional, experiencia en plantas de beneficio o inocuidad de alimentos y temas afines. (<i>Art 12 Res 2674/2013</i>)	0	El personal relacionado con el sacrificio de la trucha no recibe por parte de la planta de beneficio una capacitación impartida por personas con formación profesional. El conocimiento que tienen es adquirido de forma empírica.	
11.6.2	La planta de beneficio cuenta con un programa de capacitación continuo para los manipuladores de alimentos, con un contenido que responda a aspectos sanitarios relacionados con la actividad desarrollada por el establecimiento.	0	Las estaciones de sacrificio no cuentan con un programa de capacitación continuo para el personal manipulador de alimentos.	
11.7	Estado de salud			
11.7.1	Todo el personal manipulador cuenta con un certificado médico que lo acredita como apto para	0	El personal a cargo del proceso de sacrificio de trucha no cuenta con un certificado médico que evidencie su	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	manipular alimentos, soportado por examen físico clínico.		aptitud para manipulación de alimentos.	
11.7.2	El establecimiento realiza reconocimiento médico mínimo una vez al año o cada vez que se considera necesario por razones clínicas y epidemiológicas, después de ausencias motivadas por infección, que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminación de los alimentos que se manipulen.	0	No se realiza reconocimiento médico en ningún momento del año a los operarios de las estaciones visitadas.	
11.7.3	El establecimiento cuenta con los documentos de soporte disponible del estado de salud de los manipuladores.	0	Las estaciones visitadas no cuentan con documentación referente al estado de salud de los manipuladores.	
11.7.4	El establecimiento cuenta con evidencia de las medidas necesarias para que no se permita contaminar el pescado, directa o indirectamente por personal que posea o se sospeche que padezca una enfermedad susceptible de transmitirse a los alimentos o que presente heridas infectadas, irritaciones cutáneas infectadas o diarrea.	0	No hay evidencia en las estaciones de sacrificio visitadas que constaten las medidas necesarias que eviten la contaminación del pescado por personal que posea alguna enfermedad susceptible de transmitirse.	
11.7.5	La planta de sacrificio garantiza que el personal interno y externo con acceso a las áreas de producción, almacenamiento y despacho cumple con las prácticas higiénicas y medidas de protección.	1	Las plantas de sacrificio cumplen parcialmente con las medidas de protección y se obvian las prácticas higiénicas en el área de sacrificio.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.6	El personal usa ropa de trabajo de color claro que permite visualizar fácilmente su limpieza, con cierres o cremalleras y/o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento, sin bolsillos ubicados en el exterior.	0	El personal de la estación <i>El Palmar</i> no usa ropa que permita ver fácilmente la suciedad, se utilizan delantales negros y ropa oscura.	
	El personal usa ropa de trabajo de color claro que permite visualizar fácilmente su limpieza, con cierres o cremalleras y/o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en el alimento, sin bolsillos ubicados en el exterior.	0	No se hace uso de ropa de color claro, en muchos casos se utiliza la indumentaria incompleta, lo que permite que esta ropa se convierta en un foco de contaminación para el alimento, además de no visualizar fácilmente la limpieza de todas las prendas que hacen parte de la indumentaria que se utiliza en el área de sacrificio.	
11.7.7	Cuando el personal utiliza delantal éste permanece atado al cuerpo en forma adecuada para evitar contaminación del alimento o accidentes de trabajo.	2		
11.7.8	La limpieza y desinfección de la ropa son responsabilidad del establecimiento, pudiendo realizarlas dentro de las instalaciones de la planta (en cuyo caso se cuenta con un área de lavandería) o podrá contratarse el respectivo servicio.	0	Las estaciones no cuentan con áreas que les permitan a los operarios hacer la limpieza y desinfección adecuada de la ropa, lo cual queda bajo la responsabilidad de cada trabajador.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.9	Los manipuladores cuentan con todos los elementos de protección necesarios de acuerdo a su labor.	0	El personal de la estación no cuenta con los elementos de protección necesarios de acuerdo a su labor.	
11.7.9	Los manipuladores cuentan con todos los elementos de protección necesarios de acuerdo a su labor.	1	Los manipuladores no contaban con gorros y tapabocas para el proceso de sacrificio realizado.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.10	La empresa entrega dotación de trabajo y elementos de protección en cantidad suficiente para realizar cambio de indumentaria en cada turno de trabajo o cada vez que se requiera.	0	No se hace entrega de dotación de trabajo por parte de la estación de sacrificio. La dotación de trabajo y elementos de protección son responsabilidad de cada trabajador.	
		1	Se hace entrega de dotación por parte de la estación de sacrificio, pero no en la cantidad suficiente para realizar un cambio de indumentaria en cada turno de trabajo.	
11.7.11	Para reforzar el cumplimiento de las prácticas higiénicas, se deben ubicar en sitios estratégicos avisos alusivos a la obligatoriedad y necesidad de su aplicación durante la manipulación de los alimentos.	0	Las estaciones no cuentan con avisos o advertencias al personal sobre la necesidad de lavarse las manos luego de utilizar los servicios sanitarios, después de cualquier cambio de actividad y antes de iniciar las labores de producción.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.12	El personal no transita de un área de mayor riesgo de contaminación a una de menor riesgo, salvo en aquellos casos en los cuales se demuestren e implementen procedimientos adecuados de mitigación.	0	En las estaciones de sacrificio visitadas se cuenta con una sola área en donde se realizan todas las operaciones de sacrificio.	
11.7.13	Los manipuladores de alimentos mantienen una estricta limpieza e higiene personal y aplican las buenas prácticas higiénicas en sus labores.	1	Los manipuladores tienen una buena higiene personal en las estaciones, pero no aplican de manera eficiente las prácticas higiénicas en sus labores dado a que no tienen instalaciones y artículos para la limpieza y desinfección.	
11.7.14	Los manipuladores de alimentos no salen ni ingresan al establecimiento con la vestimenta de trabajo.	2		
11.7.15	Los manipuladores de alimentos se lavan las manos con agua y jabón desinfectante, antes de comenzar su trabajo, cada vez que salgan y regresen al área asignada y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento.	0	Los manipuladores de alimentos en las estaciones visitadas no lavan sus manos con agua y jabón desinfectante, esto ocurre en cualquiera de las etapas del proceso o a la hora de tener manipulación de otros objetos.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.16	Los manipuladores de alimentos mantienen el cabello recogido y cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo y en caso de llevar barba, bigote o patillas usan cubiertas para estas.	0	Los manipuladores de alimentos no contaban con gorros u otros medios que permitieran recoger y cubrir el cabello.	
11.7.17	El personal manipulador de alimentos no utiliza maquillaje.	2		
11.7.18	Se tiene en cuenta el riesgo de contaminación asociado con el proceso o preparación del alimento, para exigir el uso obligatorio de tapabocas desechables cubriendo nariz y boca mientras se manipula.	0	No se evidenció el uso de tapabocas por parte de los operarios, en ninguna de las dos estaciones.	
11.7.19	Los manipuladores de alimentos mantienen las uñas cortas, limpias y sin esmalte.	1	Se observó uñas largas en algunos manipuladores de las estaciones.	
11.7.20	Los manipuladores de alimentos no utilizan reloj, anillos, aretes, joyas u otros accesorios mientras realizan sus labores. En caso de usar lentes, estos se aseguran a la cabeza mediante bandas, cadenas u otros medios ajustables.	2		

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.21	Los manipuladores de alimentos usan calzado cerrado, de material resistente e impermeable y de tacón bajo.	2		
11.7.22	De ser necesario el uso de guantes, estos se mantienen limpios, sin roturas o desperfectos y son tratados con el mismo cuidado higiénico de las manos sin protección.	N.A.	En esta estación piscícola no se utilizan guantes para ninguna actividad de sacrificio.	
		0	No se le da el apropiado cuidado higiénico a los guantes ya que no se desinfectan antes y después de cada proceso realizado, dejándolos con manchas de sangre.	
11.7.23	No se come, bebe o mastica cualquier objeto o producto, como tampoco se duma o escupe en áreas donde se manipulen alimentos	2		
11.7.24	El personal que presenta afecciones de la piel o enfermedad infectocontagiosa se excluye de toda actividad directa de manipulación de alimentos.	N.O.	No se observaron casos de manipuladores con afecciones en la piel que hayan sido excluidos de toda actividad directa con el proceso de sacrificio de la trucha.	
11.7.25	Los manipuladores no se sientan, acuestan, inclinan o similares en el pasto, andenes o lugares donde la ropa de trabajo pueda contaminarse.	2	Los manipuladores de las estaciones no se sientan, no se acuestan y no se inclinan en espacios que puedan contaminar su ropa de trabajo	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
11.7.26	Los visitantes cumplen estrictamente todas las prácticas de higiene establecidas y portan la vestimenta y dotación adecuada, la cual se suministra por la empresa.	0	Las estaciones no dotan de vestimenta y dotación adecuada a los visitantes para que cumplan las prácticas higiénicas necesarias.	
12	INSTALACIONES, EQUIPOS Y UTENSILIOS			
12.1	El establecimiento cuenta con las siguientes áreas: 1. Área de ingreso 2. Sala de insensibilización y sacrificio: esta última está dividida en dos 2 áreas (área sucia y área limpia). 3. Área de refrigeración y congelación 4. Área de despacho 5. Otras instalaciones	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con las áreas requeridas. Todas las operaciones del sacrificio se realizan en un mismo espacio. No cuentan con áreas de ingreso y despacho.	
12.2	Área de ingreso			
12.2.1	El establecimiento cuenta con un sistema de arco de desinfección o sistema equivalente para vehículos al ingreso y a la salida de la estación piscícola.	0	Los establecimientos visitados no cuentan con un área de ingreso definida, tampoco se observó un arco de desinfección u otro método que permita la desinfección de los vehículos a la entrada y salida de las piscícolas.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.3	Área de insensibilización y sacrificio			
12.3.1	Las áreas de insensibilización y sacrificio cuentan con: a) tanque para la insensibilización de los peces. b) área sucia (desangrado, evisceración). c) área limpia (lavado y demás actividades de acondicionamiento).	0	La estación <i>El Palmar</i> no cuenta con un tanque de insensibilización, se realiza la captura y posteriormente muerte por asfixia de los peces. Esta piscícola cuenta con un área sucia en buenas condiciones, sin embargo, al momento de la visita se evidenció que no se utilizaba.	
		0	En la estación <i>El Agrado</i> se realiza el mismo procedimiento de captura y muerte por asfixia, las actividades posteriores de acondicionamiento de la canal se realizan en un mismo lugar.	
12.3.2	Para la insensibilización, se cuenta con un tanque de insensibilización construido en materiales sólidos, equipado con un sistema que permita la salida expedita y no violenta del animal insensibilizado. Durante la insensibilización se garantiza el bienestar animal.	0	Las estaciones no cuentan con un tanque destinado para la insensibilización del pescado. El pez muere por asfixia en las dos estaciones sin una insensibilización previa lo cual va en contra del bienestar animal.	
12.3.3	Las instalaciones para la recolección de la sangre y demás	0	No existen instalaciones y/o métodos que permitan la recolección y	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	líquidos residuales del área sucia permiten su evacuación y conducción permanente a las instalaciones apropiadas para su tratamiento. Estas garantizan un manejo seguro de manera que se prevenga la contaminación cruzada.		conducción de sangre y demás líquidos residuales del área sucia, y su posterior tratamiento.	
12.3.4	Los equipos y utensilios están contruidos con material sanitario, su diseño es higiénico evitando la contaminación y su cantidad está acorde con el volumen del sacrificio.	0	Se utilizan utensilios inadecuados como navajas para realizar las actividades de corte, que no son propiedad de la estación.	
		1	La estación proporciona los utensilios en cantidad suficiente, pero son inadecuados para realizar las actividades ya que se utilizan cucharas de palo y navajas. Las canastillas están fabricadas en material plástico.	
12.3.5	Los métodos de insensibilización empleados garantizan que se atenúe el sufrimiento de los peces. Se utilizan métodos como: 1. Disminución de temperatura 2. Aturdimiento mecánico 3. Aturdiendo eléctrico 4. Cualquier otro método que por bienestar animal sea recomendado por los organismos internacionales de referencia	0	Las estaciones no cuentan con un método de insensibilización que impida el sufrimiento de los animales o que se acople a las recomendaciones de bienestar animal. Después de la captura el animal es depositado en canastillas donde muere por asfixia.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.3.6	Los cuchillos son de material sanitario y son exclusivos para cada una de las actividades, por lo que no se utiliza un mismo cuchillo para dos o más actividades.	0	Los cuchillos se utilizan en la estación piscícola para actividades de corte y también para otras actividades domésticas.	
12.3.7	Se dispone de lavamanos, esterilizadores de cuchillos y chairas o afiladores de cuchillos.	0	Las estaciones piscícolas no están dotadas de lavamanos, esterilizadores y afiladores de cuchillos.	
12.3.8	La insensibilización de los animales se realizará en el sitio destinado para tal fin.	0	La estación no cuenta con un tanque o área donde se realice la insensibilización del pescado.	
12.3.8	La insensibilización de los animales se realizará en el sitio destinado para tal fin.	1	Se dispone de un tanque exclusivamente de captura, sin embargo, no se aplica un método de insensibilización previo al sacrificio del pescado.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.3.9	El método utilizado para el sacrificio, se especifica en el plan veterinario de salud y este contempla el bienestar de los peces/crustáceos/moluscos. (Cap 4.9.1, NTC 5700)	0	No hay ningún método de insensibilización en las piscícolas visitadas, después de la captura de las truchas estas se depositan en canastillas donde mueren unos minutos después por asfixia, es así que no se garantiza de ninguna manera el bienestar animal y/o se atenúa el sufrimiento del mismo.	
12.3.10	Los operarios tienen capacitación técnica de la insensibilización de los peces /crustáceos/ moluscos. (Cap 4.9.1.1, NTC 5700)	1	Los operarios mencionan que conocen los métodos de insensibilización, sin embargo, no han recibido capacitación técnica sobre el tema.	
12.3.11	El pez se insensibiliza de forma eficaz antes del desangrado. (Cap 4.8.1, Lit e, NTC 5700)	0	Los pescados no se insensibilizan para su posterior sacrificio.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.3.12	El desangrado de los peces se realiza inmediatamente después del proceso de insensibilización. El desangrado es eficiente y se realiza un procedimiento establecido para su control. (Cap 4.8.1, Lit f, NTC 5700)	0	No hay método de insensibilización, después de la muerte por asfixia se procede al desangrado que es eficiente, sin embargo, muchos de los peces siguen aleteando y mostrando signos de vida justo antes del desangrado.	
12.3.13	Toda el agua y la sangre de desecho se recoge y se trata en una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), evitando que estas aguas desemboquen en afluentes hídricos. (Cap 4.8.2, NTC 5700)	0	El agua y la sangre no reciben ningún tratamiento para evitar que se contaminen otras áreas, al contrario, estas generan empozamiento y en ocasiones como en el caso de la estación piscícola <i>El Arado</i> , el agua y la sangre residuales desembocan directamente al río.	
12.4 Área de refrigeración y congelación				
12.4.1	Después del sacrificio, se reduce la temperatura del producto, tan rápido como sea posible, a la temperatura de refrigeración 2°C +/- 2°C. (Cap 4.8.3, Lit b, NTC 5700)	0	No se garantiza la temperatura de refrigeración después del sacrificio. La canal permanece en canastillas a temperatura ambiente hasta finalizar la jornada y luego se despacha hasta la planta de procesamiento en un vehículo destinado para tal fin el cual tampoco cuenta con un sistema de refrigeración.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.4.2	El hielo que entra en contacto con el producto se elabora con agua potable desde el inicio y se transporta en recipientes higiénicos. <i>(Cap 4.8.3, Lit c, NTC 5700)</i>	0	No se utiliza hielo en ninguna actividad de las piscícolas.	
12.4.3	Se cuenta con cuartos fríos de refrigeración y/o congelación para el enfriamiento y almacenamiento de canales de pescado y cortes.	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con cuartos fríos de almacenamiento y/o de refrigeración, las canales de trucha se ubican en canastillas donde permanecen hasta su despacho.	
12.4.4	Los cuartos están ubicados de tal forma que no se genere la posibilidad de contaminación de las canales de pescado.	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con cuartos fríos de almacenamiento y/o de refrigeración.	
12.4.5	La capacidad instalada de los cuartos o cámaras de refrigeración, congelación y almacenamiento es acorde al volumen de proceso y se garantiza que el producto cumple con los requerimientos de temperatura.	0	Ver observación del numeral 12.4.3	
12.4.6	Se cuenta con sistemas que minimizan el ingreso de aire caliente a los cuartos de refrigeración o congelación, para evitar fluctuaciones de la temperatura.	0	Ver observación del numeral 12.4.3	
12.4.7	El establecimiento cuenta con un cuarto frío independiente para el almacenamiento de canales de pescado detenidos o sospechosos.	0	Ver observación del numeral 12.4.3	
12.4.8	Las puertas de los cuartos son de cierre y ajuste hermético y poseen un sistema manual de operación por dentro y fuera de la cámara.	0	Ver observación del numeral 12.4.3	
12.4.9	Los difusores ubicados dentro de los cuartos de refrigeración,	0	Ver observación del numeral 12.4.3	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	congelación y almacenamiento no podrán filtrar agua directamente sobre los productos ni generar empozamiento.			
12.4.10	Se dispone de equipos de medición para el control de temperatura, debidamente calibrados y en las escalas requeridas por el proceso.	0	Dentro de las estaciones piscícolas no se cuenta con equipo de control de temperatura, que permita conocer la temperatura de la canal mientras permanece en las instalaciones, aún más cuando la canal permanece en canastillas a temperatura ambiental, a campo abierto.	
12.4.11	Se refrigeran, congelan o almacenan las canales del pescado a temperaturas que permiten cumplir y mantener con los requisitos de inocuidad y conservación.	0	Las canales de trucha no son refrigeradas y/o congeladas, se almacenan en canastillas a temperatura ambiente hasta finalizar la jornada.	
12.4.12	Se realiza y permite el monitoreo y control de la temperatura.	0	Las piscícolas no realizan el monitoreo y control de temperatura.	
12.4.13	Se tienen identificados los cuartos fríos y se llevan controles de inventarios para garantizar la rotación de los productos y estos se encuentran claramente identificados.	0	No se almacena producto por más de un día, la producción es despachada hasta la planta de procesamiento de APROPESCA en Silvia una vez finalizada la jornada en cada una de las estaciones, sin embargo, la producción no se almacena en un cuarto frío.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.4.14	El almacenamiento del producto se realiza de forma ordenada, garantizando la separación del producto con las paredes, piso y techo.	0	Las canastillas donde se almacena la trucha hasta que se despacha no se colocan sobre una superficie limpia o separada del piso. Las canastillas están en contacto con superficies del suelo que tenían polvo y cerca del área sucia.	
12.4.15	El almacenamiento de canales de pescados detenidos o sospechosos, cumple con los requisitos establecidos para los cuartos de refrigeración y/o congelación.	0	No se destina un lugar para el almacenamiento de canales de trucha sospechosos. En las estaciones piscícolas no se realiza análisis para determinar si el producto es sospechoso de contaminación.	
12.4.16	Se mantienen registros de temperatura para cada cuarto y se diligencian con la frecuencia necesaria para garantizar el control del proceso y el producto.	0	A lo largo de las actividades de sacrificio, desangrado, evisceración, lavado, almacenamiento y demás actividades no se lleva ningún registro que permita monitorear la temperatura del proceso y del producto.	
12.4.17	Durante el almacenamiento como mínimo se mantiene la temperatura alcanzada por el producto en refrigeración o congelación.	0	Las canastillas en donde se almacena la trucha, se ubican a campo abierto y a temperatura ambiente.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.4.18	Durante el almacenamiento el empaque garantiza la protección del producto y este es de primer uso.	0	No existe un empaque que proteja el producto y mantenga la cadena de frío desde la estación piscícola hasta la planta de procesamiento.	
12.4.19	Los cuartos de almacenamiento, refrigeración y congelación se mantienen limpios y no contienen elementos ajenos a la actividad normal que en ellas se desarrolla.	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con cuartos fríos de almacenamiento, refrigeración y/o congelación.	
12.4.20	Las bodegas refrigeradas para los productos de la pesca tienen aislamiento térmico y están adaptadas a la índole de la misma.	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con cuartos fríos de almacenamiento, refrigeración y/o congelación.	
12.4.21	El almacenamiento de los productos en la planta de sacrificio se hace de tal forma que se evita su deterioro.	0	Las canales de trucha no son refrigeradas y/o congeladas. Se almacenan en canastillas a temperatura ambiente hasta finalizar la jornada.	
12.4.22	Los recipientes que contienen los productos de la pesca frescos, están hechos de material inalterable, resistente a la corrosión y no tóxicos; se mantienen los productos en tal forma que no se desplacen y deterioren. En caso de estanterías, estas cumplen con los mismos requisitos de construcción. (Art 10, Dec 561/1984)	0	Ver observación del numeral 12.4.3	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.4.23	Las mezclas de salmuera y hielo, empleadas para enfriar y conservar los productos de la pesca, son limpias, no contaminadas y en volumen suficiente; El equipo de refrigeración y el de circulación de agua abastecen de manera suficiente para garantizar una temperatura no mayor de tres grados centígrados. (3°C)	0	No se dispone de salmuera, hielo u otro método que asegure la conservación del producto y mantenga la cadena de frío desde la estación piscícola hasta la planta de procesamiento.	
12.4.24	Todo el equipo empleado para manipular y almacenar el producto de la pesca, es construido en material inalterable y no tóxico; su diseño se ajusta a las normas vigentes sobre el particular y se permite su fácil aseo y desinfección.	0	No se cuenta con equipos para manipular y almacenar el producto de la pesca.	
12.4.25	Los productos de la pesca que se conservan con hielo se colocan en capas de espesor adecuado que estén rodeadas de cantidad suficiente de hielo. Se colocan capas alternas de producto y hielo en forma tal que la primera y la última capa sean de hielo.	0	No se utiliza hielo u otro método que permita conservar el producto fresco, en buenas condiciones y con ello mantener la cadena de frío del producto.	
12.4.26	Las cámaras de refrigeración tienen una temperatura no superior a cero grados centígrados (0°C) y las de congelación una temperatura no superior a dieciocho grados centígrados (-18°C) bajo cero.	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con cuartos fríos de almacenamiento, refrigeración y/o congelación.	
12.4.27	Los expendios de productos frescos, enteros, devanados, troceados o fileteados, cuentan con equipos para almacenamiento y exhibición que garanticen la	N.A.		

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	conservación de los productos a una temperatura de 0°C a – 4°C.			
12.5	Área de despacho			
12.5.1	El área de despacho cumple con los estándares de ejecución sanitaria y los requisitos específicos en sus instalaciones.	0	En las estaciones piscícolas no se destina un lugar para tal fin, los vehículos ingresan hasta donde las vías de acceso lo permiten y posteriormente se despacha el producto.	
12.5.2	El área de despacho está cerrada y protegida de la contaminación externa y previene variaciones adversas de temperatura al producto.	0	El despacho del producto se realiza a temperatura ambiental y a campo abierto en las entradas de las estaciones piscícolas.	
12.5.3	Las puertas del área de despacho cuentan con sistemas de acople para los vehículos a fin de evitar el choque térmico.	0	En las estaciones piscícolas no hay área de despacho, ni un sistema de acople para el furgón del vehículo.	
12.5.4	Los muelles de despacho son usados solamente para el tránsito de las canales de pescado.	0	En las estaciones piscícolas no hay muelles de carga o de despacho.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.5.5	Las canales de pescado y vísceras se despachan evitando su contaminación.	0	Las canales de trucha se despachan en canastillas plásticas. En las estaciones de El Agrado y El Palmar, las vísceras se depositan en recipientes plásticos para verterlas directamente en los afluentes hídricos, sin ningún tratamiento previo que impida su contaminación.	
12.5.6	La temperatura máxima a la que se despacha la canal es de 7° C medida en el centro de la masa muscular.	0	Las canales de trucha se despachan a temperatura ambiente desde las estaciones piscícolas y no se les mide la temperatura.	
12.6	Otras instalaciones			
12.6.1	En la planta de beneficio se cuenta con un procedimiento documentado y un área acondicionada con disponibilidad de agua fría y caliente para realizar la actividad de lavado y desinfección de canastillas.	0	No se cuenta con un área con disponibilidad de agua fría y caliente para realizar lavado y desinfección de las canastillas, no se cuenta con un procedimiento documentado de esta actividad.	
12.6.2	La planta cuenta con bodegas para el almacenamiento de insumos y para productos químicos. El almacenamiento se realiza de forma independiente. Se mantiene una lista de los productos, acompañada de la hoja de seguridad y se respetan las recomendaciones del fabricante en esta materia.	1	La piscícola cuenta con área independiente para el almacenamiento de insumos y productos químicos, sin embargo, los productos no cuentan con las respectivas hojas de seguridad.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
		0	Esta estación tiene un área independiente para el almacenamiento de insumos que se encuentra en mal estado, además se dispone de otros lugares como el área sucia y una vivienda para almacenar los insumos.	
12.6.3	El establecimiento cuenta con almacén de materiales de empaque, el cual se dispone en forma ordenada, de manera que se minimice su deterioro y evite su contaminación, su rotulado corresponde al uso al que es destinado y está protegido para evitar su contaminación. Los empaques se inspeccionan antes de su uso para evitar cualquier riesgo de contaminación.	0	No hay almacén de materiales de empaque en las diferentes estaciones de sacrificio, no se utilizan materiales de empaque en las estaciones.	
12.6.4	El área o taller de mantenimiento se encuentra bien ubicado y en condiciones de limpieza y no genera contaminación a las áreas de proceso.	0	No disponen de un área de mantenimiento en las estaciones piscícolas.	
12.6.5	Se cuenta con área de cafetería y/o social.	0	Se utilizan instalaciones de las viviendas contiguas como área social y/o de cafetería.	
12.6.6	Se cuenta con área de máquinas.	N.A.		

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.6.7	Se cuenta con áreas para el almacenamiento de residuos incluyendo el almacenamiento temporal de decomisos no aprovechables y demás residuos peligrosos. Si la planta realiza tratamiento de residuos, se cuenta con las áreas y equipos necesarios para el desarrollo de esta actividad sin que genere contaminación para el pescado. La planta es responsable de la disposición final de los residuos generados en la misma.	0	Se hace una inadecuada disposición de los residuos orgánicos generados, las vísceras que resultan en la estación piscícola El Arado son arrojadas directamente al río.	
12.7	Maquinaria y equipos			
12.7.1	Se cuenta con los siguientes equipos y utensilios mínimos requeridos en las áreas de sacrificio: a. Plataformas, redes para captura de pescado. b. Equipos o utensilios para corte. c. Mesones para procesos de evisceración, descamado, cortes y fileteado, fabricados en material sanitario y con las dimensiones acordes al volumen de producción. d. Plataforma de evisceración. e. Conductos o medios de traslado de los pescados en canal a las salas de productos comestibles. f. Se dispone de conducto o sistema de comunicación con área sucia, de tal forma que se evita el riesgo de contaminación del pescado. g. Conductos o medios de traslado de los productos no comestibles y aguas con sangre a las salas o	1	Las estaciones piscícolas cuentan con los equipos y utensilios necesarios para desarrollar la actividad, sin embargo, las plataformas, mesones y otras superficies están fabricadas con madera, el cual es un material inadecuado que aumenta el riesgo de contaminación del pescado. No existen sistemas o conductos de drenaje que permita evacuar las aguas con sangre; estas generan empozamiento y contaminan otras áreas y afluentes hídricos. La estación piscícola <i>El Palmar</i> cuenta con un área adecuada para hacer estas operaciones, mesones sanitarios, disposición suficiente de agua, sin embargo, al momento de la visita este lugar no se utilizaba y las actividades se hacían al aire libre.	 

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.7.1	<p>tanques de almacenamiento de los mismos.</p> <p>h. Se cuenta con sistema para lavar la parte interna y externa de los pescados, junto con los mesones.</p>	0	<p>Los mesones de la estación piscícola El Palmar están fabricados en madera con dimensiones muy reducidas, donde se realizan diversas actividades</p>	
12.7.2	<p>La maquinaria, los equipos y los sistemas están diseñados, instalados y operan para minimizar el riesgo de escape de los peces. (Cap 4.5.10, Lit A, NTC 5700)</p>	1	<p>Las redes se encuentran en buen estado, la operación mediante la cual se captura la trucha y se deposita en las canastillas no es muy eficiente.</p>	
12.7.3	<p>Se llevan registros de los detalles de mantenimiento, calibración y control para toda maquinaria y equipos (incluyendo sensores de oxígeno y filtros), asegurando la sanidad y bienestar de los peces/crustáceos/moluscos. (Cap 4.5.10, Lit B, NTC 5700)</p>	0	<p>En las estaciones no se lleva registro de los detalles de mantenimiento y calibración de equipos para el aseguramiento de la sanidad y bienestar de los peces.</p>	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.7.4	Los sistemas o equipos automáticos están equipados con alarmas en caso de fallas y estos se prueban regularmente con el fin de garantizar el bienestar de los peces. (Cap 4.5.10, Lit C, NTC 5700)	N.A.	Las estaciones no cuentan con sistemas o equipos automáticos.	
12.7.5	Las instalaciones, los equipos y utensilios evitan la contaminación del pescado, facilitan las labores de limpieza y desinfección y permiten el desarrollo de las operaciones propias del proceso, así como la inspección. Igualmente, los equipos y utensilios, están diseñados, construidos, instalados y mantenidos, cumpliendo las condiciones sanitarias para su funcionamiento.	0	Las instalaciones representan un alto riesgo para la contaminación del producto, no permiten labores de limpieza y desinfección, están construidas de materiales porosos y permanecen en condiciones sanitarias inadecuadas.	
12.7.6	Se dispone de equipos de medición adecuados para el control de temperatura, debidamente calibrados y en las escalas requeridas por el proceso.	0	En las piscícolas no se dispone de equipos para monitorear la temperatura.	
12.7.7	Todos los equipos y maquinarias se mantienen en buen estado de limpieza y funcionamiento de manera que no constituyen un foco de contaminación.	N.O.	No se observaron equipos y maquinaria en las estaciones piscícolas.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.7.8	<p>Los mesones, bandejas y demás equipos y utensilios requeridos, son de fácil limpieza y desinfección y no generan desprendimientos que contaminen los productos que se reciben.</p>	0	<p>En la estación <i>El Agrado</i> solo se utiliza un mesón de madera para realizar tareas de desangrado, evisceración y lavado, se colocan objetos extraños a la actividad como piedras.</p> <p>En la estación <i>El Palmar</i> esta actividad se realiza a campo abierto a pesar de contar con un lugar con las mínimas condiciones para desarrollar esta actividad.</p>	
12.7.9	<p>Los recipientes o canastillas utilizados, están contruidos en material sanitario y responden a los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Su diseño facilita su limpieza y desinfección. 2. No están en contacto directo con el piso, para lo cual se dispone de estibas o cualquier otro sistema sanitario utilizado para este fin. 	1	<p>Las canastillas que se utilizan son de fácil limpieza y desinfección, aunque estas se disponen directamente sobre el suelo</p>	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
12.7.10	El pescado es conducido desde el exterior hasta el lugar de manipulación, en el interior del establecimiento evitando la contaminación de la carne del pescado.	0	Las operaciones no se realizan en un establecimiento que evite la contaminación, estas actividades se realizan a campo abierto.	
12.7.11	Las bandas transportadoras cuando existan, deberán ser de caucho lona, o de plástico eslabonado o liso. (Art 85, Dec 561/1984)	N.A.		
13	PLAN DE MUESTREO			
13.1	El plan de muestreo incluye el procedimiento de toma de muestra, técnicas de muestreo, frecuencia, personal autorizado, condiciones de transporte en caso de requerirse, metodología analítica, sistema de registro de resultados de las pruebas, criterios para la evaluación de los resultados de la prueba y acciones correctivas. (Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 1)	0	En las estaciones piscícolas no existe un plan de muestreo para verificar la calidad del pescado, condiciones del transporte y personal manipulador.	
13.2	En el plan de muestreo se establece el método de manejo de muestras de tal forma que se garantice la integridad de las mismas. (Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 2)	0	Ver observación del numeral 13.1	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
13.3	En el plan de muestreo se determina el responsable de la toma de muestra. <i>(Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 3)</i>	0	Ver observación del numeral 13.1	
13.4	Se tiene establecida la recolección de las muestras para superficies en contacto con el alimento, ambientes, operarios y agua de proceso. <i>(Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 4)</i>	0	Ver observación del numeral 13.1	
13.5	Cada muestreo incluye los ambientes de las áreas donde se manipule el pescado, las superficies de los equipos y utensilios que entren en contacto con el alimento y el personal en las diferentes áreas, con énfasis en las de proceso. <i>(Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 5)</i>	0	Ver observación del numeral 13.1	
13.6	El plan de muestreo está a disposición del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos – INVIMA. <i>(Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 6)</i>	0	Ver observación del numeral 13.1	
13.7	El plan de muestreo incluye los microorganismos establecidos en el Programa de verificación Microbiológica, establecido por las autoridades competentes. <i>(Dec. 2270 de 2012 Art 17 N. 7)</i>	0	Ver observación del numeral 13.1	
13.8	Se cuenta con un protocolo de toma de muestras al animal, al agua y prueba de sensibilidad de antibióticos.	0	Ver observación del numeral 13.1	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
13.9	Los resultados de los análisis de laboratorio son trazables a un lote específico de peces, crustáceos y/o moluscos. (Cap 4.11, Lit b, NTC 5700)	0	Ver observación del numeral 13.1	
14	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO (POES)			
14.1	Se tiene establecido un sistema de gestión de residuos, en el que los residuos orgánicos e inorgánicos y otros restos se recojan y trasladen a un lugar específico, dispuesto para este fin.	0	Las estaciones piscícolas no tienen implementado un sistema de gestión de residuos orgánicos e inorgánicos. Se hace una mala disposición de los mismos arrojándolos al río.	
14.2	El establecimiento tiene desarrollados e implementados los POES para reducir al máximo la contaminación directa o indirecta de los pescados, asegura la limpieza y desinfección de las superficies que entran en contacto con el alimento, las instalaciones y los equipos, antes de dar comienzo a las operaciones y durante éstas.	0	Las superficies como mesones y otros utensilios se limpian con agua y jabón sin que exista un procedimiento estandarizado para la desinfección.	
14.3	Desarrollo de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) El establecimiento cuenta con POES escritos donde se desarrolla la descripción de todos los procedimientos que se llevan a cabo diariamente, antes y durante las operaciones, los cuales son suficientes para evitar la contaminación o adulteración directa de los productos. Cada procedimiento está identificado como operativo o pre-operativo y contiene las	0	Ninguna de las estaciones piscícolas presentó los POES escritos, tampoco se describen las indicaciones para la limpieza y desinfección de utensilios, equipos o alguna superficie que entre en contacto con el pescado.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	indicaciones para la limpieza y desinfección de las superficies de contacto con alimentos existentes en las instalaciones, equipos y utensilios.			
14.4	Los POES, tienen fecha y firma de la persona con mayor autoridad en el sitio o la de un funcionario de alto nivel en el establecimiento. El establecimiento cumple con los POES.	0	Ver observación del numeral 14.3	
14.5	Los POES especifican de la frecuencia con que cada procedimiento se debe llevar a cabo e identifica a los responsables de la implementación y la conservación de dichos procedimientos.	0	Ver observación del numeral 14.3	
14.6	Implementación de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Los procedimientos preoperativos indicados en los POES se realizan antes de comenzar las operaciones en el establecimiento.	0	Ver observación del numeral 14.3	
14.7	Los demás procedimientos contenidos en el POES se llevan a cabo con las frecuencias especificadas.	0	Ver observación del numeral 14.3	
14.8	El establecimiento monitorea diariamente la implementación de los procedimientos contenidos en el POES.	0	Ver observación del numeral 14.3	
14.9	El establecimiento recurre a métodos directos o muestreo para la verificación microbiológica de los POES.	0	Ver observación del numeral 14.3	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
14.10	<p>Mantenimiento de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). El establecimiento evalúa permanentemente la efectividad de los POES, para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos y los revisa cuando sea necesario, para mantenerlos actualizados, reflejando los cambios en las instalaciones, equipos, utensilios, operaciones o personal, cuando ocurren.</p>	0	Ver observación del numeral 14.3	
14.11	<p>Acciones correctivas de los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). El establecimiento toma las acciones correctivas apropiadas cuando el mismo o la autoridad sanitaria determine que los POES no son eficaces, a fin de evitar la contaminación directa o indirecta de los productos.</p> <p>Las acciones correctivas incluyen procedimientos para asegurar la adecuada eliminación de productos contaminados, restaurar las condiciones sanitarias y prevenir la recurrencia de los factores que generan la contaminación directa o adulteración de los productos, incluyendo las reevaluaciones apropiadas, las modificaciones a los POES y los procedimientos que en ellos se especifican o las mejoras en su implementación.</p>	0	Ver observación del numeral 14.3	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
15	REGISTROS			
15.1	El establecimiento mantiene registros diarios suficientes para documentar la implementación, la supervisión y toda acción correctiva que se tome.	0	Al momento de las visitas las estaciones piscícolas no presentaron documentación y/o registros, únicamente cuentan con cartillas instructivas de la actividad y se realizan anotaciones en libretas de producción y alimentación únicamente.	
15.2	Los responsables de la implementación y la supervisión de los POES firman y fechan los registros	0	Las estaciones no cuentan con implementación y supervisión de los POES.	
15.3	Si los registros requeridos se mantienen en medios electrónicos, el establecimiento implementa controles para garantizar la integridad de la información.	0	No existen registros electrónicos dentro de las estaciones piscícolas.	
15.4	Los registros se conservan por un período mínimo de seis (6) meses. Para los productos que tengan una vida útil mayor al mencionado término, se mantienen por un tiempo de tres (3) meses adicionales a la fecha de vencimiento del producto y están disponibles para ser verificados por la autoridad sanitaria competente	0	Ver observación del numeral 15.1	
15.5	La instalación opera un sistema de registro eficaz que provee entradas a tiempo, organizadas y precisas, realizadas y supervisadas por una persona capacitada o equipo designado responsable de la recogida de los datos.	0	No se tiene un sistema de registro para el control de entradas a tiempo en las estaciones.	
15.6	La instalación mantiene registros completos y precisos para cada	0	Las estaciones no llevan registros para cada unidad de cultivo, área y	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	unidad de cultivo, área y volumen, especies sembradas y especificación de especies.		volumen, especies sembradas y especificación de especies	
15.7	La instalación mantiene registros completos y precisos de las fuentes y cantidades de pescado cosechado.	0	No se tienen registros de cantidad y fuente del pescado cosechado.	
15.8	Se mantiene registro completo y preciso sobre la fecha de cosecha, número de documento de transporte (si procede) y planta de procesamiento o comprador.	0	Ver observación del numeral 15.1	
15.9	La instalación mantiene registros completos y precisos acerca de antibióticos u otros medicamentos usados tanto en la producción de la semilla (criadero) y la granja.	0	No se llevan registros acerca de antibióticos u otros medicamentos usados tanto en la producción de la semilla (criadero) y la granja	
16	PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS			
16.1	<i>Programa de mantenimiento de instalaciones y equipos:</i> La planta de sacrificio, cuenta con un programa documentado e implementado de mantenimiento de instalaciones y equipos. El programa incluye las actividades de monitoreo, registro y verificación por parte del establecimiento y se garantizan las condiciones adecuadas para la operación del mismo.	0	No presentaron programa de mantenimiento de instalaciones y equipos.	
16.2	<i>Programa de proveedores:</i> La planta de sacrificio cuenta con un programa de proveedores documentado e implementado para controlar los animales, materias primas, insumos y material de	0	No presentaron programa de proveedores.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
	<p>empaques, y cuenta con los procedimientos de evaluación y seguimiento de los proveedores, de forma que cumplan con los requisitos sanitarios; listas de proveedores aprobados con su identificación, criterios de aceptación y rechazo para cada uno de los productos que ingresen al establecimiento.</p>			
16.3	<p>Cuenta con un sistema adecuado que permita retirar el producto del mercado, cuando se compruebe que está siendo comercializado y no cumpla con las condiciones de etiquetado o rotulado, cuando presente alteración, adulteración, contaminación o cualquier otra causa que genere engaño, fraude o error en el consumidor o que sean productos no aptos para el consumo humano.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La planta cuenta con un sistema de alerta inmediata y garantiza que el producto sea retirado del mercado en tiempo no mayor a 72 horas, y es verificado por la autoridad sanitaria. - Cuando se puedan presentar peligros biológicos y químicos, la decisión del retiro del producto está basada en el riesgo. - La disposición o destrucción del producto retirado del mercado, se realiza bajo la responsabilidad del dueño del producto y es verificado por la autoridad sanitaria competente. 	0	<p>No se evidenció un protocolo para llevar a cabo el retiro del producto cuando este represente un riesgo para el consumidor.</p>	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
16.4	Programa de trazabilidad. El establecimiento desarrolló, implementó y opera el programa de trazabilidad de acuerdo a lo definido por el Ministerio de Salud y Protección Social.	0	No presentaron programa de trazabilidad.	
16.5	La planta cuenta con laboratorio propio o contratado que esté autorizado por la autoridad sanitaria competente, con el fin de realizar las pruebas necesarias para implementar los planes y programas orientados a mantener la inocuidad del producto. (Dec 1500 de 2007 Art. 26 N. 1.2.5)	0	Las estaciones piscícolas no cuentan con un laboratorio propio o contratado para realizar las pruebas necesarias.	
17	TRANSPORTE			
17.1	Las partes interiores de la unidad de transporte, incluyendo techo y piso son herméticas, así como los dispositivos de cierre de los vehículos y de ventilación y circulación interna de aire, están fabricadas con materiales resistentes a la corrosión, impermeables, con diseños y formas que no permiten el almacenamiento de residuos y que son fáciles de limpiar, lavar y desinfectar. Adicionalmente las superficies permiten una adecuada circulación de aire. (Art 4, Res 2505/2004)	0	El transporte del pescado se realiza en vehículos de servicio público acondicionados para transportar las canastillas que contienen las canales de trucha, generalmente se utilizan estos vehículos por el difícil acceso hasta estas zonas.	
17.2	La unidad de transporte tiene aislamiento térmico revestido en su totalidad para reducir la absorción de calor. (Art 4, Res 2505/2004)	0	Los vehículos son de servicio público, no están diseñados para el transporte del pescado y no conserva la cadena de frío.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
17.3	Las puertas son herméticas, de modo que una vez dentro, la carga queda aislada del exterior. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.2	
17.4	El diseño de la unidad de transporte permite la evacuación de las aguas de lavado. En caso que la unidad de transporte tenga orificios para drenaje, estos permanecen cerrados mientras la unidad contenga el alimento. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.1	
17.5	La unidad de transporte en donde se movilizan alimentos refrigerados o congelados está equipada con un adecuado sistema de monitoreo de temperatura de fácil lectura y ubicado en un lugar visible, donde se puede verificar la temperatura requerida y la temperatura real del aire interno, desde el momento en que se cierran las puertas de la unidad de transporte. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.1	
17.6	En el caso de unidades de transporte sin unidad de frío se cuenta con un sistema de monitoreo sencillo y apropiado para las condiciones de entrega del producto o pescado fresco (termómetro de punzón para alimentos, debidamente calibrado, cintas indicadoras de temperatura o termógrafos desechables, entre otros). <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.2	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
17.7	La unidad de transporte destinada a contener los productos o pescado fresco, está libre de cualquier tipo de instalación o accesorio que no tenga relación con la carga o sistema de enfriamiento de los productos. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.2	
17.8	Los cilindros para el almacenamiento de gas natural comprimido vehicular, están completamente aislados del habitáculo de carga, están equipados con dispositivos de ventilación. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.1	
17.9	Los vehículos a gas cumplen los reglamentos técnicos expedidos por la autoridad competente, que apliquen para vehículos que operen con GNV. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.1	
17.10	En el caso de los camiones no existe comunicación entre la unidad de carga y la cabina del conductor. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Ver observación del numeral 17.1	
17.11	El transporte de las canales de pescado se realiza en vehículos tipo isotermo que garantizan la temperatura exigida de transporte, de tal forma que conserven sus características de inocuidad. <i>(Art 4, Res 2505/2004)</i>	0	Los vehículos son de servicio público, no están diseñados para el transporte del pescado y no cuentan con sistemas de refrigeración y/o congelación.	
17.12	Cadena de frío del pescado			
17.12.1	Cuando se almacenan pescados frescos, estos se mantienen en estantes que permiten la circulación del frío. <i>(Dec 1500 de 2007 Art. 8)</i>	0	Los vehículos son de servicio público, no están diseñados para el transporte del pescado y no cuentan con sistemas de refrigeración y/o congelación.	

	Aspecto a verificar	Calif.	Observaciones	Evidencia
17.12.2	El vehículo de transporte de pescado cuenta con la temperatura requerida por los productos a transportar. (<i>Dec 1500 de 2007 Art. 8</i>)	0	Ver observación del numeral 17.12.1	
17.12.3	El agua procedente de los difusores es canalizada mediante tubos hacia los desagües. (<i>Dec 1500 de 2007 Art. 8</i>)	N.A.		
17.13	Vida útil del pescado			
17.13.1	La planta de sacrificio establece la vida útil del producto de acuerdo a condiciones de conservación con base en estudios de estabilidad. (<i>Dec 1500 de 2007 Art. 8</i>)	0	No tienen estudios de estabilidad que establezcan la vida útil del producto.	