



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Reflotamiento de maquinaria industrial para mejorar la producción
de alimento balanceado para truchas en la Estación pesquera

Ancash Huaraz, 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Salgado Romero, Julio Alexander (Orcid: 0000-0002-0923-1898)

ASESOR:

Dr. Vega Huincho, Fernando (Orcid: 0000-0003-0320-5258)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

HUARAZ- PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicado a Dios y a mi familia que siempre estuvieron para mí, y más en los peores momentos.

S.R.J

Agradecimiento

Se agradece a los trabajadores de la planta de producción de la Subdirección regional de producción Ancash por la colaboración, que siempre me brindaron el apoyo necesario e información adecuada para culminar con éxito el presente trabajo de investigación

A todos los docentes de la Universidad César Vallejo y al asesor Dr. Vega Huincho Fernando por brindarnos conocimientos y valores, gracias a su enseñanza se pudo lograr que la investigación sea exitosa, gracias por su paciencia, comprensión y dedicación.

S.R.J

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Carátula..... | I |
| Dedicatoria..... | II |
| Agradecimiento..... | III |
| Índice de contenidos..... | IV |
| Índice de tablas | V |
| Índice de figuras..... | VI |
| RESUMEN | VII |
| ABSTRACT | VIII |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO..... | 7 |
| III. METODOLOGÍA..... | 277 |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación..... | 277 |
| 3.2 Variables y operacionalización | 288 |
| 3.3 Población y muestra..... | 299 |
| 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 290 |
| 3.5 Procedimiento..... | 311 |
| 3.6 Método de análisis de datos | 333 |
| 3.7 Aspectos éticos..... | 344 |
| IV RESULTADOS..... | 35 |
| 4.1 Resultados del objetivo específico 1..... | 35 |
| 4.2 Resultados del objetivo específico 2..... | 46 |
| 4.3 Resultados del objetivo específico 3..... | 51 |
| 4.4 Resultados del objetivo específico 4..... | 59 |
| 4.5 Resultado del objetivo general..... | 65 |
| V. DISCUSIÓN..... | 68 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 73 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 75 |
| REFERENCIAS..... | 76 |
| ANEXOS | |

Índice de tablas

| | | |
|-----------|---|-----|
| Tabla 1. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 300 |
| Tabla 2. | Métodos de análisis de datos..... | 33 |
| Tabla 3. | Cantidad de alimento balanceado diario consumido | 366 |
| Tabla 4. | Cantidad mensual de consumo..... | 377 |
| Tabla 5. | Costo de compra de alimento balanceado..... | 388 |
| Tabla 6. | Alimentación mensual para proyectos del GRA..... | 399 |
| Tabla 7. | Resumen de costo de alimentación mensual..... | 411 |
| Tabla 8. | Estado del molino | 422 |
| Tabla 9. | Estado de la mezcladora..... | 433 |
| Tabla 10. | Estado de la peletizadora | 444 |
| Tabla 11. | Estado del molino | 455 |
| Tabla 12. | Aspectos técnicos de maquinaria actual | 477 |
| Tabla 13. | Ficha técnica de la maquinaria a implementar..... | 488 |
| Tabla 14. | Lista de equipos, instrumentos y servicios | 488 |
| Tabla 15. | Resumen de costos de implementación | 500 |
| Tabla 16. | Resumen de diagrama de análisis propuesto. | 511 |
| Tabla 17. | Capacidad de planta de alimento balanceado | 522 |
| Tabla 18. | Eficiencia Física de los tipos de alimento balanceado..... | 533 |
| Tabla 19. | Costo de mano de obra directa..... | 544 |
| Tabla 20. | Costos generales de producción..... | 544 |
| Tabla 21. | Costo de producción de los tipos de alimento balanceado | 555 |
| Tabla 22. | Costo unitario de producción | 555 |
| Tabla 23. | Tiempos de producción..... | 566 |
| Tabla 24. | Resumen de indicadores del reflotamiento | 588 |
| Tabla 25. | Registro de última producción | 599 |
| Tabla 26. | Costo total mensual de alimento balanceado | 599 |
| Tabla 27. | Costo de producción mensual | 600 |
| Tabla 28. | Diferencia de costos | 622 |
| Tabla 29. | Flujo mensual de ingreso | 633 |
| Tabla 30. | Flujo de egresos | 633 |

| | | |
|-----------|---------------------------------|-----|
| Tabla 31. | Flujo de efectivo neto..... | 644 |
| Tabla 32. | Diferencias de producción | 655 |
| Tabla 33. | Diferencias de procesos | 666 |
| Tabla 34. | Diferencia de costos | 666 |

Índice de figuras

| | | |
|------------|---|-----|
| Figura 1. | Diagrama de flujo de procedimiento de reflotamiento de maquinaria industrial: | 311 |
| Figura 2. | Principales problemas de producción | 355 |
| Figura 3. | Cantidad de truchas en la EPA..... | 366 |
| Figura 4. | Cantidad de alimento suministrado al día. | 377 |
| Figura 5. | Costo de alimentación mensual para truchas | 388 |
| Figura 6. | Cantidad de sacos mensual suministrado por el GRA..... | 400 |
| Figura 7. | Costo de cada proyecto de alimentación..... | 400 |
| Figura 8. | Estado funcional del molino medido en porcentaje | 422 |
| Figura 9. | Estado funcional de la mezcladora medido en porcentaje | 433 |
| Figura 10. | Estado funcional de la peletizadora medido en porcentaje | 444 |
| Figura 11. | Estado funcional de la peletizadora medido en porcentaje | 45 |
| Figura 12. | Inversión realizada en el reflotamiento de la planta | 500 |
| Figura 13. | Producción anual propuesta | 52 |
| Figura 14. | Costo por Kg de producción | 566 |
| Figura 15. | Cantidad de sacos requeridos al mes | 600 |
| Figura 16. | Costo total de alimento balanceado al mes | 600 |
| Figura 17. | Producción mensual | 611 |
| Figura 18. | Costo mensual..... | 611 |

RESUMEN

El problema abordado fue la mejora de producción de alimento balanceado que conlleva el reflotamiento de maquinaria industrial en la estación pesquera Ancash Huaraz 2021. La hipótesis planteada indicó que el reflotamiento de maquinaria mejorará la producción de alimento balanceado, así mismo, la investigación fue del tipo aplicada de diseño correlacional. Se concluyó que el reflotamiento de maquinaria industrial en la planta de producción, mejoró la producción de alimento balanceado, aumentando la capacidad de producción en 9 toneladas además de la mejora del producto final, pasando de peletizado a extruido. El diagnóstico de la maquinaria realizado antes del reflotamiento de maquinaria resultó desfavorable, situación que impidió la reactivación de la producción de alimento balanceado, estudiando todas las máquinas involucradas en el proceso productivo como los insumos necesarios. Que, en el proceso de reflotamiento de maquinaria industrial, se implementó diagramas de procesos y flujo para detallar la producción al personal encargado, detallando cantidades y costos del reflotamiento para la posterior reactivación de la planta. Que en la reactivación de producción de obtuvo una productividad de 63%; una eficiencia física de 98% y económica de 1.6 en una producción total de 20 toneladas mensuales, distribuidos para la EPA y los demás proyectos. Se logró evidenciar una diferencia económica del 26% entre la producción y la compra de alimento balanceado, asimismo, luego del reflotamiento, se identificó el VAN en S/ 146 292.85 y la TIR en 45%, además de la relación beneficio/costo, que tuvo como resultado 1.04, demostrando la rentabilidad del proyecto.

Palabras clave: Reflotamiento de maquinaria, mejora de producción, factibilidad.

ABSTRACT

The problem addressed was the improvement of balanced feed production that entails the refloating of industrial machinery in the Ancash Huaraz 2021 fishing station. The hypothesis raised indicated that the refloating of machinery will improve the production of balanced feed, likewise, the investigation was of the type applied correlational design. It was concluded that the refloating of industrial machinery in the production plant improved the production of balanced feed, increasing the production capacity by 9 tons in addition to the improvement of the final product, going from pelleted to extruded. The diagnosis of the machinery carried out before the refloating of machinery was unfavorable, a situation that prevented the reactivation of balanced feed production, studying all the machines involved in the production process as the necessary inputs. That, in the process of refloating industrial machinery, process and flow diagrams were implemented to detail the production to the personnel in charge, detailing the quantities and costs of the refloating for the subsequent reactivation of the plant. That in the reactivation of production a productivity of 63% was obtained; a physical efficiency of 98% and an economic efficiency of 1.6 in a total production of 20 tons per month, distributed for the EPA and the other projects. It was possible to show an economic difference of 26% between the production and the purchase of balanced feed, likewise, after the refloating, the NPV was identified at S / 146 292.85 and the IRR at 45%, in addition to the benefit / cost ratio, which resulted in 1.04, demonstrating the profitability of the project.

Keywords: Machinery refloating, production, productivity, cost reduction.

I. INTRODUCCIÓN

Reflotar las máquinas de una planta de producción de alimentos requiere de un amplio conocimiento en torno al mantenimiento, diseño de planta y procesos productivos para poder maximizar la producción, este trabajo busca enfocarse en la implementación de nuevas maquinaria industrial en la planta de producción de alimentos para truchas, situada en la Subdirección regional de producción, buscando, la reactivación de la producción, la EPA (Estación Pesquera Ancash) forma parte del Gobierno Regional de Ancash, ente encargada del financiamiento del proyecto para la reactivación de servicios, en especial, la planta de producción, la cual no ha sido utilizada desde el año 2008, por lo que es necesario la adquisición de nueva maquinaria de actual tecnología para mejorar la producción de alimento balanceado.

Actualmente la EPA, conocido como la piscicultura en la provincia de Huaraz, tiene como actividad principal, la crianza, producción y comercialización de truchas para el consumo del público en general, pero debido a los últimos acontecimientos referido a la pandemia del COVID 19, que azota nuestra región y al mundo, se ha dificultado la realización de estas actividades, debido al cierre temporal de la EPA que ha afectado seriamente a la población de truchas, ya que no se ha podido comprar alimentos balanceados en su debido tiempo, por tal razón, se ha disminuido la crianza y reproducción de truchas; siendo una necesidad imprescindible la reactivación de la planta de producción de alimentos balanceados que cuenta la estación pesquera Ancash EPA.

Esta reactivación se sustenta en que la EPA cuenta con una planta de producción de alimento balanceado en estado inoperativo, capaz de producir cantidades suficientes para poder cubrir la necesidad de la estación, así como también cubrir una producción suficiente para poder expender al mercado local y regional. En ese sentido, la Dirección Sub Regional de Producción ha tomado la decisión de reactivar la planta de producción de comida balanceada de la Estación Pesquera Ancash (EPA),

mediante acciones coordinadas con la Gerencia de Desarrollo Económico del Gobierno Regional de Ancash; dirigidas a reactivar la producción y comercialización de los productos cuidando los estándares de calidad en función al manejo de las buenas prácticas de manipulación, almacenamiento y capacitación del personal de planta y de esta manera establecer mecanismos de control en los parámetros de producción.

La planta de producción actualmente se encuentra inoperativa, las máquinas son antiguas las cuales se encuentran en mal estado, debido a ello es necesario reflotar la planta, lo que implica recuperar la maquinaria dañada o comprar nuevas maquinarias, en la planta existen las máquinas como, el molino con una capacidad de producción de 20 kg por hora, la mezcladora con una capacidad de producción de 200 kg por Bach, la peletizadora, la secadora, las cuales serán reflotadas y en caso contrario se realizará un reemplazo de la máquina que no logre tener funcionalidad, de la misma manera se espera la llegada de una extrusora para el mejor desarrollo del proceso productivo y la calidad del producto final.

La subdirección regional de producción de Huaraz se divide en dos áreas, de trabajo el área administrativa en la que se encuentran las oficinas del del director el administrador la secretaría recursos humanos, el área de planificación y la planta de producción que se divide en tres partes, una que es el almacén de los insumos para la producción, en la otra área se encuentran las máquinas para la producción del alimento balanceado para truchas y por último el área de almacén del producto terminado. El Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES, 2004), considera que se debe evaluar la elaboración del alimento balanceado para truchas similar al alimento natural en toda su composición nutricional, además de la adición de proteínas, vitaminas y minerales necesario en la dieta del animal con el fin de alcanzar el máximo crecimiento y desarrollo en el menor tiempo posible garantizando la rentabilidad de la producción, en el cultivo de trucha se emplean alimentos con diferentes niveles de proteína, según la fórmula o el tipo. También menciona que el tiempo y la cantidad que el animal

requiere cada tipo de alimento, tiene relación directa con el tamaño del pez en sus diferentes etapas de crecimiento.

El reflotamiento de nueva maquinaria a la planta de producción para alimento balanceado en la EPA, es necesaria debido a la escasez de alimentos especializados para truchas y el alto costo que ha significado la compra del alimento debido a las consecuencias de la pandemia, ya que las cadenas logísticas de transporte estaban colapsadas, no se podía abaratar el costo de los alimentos balanceados por lo tanto la reactivación de la planta de producción significa el abastecimiento y abaratamiento del alimento requerido para las truchas de la EPA. Por ello, la producción de comida balanceada para truchas, se basa en los principios de las Buenas Prácticas de Fabricación de Alimentos para la Acuicultura (FAO, 2001) y cumplir con las recomendaciones del Código de Buenas Prácticas en Alimentación Animal establecidas por la Comisión del Codex Alimentarius (Codex Alimentarius Commission, 2016).

Actualmente, el objetivo principal de la acuicultura es el aumento significativo del crecimiento, rendimiento en la zona de cultivo tanto como la eficiencia alimenticia y la resistencia de las truchas y peces en general. Minimizando gastos generales en el proceso de producción (Gatin III, 2013). Aunque el progreso de la gran industria de alimento balanceado para diversos animales se encuentra en auge, aún sigue existiendo el fantasma del abastecimiento de materias primas. Los fabricantes, conscientes de esta situación, tienen la necesidad de generar estrategias con el fin de optimizar el manejo y utilización de materia prima, buscando otras alternativas mucho más estables con el pasar del tiempo y mejora de procesos (Aquanoticias, 2014).

El uso de alimentos balanceados o concentrados completos para los diversos tipos de animales que lo requieren, nació gracias a la necesidad de conseguir mayor rendimiento productivo en menos tiempo, generando mayores márgenes de ganancia al tener un producto en menor tiempo y de mejor calidad que la competencia, generando un aumento de rentabilidad

en los proyectos de crianza y comercialización de truchas o otros de animales, la producción del alimento balanceado para peces cuenta con dos fases de producción: La elaboración de la dieta y la fase de producción del alimento (Noel, 2013).

De no reflotar la maquinaria industrial, la piscicultura incurrirá en altos costos de adquisición de alimento balanceado, en ese sentido, el investigador propone reflotar y reactivar la planta de producción de alimento balanceado, para obtener mayor rentabilidad en la crianza de truchas, de lo contrario la viabilidad para la crianza de las truchas en la piscicultura se verá afectada de forma muy significativa debido a los altos costos que significa la adquisición de alimento balanceado debido a la escasez de este tipo de alimento y por la crisis en la que nos encontramos actualmente.

De acuerdo con lo presentado, **se genera la interrogante** ¿En qué medida, el reflotamiento de maquinarias industriales mejorará la producción de alimento balanceado para truchas en la estación pesquera Ancash Huaraz 2021? Para que la planta de producción pueda volver a sus funciones, se identificaron los siguientes **problemas específicos**; ¿Cuál es la situación actual de la planta de producción de la EPA, como de la maquinaria industrial involucrada en el proceso? ¿De qué manera el reflotamiento de maquinaria industrial mejora la producción? ¿Cuál es la comparación de la producción antes y después del reflotamiento? ¿Cuáles es la diferencia económica entre la compra y la producción de alimento balanceado?

El presente trabajo de investigación cuenta con una **justificación tecnológica**, ya que actualmente el cultivo de trucha en la zona, se está desarrollando de manera progresiva , gracias a la generación de su propio alimento, ha logrado extender muchas zonas del país, por lo que la EPA, garantiza el uso de la tecnología en maquinaria industrial que interviene en el proceso de producción, los métodos y metodologías a emplear, como también los equipos necesarios que se encuentran disponibles para verificar los insumos iniciales como el producto terminado, toda esta

información estará disponible para los interesados a través de afiches informativos, manuales de buenas prácticas entre otros.

También cuenta con **justificación práctica**, porque en la presente investigación se pudo evidenciar que en la EPA (Estación Pesquera Ancash) existe la necesidad de reactivar la planta de producción de alimento balanceado para truchas, aprovechando la materia prima de productores zonales con los que se dispone y logrando disminuir costos en la alimentación de las truchas, con el uso de diversas metodologías a implementar, garantizando la producción continua del alimento balanceado.

Se justifica de manera **metodológica** porque el estudio se enfocará en el reflotamiento de las máquinas, la ubicación de las mismas y la minimización de gastos al producir alimento balanceado. Se detallarán en formatos todos los indicadores para evaluar el proceso, los cuales podrán ser implementados de forma permanente en la planta de producción para que pueda ser evaluado a futuro por el personal a cargo o para la verificación de los supervisores. El resultado de la investigación permitirá explicar la validez de los instrumentos presentados.

Se justifica **económicamente** ya que, la producción continua de alimento balanceado para truchas, abarata los costos de alimentación, mejorando la rentabilidad de la crianza de truchas y la producción de alimento balanceado en la EPA; Asimismo, es de relevancia **social** porque el desarrollo de esta investigación beneficiará a las autoridades de las diversas industrias productoras de alimento balanceado en Huaraz para que así, tengan conocimiento acerca del reflotamiento que se está trabajando en la estación pesquera de nuestra localidad. Por último, será de conveniencia porque quedará como antecedente puesto que en el ámbito industrial también es un tema de estudio y además servirá para el desarrollo de otras investigaciones.

De acuerdo a lo mencionado, el trabajo de investigación se enfocará en el reflotamiento y la reactivación de la planta de producción de alimento

balanceado para truchas de la estación pesquera de Ancash (EPA), que tendrá como **objetivo general**: Reflotar la maquinaria industrial para mejorar la producción de alimento balanceado para truchas en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021. De la misma manera podemos definir los siguientes **Objetivos específicos**: Diagnosticar el problema de la producción del alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021. Reflotar la maquinaria industrial en la planta de producción de la estación pesquera de Ancash, Huaraz, 2021. Reactivar la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA. Evaluar la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción.

Por consiguiente, se planteó como **hipótesis general**: El reflotamiento de maquinaria mejorará la producción de alimento balanceado para truchas en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021. Además, se plantearon como **hipótesis específicas**: La obtención de alimento balanceado está acorde a la población actual de truchas en los proyectos y en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021. La implementación de nueva maquinaria favorece a la producción de alimento balanceado en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021. La reactivación de la producción, beneficia al producto final de la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021. La diferencia económica es la adecuada en el reflotamiento de maquinaria en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021.

II. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

A nivel internacional para la autora Maya (2016) en su tesis titulada “Proceso de producción de alimentos balanceados planta de concentrados COLANTA – Itagüi” realizada en la asociación universitaria lasallista – Colombia; planteó como objetivo general identificar los diferentes procesos realizados en el área de producción de la planta de alimentos balanceados, sales minerales y fertilizantes desarrollado con un tipo de investigación experimental enfocado en desarrollar una plantilla para el manejo de excedentes de producción. Asimismo, determinar el nivel de limpieza del proceso, evaluar la granulometría y la importancia del mismo en el proceso en el que se usó como instrumento de evaluación la calidad del producto obtenido evaluando los porcentajes del alimento producido en la investigación, definiendo que el alimento balanceado como la mezcla de ingredientes con una composición de nutrientes biodisponibles para cubrir el requerimiento de la etapa metabólica de un animal. Concluyó en que se debe evaluar los puntos críticos para poder mejorar la producción, de la misma manera también concluyó en que se debe de establecer una buena relación entre la asistencia técnica y el productor del alimento balanceado.

Bonilla (2008), en su artículo científico titulado “Sustitución o reconversión de maquinaria en las PYMES: Alternativas de desarrollo en la ciudad de Bogotá, Colombia”, presenta en primer lugar algunas consideraciones acerca de la obsolescencia; en segundo lugar, expresó algunas ideas importantes acerca de la importancia de automatización en la industria de las pymes, en todo el proyecto, mostró algunos análisis con respecto a la reutilización de maquinaria, consiguiendo nuevas maneras de uso; seguido, se plantearon las necesidades de compra de maquinaria moderna frente a la reorganización de la maquinaria considerada como obsoleta. Dando por conclusión que la modernización de maquinaria y metodologías de trabajo en las pymes se debe realizar a través de un esfuerzo conjunto entre todos los sectores involucrados, ya sea privado o público. En el sector privado, se consideró importante la participación de los diferentes grupos

de control, inversión y automatización de las grandes industrias productoras, brindando alternativas de soluciones económicas, es decir, hacer efectivo las soluciones de control industrial en los equipos de producción, al igual que la implementación de nuevas tecnologías en la planta productora. El otro sector, el gubernamental, debería de invertir en la modernización industrial con la contribución del capital a las direcciones regionales, por ende, a las plantas de producción, también plantea la rebaja de impuestos a las pymes que presentan mayor compromiso en estas tareas por el simple y sólo deseo de subsistencia económica.

Román (2016), en su investigación titulada "Plan de negocios para la creación de una empresa productora de alimento balanceado y crianza de trucha arco iris en Colombia, 2016" evidenció una creciente desconfianza por la alimentación saludable para las truchas con dietas de alto contenido nutricional y una excelente inocuidad en el proceso de producción, la trucha, aparte de ser un producto sabroso posee propiedades nutricionales de calidad que exige el mercado. Planteando como objetivos, la elaboración de una dieta ideal para las truchas, equipamiento ideal para la producción de alimento balanceado, contar con licencia de producción para una posterior comercialización. El autor evidenció el aumento de producción con la implementación de nueva tecnología en la maquinaria, de 130kg por hora a 200kg por hora con la implementación de una mezcladora automática, en el proceso de peletizado, verificó la producción en 400kg por hora, teniendo inconvenientes por la baja producción del molino y la mezcladora. La conclusión resultante fue que la desconfianza del consumidor se puede mejorar brindando un producto de calidad, cumpliendo con todos los protocolos y la normativa vigente. También cumpliendo con labores sociales sobre concientización del cuidado ambiental y la constante capacitación a todos los productores de truchas en la zona para garantizar y ratificar la calidad del alimento balanceado producido.

El negocio de la alimentación de las truchas inspiró a Benítez (2016) en su trabajo de titulación llamado: “Plan de negocio para la creación de una planta productora de alimento balanceado para truchas en Quito, Ecuador, tuvo como objetivo general elaborar un plan de negocios para la creación de una empresa dedicada a la producción de balanceados para truchas, lo cual menciona que una vez observada la necesidad de los consumidores, desarrolló de manera cuantitativa, la técnica de la encuesta y el tipo de entrevista, lo que concluyó que se tiene que poner mayor énfasis de producción en el alimento de la primera etapa (alevinos), ya que es el alimento que mas se utiliza en la acuicultura, tanto como para la alimentación como para establecer relaciones con diversos productores de trucha, generando alianzas significativas como la empresa Acuimagg de Ecuador que importa una cantidad de 13 millones de alevinos de truchas en todo el año productivo, demostrando la viabilidad del proyecto en términos financieros ya que el plan de negocios muestra una buena proyección en base al valor actual y a la alta tasa de valoración y consumo del producto.

Por otro lado, está Jerusalén (2017) en su tesis titulada “Efecto de la sustitución de harina de pescado por una mezcla de torta de soya y gluten de trigo en piensos para trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en Valencia, España”, lo cual planteó como objetivo evaluar el crecimiento y los parámetros de nutrición de las truchas arco iris que fue alimentada con diversos piensos con un alto índice de reemplado de harina de pescado con mezclas de harinas vegetales, conformados principalmente por torta de soya, cebada y trigo.. Usando varios indicadores para el estudio, como el control de instalaciones, calidad de agua, control de crecimiento de los animales, biométrica e índices biométricos, también realizando análisis químicos y análisis estadísticos. Con todo lo mencionado con anterioridad concluye que las sustituciones mayores del 20% de harina de pescado en trucha arcoiris tiene efectos negativos en el crecimiento, parámetros nutricionales e índices corporales asimismo resalta que existe la necesidad de estudiar formas de inhibir las sustancias anti nutricionales y los componentes que perjudican a los peces, para que los piensos sean

correctos, permitiendo la adecuada absorción de los nutrientes y así poder sustituir el 100% de la harina de pescado, creando piensos más económicos y más comprometidos con el medio ambiente.

Asimismo, la investigación de Flores y Vergara (2017) publicado en Chile titulada “Efectos de la reducción de la frecuencia de alimentación en la supervivencia, crecimiento, conversión y conducta alimenticia en juveniles de salmón del atlántico”, en el proceso de investigación, trabajó en condiciones esenciales de producción comercial, con aproximadamente 200.000 peces de 0,17 g durante seis meses, el proyecto se dividió en tres etapas, señalando que al iniciar la investigación, se suministró 24 raciones/día, alrededor de 2 meses, el suministro de alimento se redujo a 12 raciones/día y al finalizar la investigación, se proporcionó 4 raciones/día. En conclusión, la reducción de la frecuencia de alimentación, no afectó la supervivencia de las truchas, al contrario, se obtuvo un mayor índice de crecimiento en los peces, obteniendo una mejor conversión de alimento, se logró la reducción de alimento depositado en el fondo de los estanques y se apreció mejor apetito en los peces.

Bobel (2020) en el artículo científico titulado “Changes In Chemical, Amino Acid And Lipid Composition Of Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) By Different Feeding Methods”. El objeto de investigación fue la trucha arcoíris. *Oncorhynchus mykiss*, logró demostrar que la intensidad del aumento de peso de la trucha entre grupos de peces difiere y depende principalmente en la composición del pienso, como otras condiciones para mantener el pescado. La tasa de crecimiento de los peces, dependía directamente de la cantidad de proteína en el alimento. Sin embargo, el componente lipídico del pienso no es menos importante para el crecimiento activo, cuyo contenido debe estar equilibrado, porque los niveles relativamente altos de lípidos conducen a la obesidad en los peces, y la deficiencia tiene un efecto negativo impacto en su cultivo. La autora concluyó la investigación, verificando los patrones de cambios en los parámetros bioquímicos de los tejidos de la trucha arco iris, utilizando diferentes esquemas de alimentación. La tecnología de alimentación de peces proporciona el uso

óptimo de los piensos para obtener peces altos productividad con el menor costo de aumento de peso vivo. En cuanto a porcentajes se concluyó que la trucha necesita: Ca - 0,025; K: 0,377; Mg: 0,025; Na: 0.051, mostraron leves diferencias con otros autores investigadores del tema, que fueron respectivamente Ca - 0,0769; K - 0,474; Mg - 0,0398; Na - 0,108.

A nivel nacional, Tantalean, (2014) en su trabajo de investigación: “Proyecto de investigación para la instalación de una planta de fabricación de alimento balanceado en el centro poblado menor El Campamento en la provincia de Chota – Cajamarca – Perú”, evaluó el crecimiento de truchas durante tres meses, alimentándolos con balanceados frescos, logrando evaluar verificar la ganancia de peso real y el crecimiento esperado planteado en el proyecto; Concluyendo que el crecimiento real de las truchas tratadas con alimento balanceado(Nicovita) y alimento fresco(Orestias ispi) fue de 444.12g. Al mismo tiempo evaluando adición de Spirulina máxima (complemento alimenticio) en la dieta de alevinos de truchas “arco iris”, empleando 400 larvas de truchas de cinco días de edad con un peso promedio de 0.15 g y talla de 2.2 +- 0.1 cm. Asimismo se evaluaron niveles de inclusión de espirulina en 0,5,10,15% de manera progresiva para los indicadores de ganancia de peso, longitud y tasa de crecimiento específica (TCE), los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento con mayor nivel de inclusión de espirulina(15%), generando diferencias significativas en cuando al crecimiento y engorde de la trucha. El autor dio por conclusión que las dietas con inclusión de espirulina al 15%, generaron resultados superiores en comparación con las demás dietas formuladas a lo largo del proyecto.

Tapada (2020), en su trabajo de investigación titulado “Estudio comparativo de tres alimentos balanceados en el crecimiento y mortalidad de truchas de post larva a alevino en Puno”, tuvo como objetivo la comparación del efecto de los alimentos balanceados seleccionados (Tomasino, Ewos, Nicovita, Naltech, Purina) en el crecimiento y mortalidad de las truchas de post larva a alevino, evaluando las tasas de crecimiento respecto al peso y talla de los animales, a la vez determinar el índice de mortalidad de las post larvas

en cada tratamiento, el trabajo fue de tipo experimental con diseño longitudinal, donde se manipuló la variable independiente y se midió el efecto en la variable dependiente trabajándose con tres marcas de alimentos comerciales, teniendo como población 1200 post larvas mientras que la muestra fue de 300 post larvas. Concluyendo que el contenido nutricional superiores de las marcas Nicovita (1,06 g) y Ewos (0,99 g), generan un mayor índice de ganancia de peso y crecimiento, en lo referido a la tasa de crecimiento y ganancia de peso, el alimento de la marca Nicovita es la que registra mayor crecimiento con promedios de 1,05 g, seguido de la marca Ewos con 0,98 g. Con referencia a la talla, el alimento de la marca Nicovita tiene mejores rendimientos con una talla promedio de 3,00 cm, seguido de la marca Ewos, con 2,75 cm, también logró verificar que la marca Tomasino tiene un mayor índice de mortalidad, a comparación de la marca Nicovita, la cual cuenta con un índice de mortalidad del 6,7 % en toda la etapa de crecimiento.

Para Flores (2014), en su tesis titulada: “Crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) producidas con alimento fresco y balanceado en jaulas flotantes, muelle barco lago Titicaca – 2013”, planteó como objetivos: Controlar y procesar el crecimiento y ganancia de peso de las truchas, para lograr determinar el factor de conversión del alimento suministrado y el factor de condición de trucha alimentadas con alimento balanceado fresco y con buena formulación, como también la comparación del crecimiento verídico y el esperado en el proyecto. Se trabajó con cuatro jaulas flotantes en la laguna, cada una con cien truchas de 102.3 g aproximadamente, a cada jaula se le suministró una dieta diferente, desarrollando y comprobando el crecimiento de trucha alimentadas con el alimento balanceado NICOVITA en la jaula 1, tuvo un desarrollo de 357.04 g de peso y 9.75 cm de longitud, el desarrollo de las truchas en la jaula 2 alimentadas con 50% alimento balanceado NICOVITA y 50% de alimento fresco (ispi) presentó un incremento total de 341.22 g de peso y 9.24 cm de longitud, la jaula 3 alimentada con 75% alimento balanceado NICOVITA y 25% alimento fresco (ispi) aumentó 357.12 g de peso y creció 9.04 cm de longitud, la jaula 4 alimentada con 100% alimento fresco (ispi)

incrementó 252.04 g de peso y 8.10 cm de longitud. Concluyendo que la alimentación de truchas en todas las etapas con solo dieta de alimento balanceado es positivo en cuanto números, pero también es más costoso por el precio actual del alimento balanceado especial para truchas.

A nivel local, Salazar, Falcón, Gonzales y Wong (2008) en la revista Universitaria UNASAM, denominada la “Determinación del costo óptimo de fabricación industrial del alimento balanceado para truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss* w). En la etapa de crecimiento a partir de la cebada y jora de maíz rojo (Huarotambo), en la ciudad de Huaraz” presentó como objetivo principal. La determinación del costo óptimo en la producción de alimento balanceado, planteando la sustitución del subproductos de trigo por harina de jora en dieta para el crecimiento de trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss* W), se aplicaron tres tratamientos (formulaciones con 0%, 10% y 30% de sustitución de los subproductos del trigo) en truchas con peso inicial promedio de 48.8 gr y la talla promedio de 15cm. durante 110 días, se utilizaron 9 pozas con una carga de 2 Kg. de biomasa por poza, (41 peces) la formulación de las dietas experimentales por (100kg) fue compuesta por harina de pescado subproductos del trigo, harina de jora, cebada molida, aceite compuesto, complejo vitamínico y minerales, sal y agua. Contando con variables como la Biomasa inicial y final, el incremento de biomasa, promedio longitudinal inicial y final, consumo de alimento total, la conversión alimenticia, mortalidad, peso unitario promedio y costo de alimentación. Llegando a la conclusión que el alimento balanceado en la que se sustituye con harina de jora de maíz rojo (Huarotambo) el 30 % (T3) del Subproducto de trigo, produce aproximadamente el 25% de crecimiento y peso en truchas juveniles a comparación con el insumo anterior.

Con relación a la variable independiente de la investigación, se indagaron las siguientes teorías relacionadas:

Reflotamiento: Rico et al, (2020, p. 60), define el reflotamiento, como el proceso por el cual las empresas de producción buscan abordar una crisis

y evitar su desaparición mediante implementación de nueva metodología de trabajo como también maquinaria especializada buscando la mejora definitiva del proceso en casos industriales: el business turnaround, (reflotamiento de empresas). Contrastando las diferentes estrategias de respuesta que una organización puede acoger en ciertas situaciones en las que está claramente amenazada su supervivencia, el business turnaround es considerado dentro de las microempresas, como una estrategia que va a abarcar todos los sectores de esta, la rapidez de respuesta es fundamental y la transformación resultante es evidentemente relevante dentro del sistema y comportamiento, asimismo los resultados.

Del mismo modo Puerves et al. (2016) Manifiestan que a lo largo del tiempo no se ha dado la debida importancia a la indagación que se concentra en factores no financieros, que evidentemente, tienen relevancia en el triunfo del reflotamiento, en especial dentro de sus estrategias y en el ambiente central de la empresa.

Particularidades centrales, como la dimensión de la organización y el tamaño de la gerencia, pueden tener impacto en que el proceso sea exitoso. Las organizaciones de menor tamaño, como el caso de las Pymes, evidentemente suelen ser mucho más sensibles a ciertas modificaciones del ambiente por lo que sus decaídas tienden a ser mayores (Schweizer y Nienhaus, 2017). Esto se produce ya que poseen menor cantidad de recursos para sobrevivir una situación de conflicto durante prolongados periodos de tiempo (Tan y See, 2014). Por otro lado, las Pymes ostentan un órgano de dirección reducido, esto causa que las decisiones se tomen con rapidez debido a que no es necesario un consentimiento (Basterretxea et al., 2019).

Puig, (2019), menciona que el turnaround es la expectación de reflotamiento de la organización cuya conservación esta en peligro. El business turnaround podría describirse como según tres enfoques: determinada situación, un proceso y ciertas respuestas de estrategia que generará el intento. Es por eso que, el término podría ser considerado un

estado, una etapa o un cumulo de respuestas. A comparación con diversas acciones de estrategia y sistemas relacionados con el cambio, como el rediseño de estructuras, la innovación estratégica o la reingeniería de los negocios, el turnaround busca convertir organizaciones que tienen poca competitividad y con dificultades para producir rentabilidad y conservarse, en organizaciones competitivas y con capacidades rentables y sostenibles. Asimismo, la inversión en organizaciones es un movimiento relevante para reiniciar intentos estratégicos e innovadores (Manimala, 2015).

Para que el funcionamiento de las empresas se reactive, es importante el surgimiento de la legislación de bancarrota con la finalidad, de reavivar la economía y comprimir a corto plazo el nivel de desempleo (Fu et al., 2018). Del mismo modo como la declaración en quiebra, la mayoría de organizaciones medianas y pequeñas han ingresado a este proceso sin la existencia de datos sobre las probabilidades de triunfo del mismo. Asimismo, Santana (2017) en su artículo "Turnaround strategies for companies in crisis: Watch out the causes of decline before firing people" menciona que, aunque la reducción de costos podría parecer una solución viable y razonable en esa situación, el desempleo no es la solución más relevante, no la respuesta más aconsejable ante la decaída. Todos los agentes del sistema deberán entender de manera adecuada los cambios, por lo que se desarrolla confianza al líder y la consecuencia del cambio.

La indagación sobre el declive organizacional, pese a su incremento, ha perdido relevancia sobre investigaciones sobre la aumento y triunfo organizacional (Serra, Ferreira & Almeida, 2013). Esta predisposición podría estar agrupada a la naturalidad negativa del asunto. (Serra, Pinto, Guerrazzi & Ferreira, 2017), por el conflicto para la obtención de datos verídicos (Torres, Serra, Almeida & Ferreira, 2013). La gestión no fructífera de un recurso estratégico se menciona como una de los orígenes de la inercia en anticipar amenazas lo que entorpece la operatividad de una contestación eficaz. (Torres et al., 2013). En estas situaciones, de las causas de origen intrínseco, las cuales son más manejables que las externas (Schweizer y Nienhaus, 2017).

Las evidencias y los intentos por resolver las dificultades, logran una estabilidad para la organización en relación a las dificultades externas e internas y se incrementan las posibilidades de reflote de esta (Liang et al.,2018). Según los autores O'Kane y Cunningham (2016), las organizaciones suelen pasar por alto las etapas del reflotamiento (turnaround) cuando existe mayor urgencia de salvar la organización. Es importante hacer hincapié en las dos etapas de turnaround (Retrenchment y recovery) para que de este modo se haga frente al decaimiento de manera eficaz. El éxito del reflotamiento, según Tangpong y col. (2015), se puede obtener con la implementación de acciones desde el inicio del proceso de declive, como la salida de los mercados y desinversiones. Por lo tanto, el momento de estas decisiones estratégico es un factor de gran relevancia.

Retrenchment: Esta fase ofrece estabilidad en la organización, las determinaciones en corto plazo son relevantes para las Pymes, puesto que, existe una escasa capacidad de acción por la insolvencia de recursos, las principales estrategias deben estar enfocadas a la indagación de recursos eficientes, debido a que las circunstancias actuales son forzadas por un contexto complicado y versátil (Barbero et al, 2018).

Recovery: Etapa de recuperación, deberá permitir a la organización encaminar sus acciones al éxito de esta, reajustar los agentes vigentes o agenciar nuevos, con el objetivo de obtener ventajas competitivas, los métodos de recuperación están basados en los ajustes de las áreas en las que compete la organización y tiene dificultades (Ndofor et al., 2015).

Los stakeholders, principalmente los provisosores y organizaciones que financian, suelen tener un papel primordial en el proceso de caída y reflotamiento de la organización. Esto viene a ser importante y significativo con relación a las Pyme, que pueden tener escasos recursos y ser dependientes, en diversos sectores, del financiamiento por fuera (Luo et al., 2016). Del mismo modo, la influencia que tienen los proveedores con los métodos y plazos de pago (Koh et al., 2015) suele ser definitivo. Por esta razón, se debe considerar dentro del análisis que condiciona y la manera

en que influye el soporte de los fiadores y financistas en el efecto final del reflote.

Dimensiones del reflotamiento de maquinaria industrial: En el reflotamiento de maquinaria actual de la EPA (Estación Pesquera Ancash), se tiene planeado realizar mantenimientos totales e implementación de maquinaria industrial especializada, buscando la mejora de producción de alimento balanceado para las truchas de la estación, las cuales, según su orden de intervención al momento del proceso de producción se definen de la siguiente manera:

Molinos de martillo: Se encarga de la reducción de la dimensión de los insumos (Alcántara & Avalos, 2016), como ejemplo tenemos, algunos granos de cereal y harinas de mucho espesor (Cochama & Flores, 2015), El correcto proceso de trituración garantiza la obtención de una mezcla homogénea (Churata, 2017).

El molino de la EPA, según Mendozilla (2021), cuenta con capacidad de producción de 400 kilogramos por hora, se encuentra en estado operativo, pero con fallas internas (martillos molidores), ya que sufrieron desgastes excesivos por el tiempo de trabajo y los repuestos son muy difíciles de conseguir porque se trata de una máquina de más de 40 años de antigüedad y de origen norteamericano, haciendo el requerimiento de repuestos más difícil aún. En el reflotamiento, se plantea la gestión de mantenimiento general a todo el sistema de engranajes y elementos móviles de la máquina con el fin de la reactivación de la planta.

Mezcladora: La mezcladora se encarga de la homogenización de insumos que constituyen la fórmula, con indicadores de peso ya establecidos por la producción (Patel et al., 2013; Akhtar & Khan, 2015). La mezcladora no requiere de ningún proceso térmico, solo de agitación constante para lograr una buena mezcla (Bustamante, 2014). Se tiene que garantizar que todos los insumos requeridos en la formulación de la dieta estén listos antes de dar comienzo al proceso de extrusión (Churata, 2017). La mezcladora actual de la EPA con una capacidad de procesamiento de 200 kilogramos por

hora, se encuentra en malas condiciones por el pasar del tiempo sin uso ni mantenimiento preventivo, pero se encuentra en funcionamiento, necesitando mantenimiento general en la parte de la tolva de homogenización, ya que se encuentra lleno de óxido, como también las líneas eléctricas de alimentación al motor y al tablero de control.

En el reflotamiento de maquinaria industrial en la planta de producción, se planea la adquisición de una nueva mezcladora industrial de mayor capacidad (500kg/hr) y tecnología reciente, con la ventaja de menor consumo de energía eléctrica y mayor facilidad de uso al verter el contenedor, evitando excesivo desgaste físico en el trabajador a cargo, esta máquina trabajará en conjunto con la antigua que se encuentra el proceso de mantenimiento para tener una mayor capacidad de alimentación a la peletizadora y extrusora, por ende mayor producción de alimento balanceado.

Peletizadora: Según Albán y Arias (2019), las harinas finalmente molidas, se someten a una acción de acondicionamiento de temperatura por fricción, lo que provoca la gelificación de los carbohidratos y plastificación de la proteína, mejorando el producto final, haciéndolo mejor consumible por el animal

Según Pardavé (2021), en todo el proceso de reflotamiento de maquinaria industrial de la planta de producción, se planea también el mantenimiento general de la peletizadora, recambio de piezas móviles y de fricción, limpieza externa de la máquina, aislamiento de los cables eléctricos, cambios necesarios en el tablero de control (cuchilla general desfasada, controladores obsoletos y sin etiqueta de funcionamiento), también implementar sistemas de mantenimiento general para la maquina (preventivo, correctivo y predictivo), como también es recomendable elegir una mejor ubicación para la máquina.

Extrusora: A través este procesamiento, se fuerza las mezclas de insumos mediante punzones hechos para originar dimensiones y formas específicas

(Akhtar & Khan, 2015), este proceso es continuo para que se logre un flujo consistente y moderados niveles de rendimiento (Patel et al., 2013); Los procesos actuales incluyen la extrusión de doble tornillo con bobinado en espiral, coextrusión y electrospinning (Kalyon et al., 2013), su control es complicado debido a la dificultad del proceso y la exposición a altas temperaturas, sin embargo existe maneras cautas de producir un producto garantizando alta calidad enfatizando en el tema de control de temperatura en todo el proceso (Gattmah et al., 2017). En la cocción los almidones alcanzan un grado de gelatinización del 90% proporcionando al pellet gran permanencia en el agua (Churata, 2017), esto favorece en gran medida la alimentación del pez.

La Subdirección Regional de producción Ancash, Huaraz (2021), planea la implementación de una nueva máquina extrusora (ETX-900) de menor consumo eléctrico y con un aforo de fabricación de 600 kilogramos por hora, esta máquina será la de mayor uso para la EPA ya que es mucho mejor el resultado del alimento balanceado por la flotabilidad del producto y aprovechamiento de nutrientes por parte de las truchas.

Secadora: Según Chamorro (2015), la finalidad del secado, en específico de alimentos balanceados, es el de conservarlos de una manera adecuada y natural. El secado pasa por un proceso de deshidratación de alimentos, en niveles que inhabilita el crecimiento bacteriano. Los alimentos en deshidratación adecuada, podrían durar mucho tiempo sin necesidad de refrigeración.

Según Pardavé (2021), en el reflotamiento, se determinó el mantenimiento general de la máquina como también su reubicación, ya que funciona y tiene una capacidad de 400 kilogramos por hora, pero no cuenta con los accesorios adecuados para el uso correcto y seguro para el personal (tornillo sin fin de alimentación continua, escaleras para facilitar la manipulación, sistemas de seguridad para el trabajador integradas), convirtiéndola en una maquina muy necesaria en la producción pero que está inoperable por falta de gestiones de mantenimiento y producción. En

el proceso de reflotamiento, se tendrá que encontrar la manera de resolver el problema para poder implementar el uso de esta importante maquinaria. También se encuentran teorías referenciadas al reflotamiento, como: **La reingeniería**; Lefcovich (2017) describe la reingeniería de procesos de la siguiente manera: “Una recreación y reconfiguración de todas las actividades y procesos de la empresa, lo cual implica volver a crear y configurar los sistemas de la compañía”. Asimismo, Hammer (2017) definió el proceso de reingeniería como una respuesta a los objetivos de una posible internacionalización de la empresa, mientras que Champy (2015) definía la reingeniería de procesos como una respuesta a los problemas de optimización de todos los procesos. Para ser ejecutada, esta metodología, no es posible una diferenciación según la dimensión de la empresa y su influencia podría ser beneficiosa para todos los tipos de industrias tal como el desarrollo de productos tecnológicos, organizaciones hospitalarias y estatales, y demás (Rodríguez, 2016)

Tejada (2021) plantea que: Algunas de las finalidades de la reingeniería son determinar el contexto actual de la organización para lograr identificar su situación presente y sus métodos, encasillar acorde a su relevancia, determinar los puntos de quiebre, desarrollar un plan de mejora e implementar procesos de ser requeridos, lo que logrará la obtención de: Perfeccionamientos en eficacia de servicios, arreglos en tiempos de respuesta, disminución de residuo, mejoras en los estándares de satisfacción del cliente interno y externo, mejoras en los tiempos de ciclos, mejoras el flujo de fondo de la empresa. De esta manera la metodología esquemáticamente sería: Crear una visión para apoyar el esfuerzo de cambio y comunicarle a toda la organización, habilidad para guiar el proceso de reingeniería de acuerdo con la metodología, instruir un grupo de trabajo con poder suficiente para liderar el esfuerzo del cambio, capacidad para lograr el compromiso de toda la organización.

Moreno (2015) detalla el razonamiento triangular, conforme a la reingeniería que mezcla ciertos criterios fundamentales como: La búsqueda de un incremento y en gran escala en cuanto a calidad, costos,

productividad, entre otros. El razonamiento aplicado, por solo ser conocimiento, no permite abarcar competencias para desarrollar un cambio notorio dentro de los procesos y sus fines. La creatividad, al no tener una finalidad clara y relevante, no estará impulsada ni tendrá motivos, ni un norte preciso. La relación entre estos tres constructos es estrecha por el hecho de la búsqueda de alcanzar grandes objetivos y no se obtendrán resultados si no se apoyan en el conocimiento y la creatividad.

En cuanto a la variable dependiente, se tuvo en cuenta investigaciones de teorías relacionadas:

Producción de alimento balanceado para truchas: El alimento balanceado para truchas representa entre cincuenta y sesenta por ciento de los costos de producción en la crianza y comercialización de truchas, por lo cual, una mala gestión o administración de recursos pueden poner en riesgo de gran manera la rentabilidad del proyecto de crianza y comercialización de truchas (FAO, 2014). La dieta brindada debe de satisfacer todas las necesidades de los animales, tanto en energía como en aminoácidos y nutrientes que se requieren para lograr un mejor crecimiento y reproducción de los animales. Los alimentos balanceados contienen nutrientes como proteínas, grasas, hidratos de carbono. Minerales, fibras y vitaminas (Ragash, 2019). Para el Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), en el Perú la fabricación de alimento balanceado para truchas. No ha sido estable desde el mes de diciembre del año 2016 llegando a un incremento del 2,2% respecto al mismo mes del 2015. A comparación de la producción de alimento balanceado para truchas 2.9%, los productos de alimentos que registraron mayor crecimiento fueron: alimento para porcino 8,8%; vacunos 8,1%; aves 4,7%.

De acuerdo con (Mantilla, 2014). Los salmónidos, en especial las truchas, demuestran hábitos carnívoros constantes en la etapa de crecimiento, ya sea por la falta de alimentación o por supervivencia, asimismo muestran una gran adaptabilidad al consumo de alimentos balanceados elaborados generando dependencia del alimento reduciendo los hábitos caníbales ya

que no tendrán exigencia de nutrientes necesarios para su crecimiento. Los alimentos balanceados son muy completos en cuanto a nutrientes, conteniendo ingredientes como: carbohidratos, grasas, proteínas, minerales, vitaminas. Según Orna, (2015), el alimento balanceado puede formularse de acuerdo a la necesidad y demanda, pudiéndose confirmar que el mejor alimento balanceado para truchas es aquel que contiene mayor cantidad de proteína de origen animal (harina de pescado prime); uno de alta calidad tiene un 45-50%.

La cantidad de proteína total de la mayoría de las formulaciones se logra por adición de proteína de origen vegetal; esta dieta puede ser aprovechada de mejor manera por los peces relativamente pequeños, pero cuando estos consumen grandes cantidades puede causar efectos negativos en su salud, hasta podría causar la muerte. Como lo describe Zúñiga (2015) el porcentaje nutricional de nutrientes que debe obtener la trucha para su crecimiento lo consiguen en primer lugar en las proteínas tanto en alevinos, juveniles, adultos y reproductores, concluyendo así que la trucha arcoíris es rica en proteínas apta para el consumo humano. Los procesos de la trucha están determinados en gran medida por Composición del pienso, que se utiliza durante la cría (Vasilyeva et al. 2015).

En lo concerniente al proceso de producción del alimento balanceado para truchas, en el mercado local y nacional, se encuentran en 2 presentaciones: Peletizado y extruido, la diferencia entre ambos, según (Muñoz, 2014) consiste en que el proceso del peletizado, consiste en tomar los insumos o materia prima luego del proceso de molienda y mezclado y introducirlo a la peletizadora que a través de la aplicación de presión mecánica se pueden compactar en partículas de mayor tamaño, de naturaleza estable (p. 400). Del mismo modo, Muñoz (2014) afirma que: En los últimos años se ha avanzado mucho en el desarrollo de sistemas de extrusión para la elaboración de alimento balanceado acuícola, desde el punto de vista de las características físicas, gelatinización de los almidones, tasa de hundimiento, pasteurización, estabilidad en el agua y en general (p.402), propiedades críticas que impactan en la nutrición del pez y en el medio

ambiente (p. 402). Por ello, concluye que, en el proceso de extrusión para la fabricación de alimento balanceado para el sector acuícola, si bien es más caro por la maquinaria especializada y los procesos específicos, genera un producto que soporte el pasar del tiempo de mejor manera, alimento compacto evitando la generación de mermas y de excelente estabilidad en agua para obtener un alto factor de conversión alimenticio.

Requerimientos Nutricionales: Para determinar la dieta nutricional de las diferentes etapas de crecimiento de las truchas, se tiene en cuenta las “necesidades nutricionales para cada etapa, la formulación va a depender de diferentes factores ambientales, sobre todo la temperatura, edad del pez, genotipo, estado fisiológico y calidad de agua” (Gómez, 2013). La trucha se considera como animal carnívoro por naturaleza y en su habitat basa su dieta principalmente en invertebrados, tales como larvas de insectos y peces de otras especies de menor tamaño” (Villalba, 2019). Además, de manera general, se conoce que, los alevines se alimentan con dietas con valores cerca de 50% de proteína y 15% de grasas, por otro lado, los peces en la etapa de reproducción pueden mantener y aumentar de forma progresiva la masa corporal con un 40% de proteína en la dieta formulada y de 10 a 12 % de grasas para la complementación de las proteínas (Jara, 2014). Es muy importante que los alimentos brindados, tengan un nivel energético óptimo, ya que un exceso o deficiencia de energía puede resultar una reducción en la tasa de crecimiento (Toledo, 2014).

Proteínas Y Aminoácidos: En la alimentación de los salmónidos como las truchas, las proteínas son una importante fuente de energía, además de ser constructores y reparadores del organismo animal en crecimiento, también se encargan de revisten las vísceras para la formación de enzimas y un mejor procesamiento de alimento” (Steffens, 2017). Además, se sabe que las proteínas componen alrededor del 70% de la materia orgánica que hay en los peces (Mantilla, 2014). Según estudios anteriores, se conoce que las proteínas son moléculas complejas que contienen amoníaco, carbono, oxígeno e hidrógeno (Breton, 2017). Se conoce que la deficiencia

de los aminoácidos esenciales podría ocasionar enfermedades como cataratas en el cristalino por deficiencia de histidina y metionina, además un déficit de triptófano puede causar lordosis y escoliosis causando deformidad en los animales. (Halver, 2013).

Lípidos: Los lípidos se definen como “compuestos orgánicos que son relativamente insolubles en agua, pero relativamente solubles en disolventes orgánicos” (Pond et al., 2014). Los lípidos mencionados “pueden ser clasificados en tres grupos: lípidos simples, compuestos y derivados” (Shepherd y Bromage, 2019). Cabe recalcar que “muchos de los consumidores desaprueban los peces alimentados con dietas saturadas en grasas, ya que presentan un contenido graso excesivo en todo el cuerpo del animal” (Brown, 2015).

Carbohidratos: Se conoce desde algunos años que los alimentos ricos en glúcidos resultan muy dañinos para las truchas, ya que provocan importantes cambios en el desarrollo o alteran el metabolismo del animal, originando un comportamiento diabético en las truchas, con un acumulo de glucógeno en el hígado, 12 originando hepatomegalia y trastornos patológicos (Ponce, 2014). El alimento balanceado para peces cuenta con cierta cantidad de carbohidratos, alrededor de 20% para peces de agua fría y 30% para peces de aguas cálidas (Pillay, 2017).

Fibra: En el requerimiento nutricional, la fibra puede ser clasificada en dos tipos: fibra cruda y dietética. La fibra cruda corresponde a “la fracción de carbohidratos que es insoluble después de sucesivas digestiones con ácido y base diluidos y está constituida por celulosa, hemicelulosa y lignina” (Osborne y Voogt, 2016). Por otro lado, la fibra dietética está compuesta por “los componentes de la pared celular de vegetales que no pueden ser digeridos por las enzimas de animales como la trucha” (Osborne y Voogt, 2016).

Vitaminas: Se define las vitaminas como “los compuestos necesarios para garantizar el crecimiento normal y rápido, la reproducción y la salud

micótica de los peces, el suministro necesario de vitaminas es de mucha importancia ya que no pueden ser sintetizados por los animales mismos” (Gonzales, 2013). La trucha, es un animal incapaz de procesar y sintetizar las vitaminas del alimento, por ello resulta necesario su aporte de estas vitaminas en el alimento balanceado. Las 15 vitaminas más importantes incluyen cuatro liposolubles (A, D, E, K) y las demás son hidrosolubles, incluyendo en el proceso vitaminas del complejo B y colina, como también ácido ascórbico e inositol (Vergara, 2018).

Minerales: Para lograr la absorción de los minerales que se requiere, no solo se puede suministrar por medio del alimento balanceado, sino también se puede brindar por medio de las branquias y el rose continuo con el agua, suministrando minerales de manera directa en forma líquida. Los minerales tienen mucha responsabilidad en el crecimiento estructural de las truchas, formando parte de estas como los cartílagos y parte de la musculatura (Coll, 2018). Los minerales que más influyen en la nutrición de las truchas y salmónidos en general son el calcio y el fósforo. En algunas ocasiones, por el requerimiento nutricional, se incluyen minerales como cobalto, cobre, magnesio, manganeso, sodio, cloro, potasio, hierro, yodo y flúor” (Cañas, 2013).

Dimensiones de la producción de alimento balanceado, se cuentan con las siguientes dimensiones que se aplicarán dentro de la producción:

Alevinos: Para Aquatech (2016), el alimento balanceado para alevinaje, debe de contener 50% de proteína mínima, 12% de grasa mínima, humedad máxima de 10%, fibra 2% y ceniza 12%, este tipo de alimento se suministra desde que el animal empieza a alimentarse, hasta los 2 gramos de peso vivo con una frecuencia de ocho a diez veces al día, en una proporción del 3 por ciento al 8 por ciento del peso vivo de la trucha.

Juveniles: La Molina (2015), recomienda el alimento extruido totalmente para truchas de 10 a 90 gramos, la dieta contiene 45% de proteína, grasa mínima de 13%, fibra 2.5%, calcio 1.2%, fósforo 1.5%, ceniza 12%,

humedad 10%, sugiere dosificar de 6 a 8 veces por día ya que el alimento esta enriquecido para fortalecer la salud intestinal de la trucha, asegurando una adecuada preparación para la fase comercial.

Comercial: Según Itacol (2017), las truchas en etapa comercial pesan de 100 a 250 gramos o en “finalización”, deben de ser alimentadas cuatro veces al día, en una cantidad de 1% o 2% del peso total de las truchas, según la temperatura del agua y el peso obtenido en las muestras tomadas. El alimento debe de contener 40% de proteína mínima, grasa mínima 10%, humedad máxima 6%, y ceniza máxima de 12% para garantizar el color valorado del filete aceptado por el mercado.

Reproductores: Para Purina (2018), los truchas reproductores, se consideran aquellos peces preseleccionados para la reproducción (las que consiguieron mayor tamaño en menor tiempo y mejor aspecto físico), con una edad mínima de 3 años hasta los 6 años y mayores al kilogramo de peso, suministrando alimento un mínimo de 2 veces al día en una proporción de 1.5% al 3% del peso vivo de la trucha, conteniendo proteína mínima de 34%, grasa mínima de 6%, humedad máxima de 10% y ceniza de 12%.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación fue de **tipo aplicada**, según lo mencionado por Valderrama (2013, p.161), ya que reúne y utiliza los aportes teóricos para identificar y brindar oportunidades de mejora a los problemas que se detectan en un entorno. Además de ser descriptiva y propositiva. Para Valderrama (2015) El porqué de descriptivo, pues se orienta hacia el problema, describe sus elementos y los investiga a profundidad; y propositiva, porque dio las alternativas de solución que permitió menguar el problema y superarlo.

El **enfoque** de la presente investigación fue cuantitativo, ya que los datos fueron numéricos del tipo racional y entero; además, se fundamentaron de los experimentos estadísticas para dar respuesta a los objetivos. Por otro lado, según su trayectoria temporal el estudio fue longitudinal debido a que el análisis de los resultados se ejecutó en dos momentos (presente y futuro).

Diseño de investigación

Según Cancela (2010), La investigación **correlacional** es una técnica de diseño de investigación no experimental que ayuda al investigador a establecer una relación entre dos variables estrechamente relacionadas. Se requieren dos grupos diferentes para llevar a cabo este método de diseño de investigación. No hay ninguna suposición cuando se evalúa una relación entre dos variables diferentes y se utilizan técnicas de análisis estadístico para calcular la relación entre ellas.

Esquema:

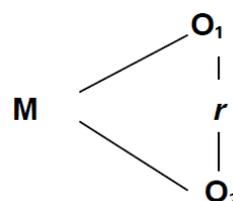
Dónde:

M = Muestra.

O₁ = Reflotamiento de maquinaria industrial

O₂ = Producción de alimento balanceado para truchas

r = Relación de las variables de estudio.



3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Reflotamiento de maquinaria industrial

Rico et al, (2020, p. 60), define el reflotamiento, como la acción por la cual las empresas de producción tratan de sobrellevar y solucionar una crisis y evitar su desaparición mediante implementación de nueva metodología de trabajo como también maquinaria especializada buscando la mejora definitiva del proceso en casos industriales. Sánchez (2018), define el reflotamiento de la maquinaria industrial, como el recambio de maquinaria obsoleta o en mal estado, para poder sobrevivir a una situación crítica por la que pasa la empresa, ya sea por falta de gestión productiva o por falta de gestión financiera de la empresa interesada.

Variable dependiente: Producción de alimento balanceado para truchas

El alimento balanceado para las truchas, está formulado de acuerdo al requerimiento nutricional de cada etapa de crecimiento de la trucha (Macedo, 2015; Huanca, 2017), con la aleación de diversos insumos de origen animal y vegetal (Vizcarra, 2017), los tipos se pueden dividir de acuerdo a la cantidad y peso de vitaminas, aceites y proteína que contienen (Fernández, 2016), su formulación y fabricación, es de dos maneras, peletizado y extruido (Oliva, 2011). De la obtención de alimento balanceado depende el logro de una producción de truchas rentable (Rojas et al., 2018; Tantalean, 2014), es por ello que en el mercado existe gran diversidad de productos y precios para todo tipo de crianza de truchas (Akhtar et al., 2015), demostrando que el alimento de mejor calidad son los más caros y los de más reciente aparición ya que se emplea tecnología nueva y metodologías actuales de trabajo (Isea, 2018).

3.3 Población y muestra

Población

Arias (2016, p. 81) define población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. Por lo dicho anteriormente, la población estará representada por la maquinaria empleada en la elaboración de alimento balanceado (Molino, mezcladora, peletizadora, extrusora y secadora), el producto final de la producción en un tiempo determinado de 5 meses (Agosto-Diciembre), el alimento balanceado obtenido de otras factorías (La molina, aquatech), la maquinaria obsoleta (mezcladora antigua con alto consumo eléctrico con falta de reparación) y demás componentes de la producción en mal estado (escaleras y poleas en mal estado) que causan demoras en la producción y pérdidas económicas innecesarias.

Muestra

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.173), la muestra es un sub conjunto de la población y representativo de la misma. Por ello, se considerará como muestra la producción de alimento balanceado para truchas en sus diversas presentaciones: Para alevinos, juveniles, de etapa comercial y reproductores, cada uno con una diferente composición definido por los requerimientos nutricionales de las truchas en la estación pesquera Ancash.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Mejías (2015) menciona que, “las técnicas e instrumentos son recursos que el investigador utiliza para abordar problemas y extraer información de ellos, empleando formularios en papel, dispositivos electrónicos para recoger datos o información sobre un problema o fenómeno determinado”. Por lo tanto, se emplearán las técnicas de observación directa y análisis documental; **Observación directa**, esta

técnica permite la investigación y documentación in situ, útil cuando se busca comprender y registrar las actividades a medida que ocurren (Paradis et al., 2016). Por otro lado, el **análisis documental**: es una técnica que ayudará a unificar la información de manera adecuada, todo ello, relacionado con diagramas, libros y formatos del reflotamiento y la producción.

Para Valderrama (2013, p,195), los **instrumentos** son el medio material por el cual, el investigador emplea para recolectar y almacenar información. Por tal motivo, los instrumentos a emplear en este trabajo de investigación son: Check list, diagrama de análisis de procesos, diagrama de operaciones de procesos, diagrama de recorrido, diagrama causa-efecto (Ishikawa), formatos de producción y eficiencia de materia prima.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

| Variable | Técnica | Instrumento | Fuente/Información |
|--|---------------------|---|--|
| Reflotamiento de maquinaria industrial | Observación | Diagrama de recorrido (anexo 8) | Personal de producción de la planta |
| | Análisis de datos | Diagrama de Ishikawa (anexo 6) | Personal de producción de la planta |
| | Observación | Formato de información técnica (anexo 7) | Área de producción de la planta |
| Producción de alimento balanceado para truchas | Observación | Diagrama de análisis de procesos (anexo 4) | Proceso de producción de alimento balanceado |
| | Observación | Diagrama de operaciones de procesos (anexo 3) | Proceso de producción de alimento balanceado |
| | Análisis documental | Formato de eficiencia de producción (anexo 5) | Área de producción de la planta |

Fuente: Elaboración Propia

3.5 Procedimiento

Luego de seleccionar los instrumentos de trabajo, los procedimientos de recopilación de datos, el instrumento a aplicar para la obtención de resultados y responder a cada objetivo. Brindando conclusiones después de alcanzar los objetivos específicos:

Objetivo 1: Para realizar el diagnóstico inicial del problema de la producción del alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021, se procederá a aplicar la técnica de la revisión documental usando el Checklist y el diagrama de Ishikawa para saber en qué estado se encuentra la planta de producción

Objetivo 2: Para el reflotamiento de maquinaria industrial en la planta de producción de Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021, se procederá a utilizar los Checklist respectivos de cada máquina para proceder al requerimiento de la mejor opción para los planes de producción.

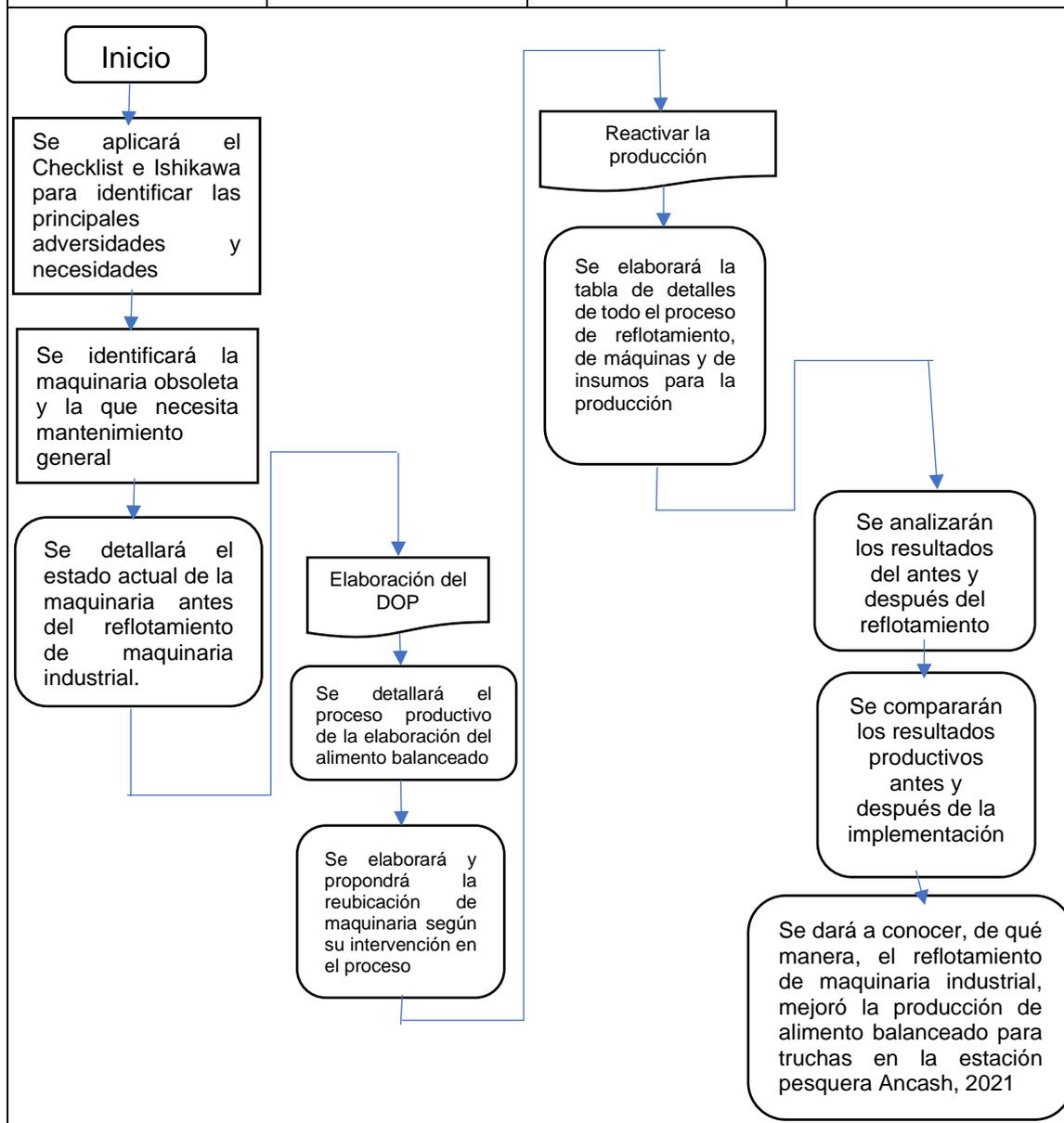
Objetivo 3: La reactivación de la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la estación pesquera Ancash, se dará gracias al reflotamiento y mantenimiento general de las maquinas, usando la herramienta del Checklist para todo el procedimiento

Objetivo 4: Por último, para evaluar la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción. Se utilizará como herramienta el registro de los datos de una tabla comparativa del antes y después del reflotamiento de maquinaria

Figura 1. Diagrama de flujo de procedimiento de reflotamiento de maquinaria industrial:

Reflotamiento de maquinaria industrial para mejorar la producción de alimento balanceado para truchas en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021

| | | | |
|---|--|---|--|
| Diagnosticar del problema de la producción del alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021. | Reflotar la maquinaria industrial en la planta de producción de la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021 | Reactivar la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA. | Evaluar la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción |
|---|--|---|--|



3.6 Método de análisis de datos

Tabla 2. Métodos de análisis de datos

| Objetivos | Técnica | Instrumento | Resultados |
|---|--------------------------------|------------------------------------|---|
| Diagnosticar del problema de la producción del alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021. | Observación directa | Check List, Ishikawa | Permitirá conocer el estado situacional maquinaria dentro de la planta de producción de alimento balanceado. |
| Reflotar la maquinaria industrial en la planta de producción de la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021 | Observación directa | DOP | Permitirá tener un proceso continuo evitando pérdidas de tiempo, mejorando la producción. |
| Reactivar la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA. | Observación directa | Check List | La reactivación de la producción de alimento balanceado, tendrá como consecuencia la implementación de nuevas metodologías de trabajo por la nueva maquinaria implementada. |
| Evaluar la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción | Hojas de registros productivos | Tabla comparativa de producciones. | Se determinará la diferencia de producción antes y después del reflotamiento de maquinaria en la estación pesquera Ancash-Huaraz, 2021 |

Fuente: Elaboración propia

3.7 Aspectos éticos

En este aspecto, se tuvo en cuenta la Resolución de Consejo Universitario N°0262-2020/UCV que aprueba el Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo, que se establecen los códigos de conducta que regulan las acciones del investigador; la presente investigación se desarrollará siguiendo los principios de autonomía, respetando la decisión de participar o no de los involucrados en la investigación; así como el principio de libertad, afirmando que el autor no tiene ningún interés de cualquier tipo con los resultados de la investigación. El principio de probidad, de acuerdo con el que se declara que el autor es honesto con los resultados hallados y se respetará la propiedad intelectual evitando cualquier tipo de plagio; siendo responsables con las consecuencias de no cumplir con estos principios.

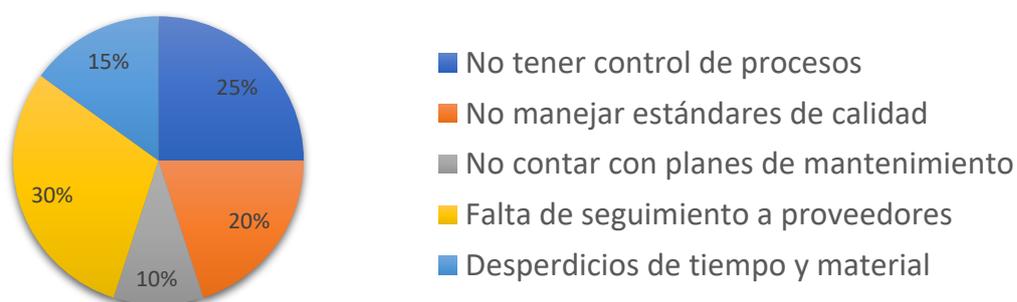
El trabajo, así mismo, se sustenta en el cumplimiento del artículo 9°, promoviendo la originalidad de la presente investigación y respetando la autoría de los trabajos revisados y citados correspondientes. Con respecto al cumplimiento con el artículo 15° de las faltas a la ética, se declara la no fabricación de los datos ni la falsificación de estos, realizando el procedimiento para recolectar los datos que se declara y llevando a cabo su análisis de manera objetiva.

IV. RESULTADOS

4.1. Diagnosticar el problema de la producción del alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021.

Actualmente el Gobierno Regional de Ancash (GRA), cuenta con instalaciones especiales para la crianza y reproducción de truchas, invirtiendo en alimento balanceado un 90% del gasto total en la crianza de truchas. Además de contar con una planta de producción de alimento balanceado en proceso de reflotamiento ya que tiene más de 10 años en abandono por falta de mantenimiento y por recambio de piezas internas (Ver anexo 6), la planta cuenta con maquinaria como: Molino, mezcladora, peletizadora, secadora. Toda esta maquinaria funcionaba de manera correcta, disminuyendo el precio de producción de alimento balanceado alrededor del 60%, y se compraba solamente el alimento para la última etapa de producción (pigmentación de carne), la producción se detuvo por: No tener control de procesos, no manejar estándares de calidad, no contar con planes de mantenimiento, desperdicios de tiempo y material y por la falta de seguimiento a proveedores. Ordenando la información de manera estadística según la importancia y beneficio se ubican de la siguiente manera:

Figura 2. Principales problemas de producción



Fuente: Elaboración Propia

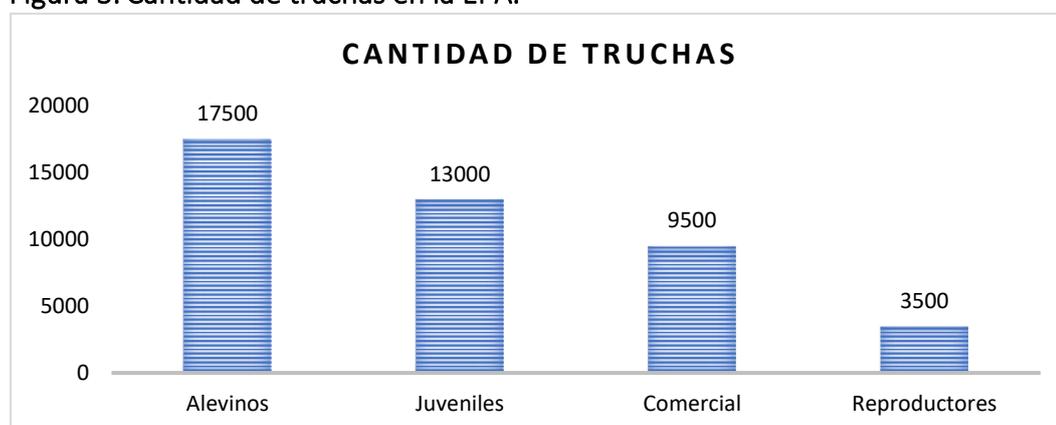
La alimentación de las truchas en la EPA, se realiza de acuerdo a la cantidad y la etapa de crecimiento en la que se encuentra el animal.

Tabla 3. Cantidad de alimento balanceado diario consumido

| Etapa de crecimiento | Cantidad de truchas | Cantidad diaria de alimento consumido |
|----------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Alevinos | 17 500 | 25 kg |
| Juveniles | 13 000 | 18 kg |
| Comercial | 9 500 | 13.5 kg |
| Reproductores | 3 500 | 5 kg |
| Total | 43 500 | 61.5 kg |

Fuente. Subdirección regional de producción Ancash

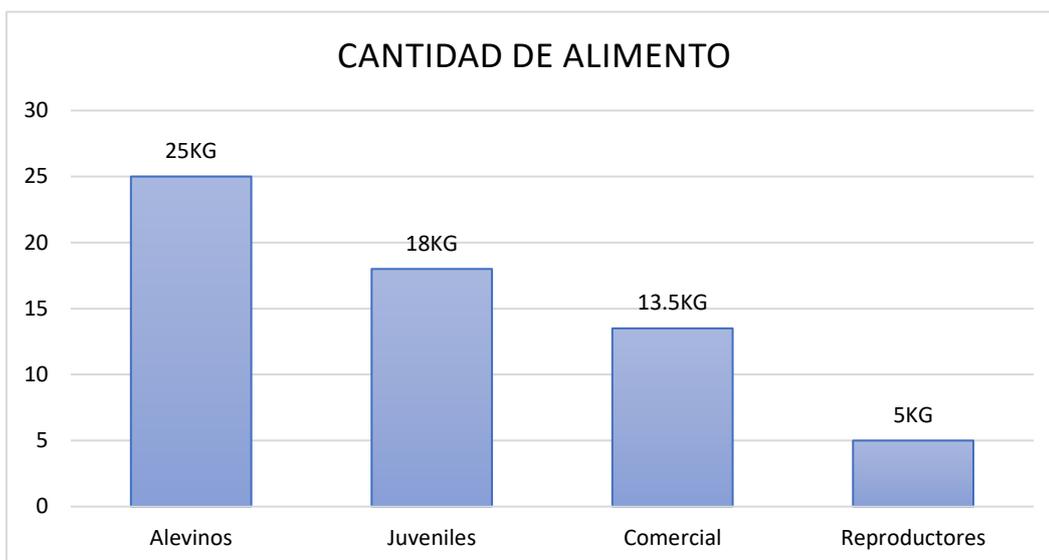
Figura 3. Cantidad de truchas en la EPA.



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica, las truchas alevinos (de 2 a 6cm) son los de mayor población, seguido de las juveniles (de 7 a 15cm), las truchas de tamaño comercial (de 16 a 30cm) y las reproductoras (de 31 a 60cm). Todos los animales están separados en posas de acuerdo a la edad y tamaño para tener un mayor control sobre la población. Ver anexo 15.

Figura 4. Cantidad de alimento suministrado al día.



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica se puede observar la cantidad de alimento que se suministra a las truchas de acuerdo a la etapa en la que se encuentren, los alevinos comen alrededor de 6 veces al día una cantidad total de 25kg, las truchas juveniles comen 4 veces al día una porción total de 18 kg, seguido de las truchas de tamaño comercial, las cuales consumen 13.5 kg diarios un alimento de más calidad a comparación con el resto, las truchas reproductoras se alimentan 2 veces al día una cantidad total de 5 kg. La cantidad de alimento suministrado está de acuerdo al número total de truchas, por lo tanto, puede variar si aumenta o disminuye la cantidad de animales.

Tabla 4. Cantidad mensual de consumo

| Etapa | Cantidad diaria | Cantidad mensual (30 días) |
|---------------|-----------------|----------------------------|
| Alevinos | 25 kg | 750 kg |
| Juveniles | 18 kg | 540 kg |
| Comercial | 13.5 kg | 405 kg |
| Reproductores | 5 kg | 150 kg |
| Total | 61.5 kg | 1 845 kg |

Fuente: Subdirección regional de producción Ancash

Una vez determinada la cantidad de alimento consumido mensualmente por las truchas en la EPA, se procede a resumir los gastos en la compra de alimento balanceado para todas las etapas de crecimiento del animal, tanto para alevinos, juveniles, las de tamaño comercial y las truchas reproductoras, 2 etapas de diferente marca y distribuidor, lo que genera un gasto adicional, ya sea por transporte o por terciarización. (Los siguientes datos económicos, son referenciales, por la inestabilidad del precio a causa de la pandemia y por pedido del administrador de la EPA).

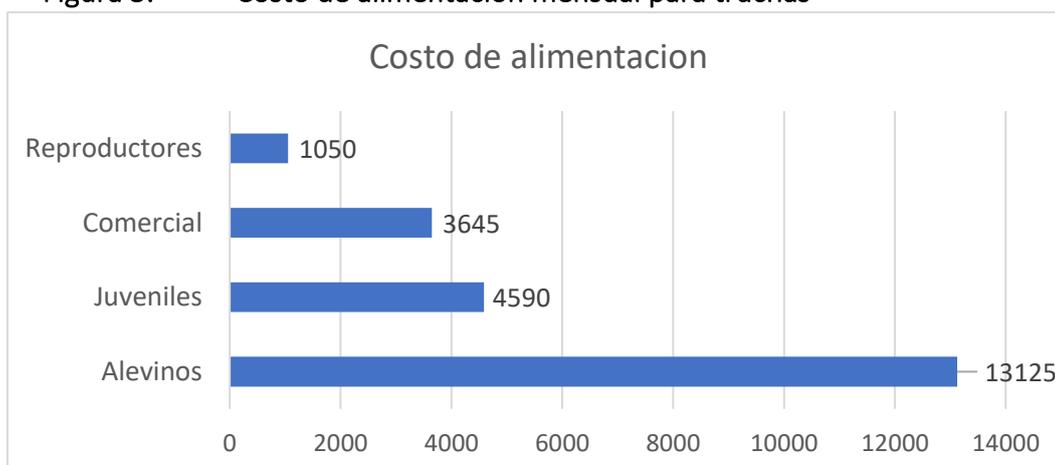
Tabla 5. Costo de compra de alimento balanceado

| Etapa | Cantidad mensual kg | Sacos de 20kg | Precio x saco de 20kg | Precio total | Marca |
|---------------|---------------------|---------------|-----------------------|------------------|----------|
| Alevinos | 750 kg | 37.5 | 210 | 13 125 | Aquatech |
| Juveniles | 540 kg | 27 | 170 | 4 590 | Nicovita |
| Comercial | 405 kg | 20.25 | 180 | 3 645 | Aquatech |
| Reproductores | 150 kg | 7.5 | 140 | 1 050 | Nicovita |
| Total | 1 845 kg | 92.25 | | S/ 22 410 | |

Fuente: Subdirección regional de producción Ancash

A continuación, se muestra la gráfica relacionada con el costo de alimentación:

Figura 5. Costo de alimentación mensual para truchas



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica, el producto para la etapa de alevinos y juveniles son de mayor costo, por el tema del proceso de producción.

Alimentación para proyectos acuícolas financiados por el Gobierno Regional

El reflotamiento de maquinaria y la reactivación de la planta de producción de alimento balanceado, también tiene la finalidad de proveer de alimento a los proyectos acuícolas gestionadas y financiadas por el gobierno regional.

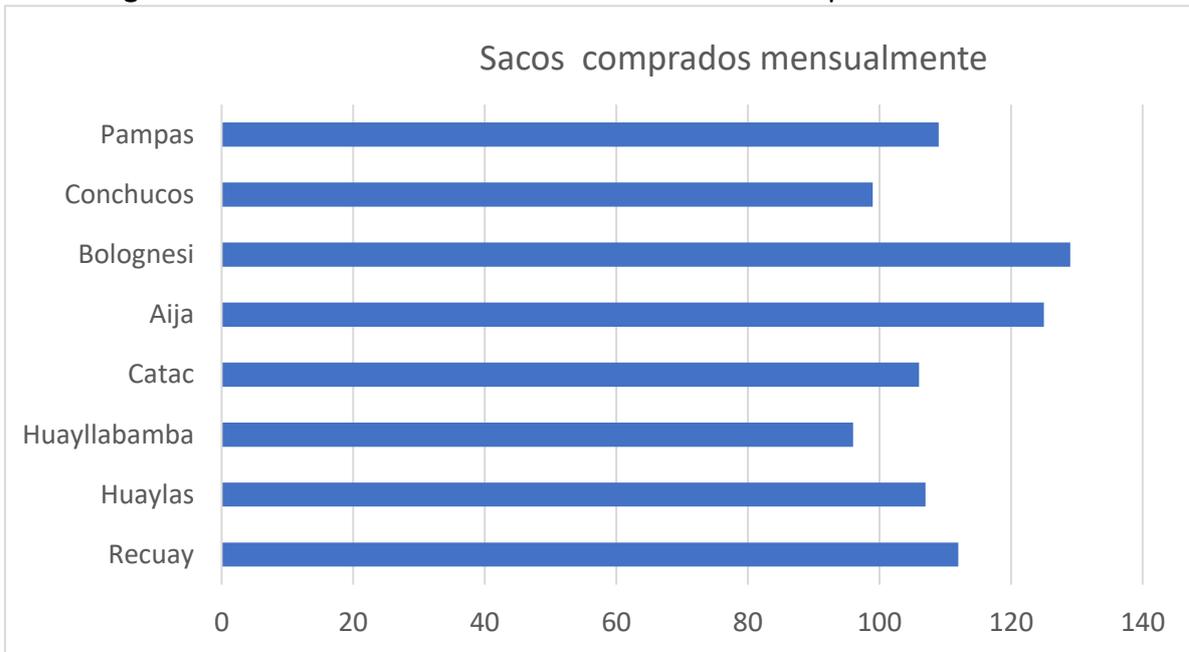
Tabla 6. Alimentación mensual para proyectos del GRA

| Lugar | Etapas | Cantidad en sacos 20kg | Costo |
|--------------|---------------|------------------------|-------|
| RECUAY | Alevinos | 40 | 8400 |
| | Juveniles | 26 | 4420 |
| | Comercial | 30 | 5400 |
| | Reproductores | 16 | 2240 |
| HUAYLAS | Alevinos | 36 | 7560 |
| | Juveniles | 25 | 4250 |
| | Comercial | 30 | 5400 |
| | Reproductores | 16 | 2240 |
| HUAYLLABAMBA | Alevinos | 30 | 6300 |
| | Juveniles | 23 | 3910 |
| | Comercial | 25 | 4500 |
| | Reproductores | 18 | 2520 |
| CATAC | Alevinos | 35 | 7350 |
| | Juveniles | 25 | 4250 |
| | Comercial | 30 | 5400 |
| | Reproductores | 16 | 2240 |
| AIJA | Alevinos | 42 | 8820 |
| | Juveniles | 30 | 5100 |
| | Comercial | 35 | 6300 |
| | Reproductores | 18 | 2520 |
| BOLOGNESI | Alevinos | 42 | 8820 |
| | Juveniles | 30 | 5100 |
| | Comercial | 35 | 6300 |
| | Reproductores | 22 | 3080 |
| CONCHUCOS | Alevinos | 34 | 7140 |
| | Juveniles | 24 | 4080 |
| | Comercial | 25 | 4500 |
| | Reproductores | 16 | 2240 |
| PAMPAS | Alevinos | 36 | 7560 |
| | Juveniles | 27 | 4590 |

| | | | |
|--------------|---------------|------------------|-------------------|
| | Comercial | 30 | 5400 |
| | Reproductores | 16 | 2240 |
| TOTAL | | 883 sacos | S/ 160 170 |

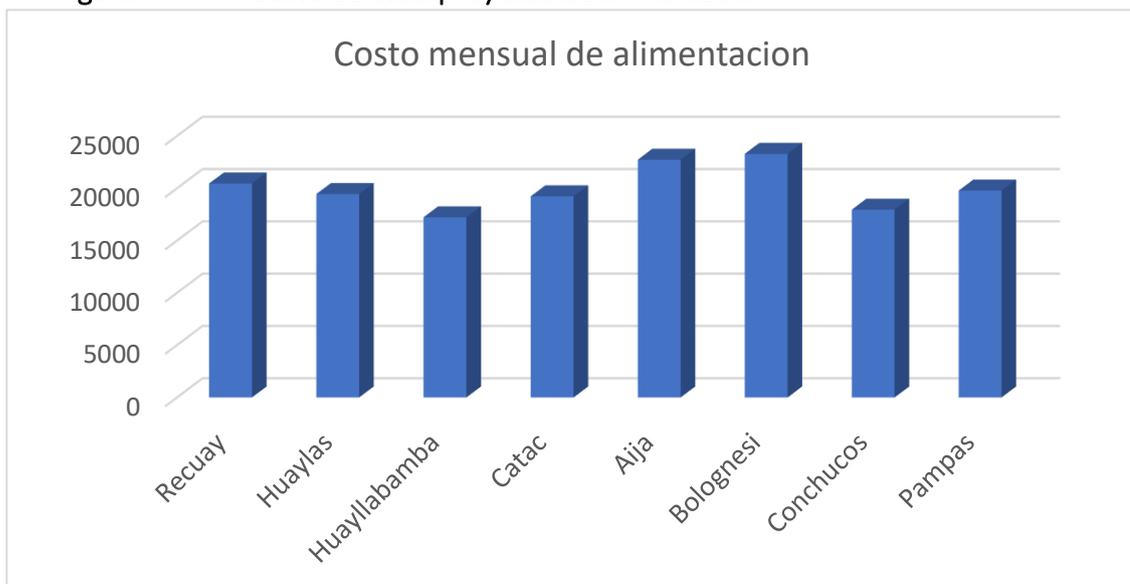
Fuente: Subdirección regional de producción Ancash

Figura 6. Cantidad de sacos mensual suministrado por el GRA



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Costo de cada proyecto de alimentación



Fuente: Elaboración propia

Costo total de alimentación mensual

Tabla 7. Resumen de costo de alimentación mensual

| Lugar | Cantidad en sacos 20kg | Costo total |
|---------------------|------------------------|-------------------|
| EPA | 92.25 | 22 410 |
| Proyectos aprobados | 883 | 160 170 |
| Total | 975.25 sacos | S/ 182 580 |

Fuente: Elaboración Propia

Actualmente, el gobierno regional de Ancash invierte un total de S/182 580 en lo que se refiere a alimentación mensual de las truchas en la EPA como en los diversos lugares que tiene proyectos acuícolas. Con la reactivación de la producción de alimento balanceado, se espera la reducción significativa del costo de alimentación.

Condiciones de la maquinaria industrial de la planta de producción

La planta de producción, se encuentra en mantenimiento total, tanto de la infraestructura como de maquinaria para la posterior reactivación de la producción de alimento balanceado para truchas. Ver anexo 9.

A continuación, se muestra el estado funcional de la maquinaria actual (molino de martillos, mezcladora, peletizadora y secadora), a medida que pasa el tiempo desde su adquisición, midiendo su estado en porcentaje a la relación de la capacidad de producción en su tiempo de funcionamiento, se evidenció que la falta de mantenimiento general de toda la maquinaria como la limpieza preventiva, dañaron de manera progresiva el estado de las máquinas afectando la velocidad de producción por ende la capacidad.

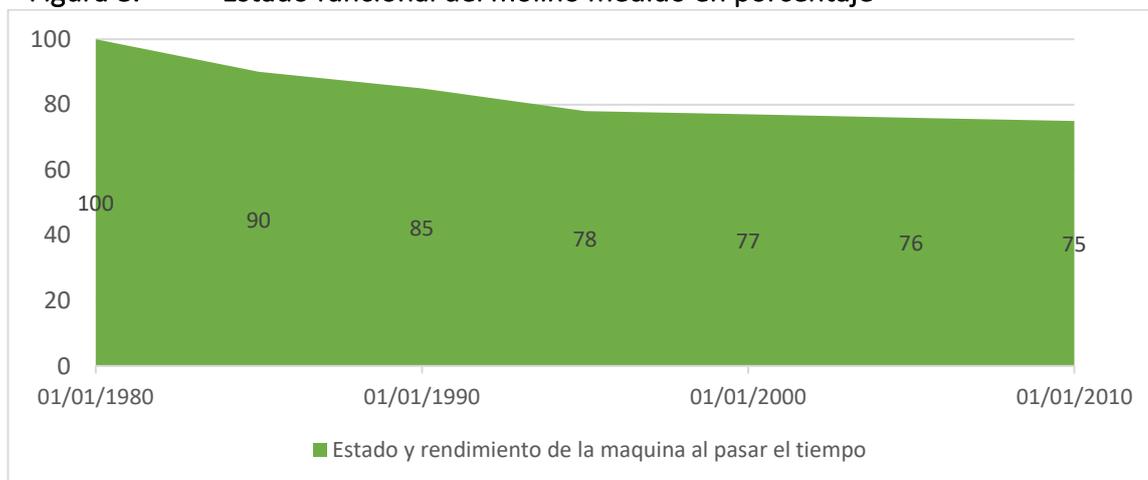
Molino:

Tabla 8. Estado del molino

| Fecha | Porcentaje funcional | Estado |
|------------|----------------------|------------------|
| 01/01/1980 | 100% (nuevo) | |
| 01/01/1990 | 85% | BUENO > 70-100% |
| 01/01/2000 | 77% | REGULAR > 35-70% |
| 01/01/2010 | 75% | MALO > 0-35% |

Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

Figura 8. Estado funcional del molino medido en porcentaje



Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

El molino empezó funcionando al 100% de su capacidad y velocidad de trabajo siendo: 200 kg/hr en el año de su adquisición en 1980. Como se visualiza en el gráfico, el rendimiento de la maquinaria va en descenso en cuanto a su rendimiento ya que no contaba con un plan de mantenimiento preventivo y el uso excesivo de la máquina sin tener en cuenta el engrase de piezas móviles y las revisiones constantes luego de cada producción.

A inicios del año 2010, se decidió dejar el uso de la maquinaria, al romperse los martillos internos y no contar con repuestos necesarios. En el proyecto del reflotamiento de maquinaria, se logró conseguir repuestos para la maquinaria y se encuentra en estado de reparación para la posterior producción de alimento balanceado.

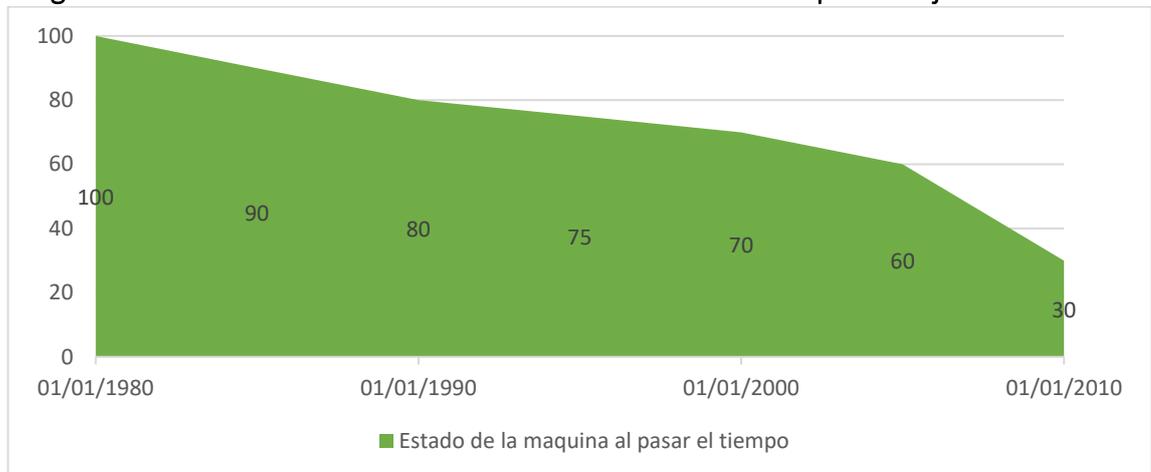
Mezcladora:

Tabla 9. Estado de la mezcladora

| Fecha | Porcentaje funcional | Estado |
|------------|----------------------|------------------|
| 01/01/1980 | 100% (nuevo) | BUENO > 70-100% |
| 01/01/1990 | 80% | |
| 01/01/2000 | 70% | REGULAR > 35-70% |
| 01/01/2010 | 30% | MALO > 0-35% |

Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

Figura 9. Estado funcional de la mezcladora medido en porcentaje



Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

La mezcladora con una capacidad de 200 kg/hr, actualmente se encuentra en estado inoperativo por el exceso de oxido interno de la máquina, como se visualiza, el pasar del tiempo afecta y deteriora de manera progresiva, y peor si no se cuenta con algún plan de mantenimiento, esta mezcladora está dentro del reflotamiento de maquinaria, será reemplazada por una de mayor capacidad para complementar a la otra maquina a implementar.

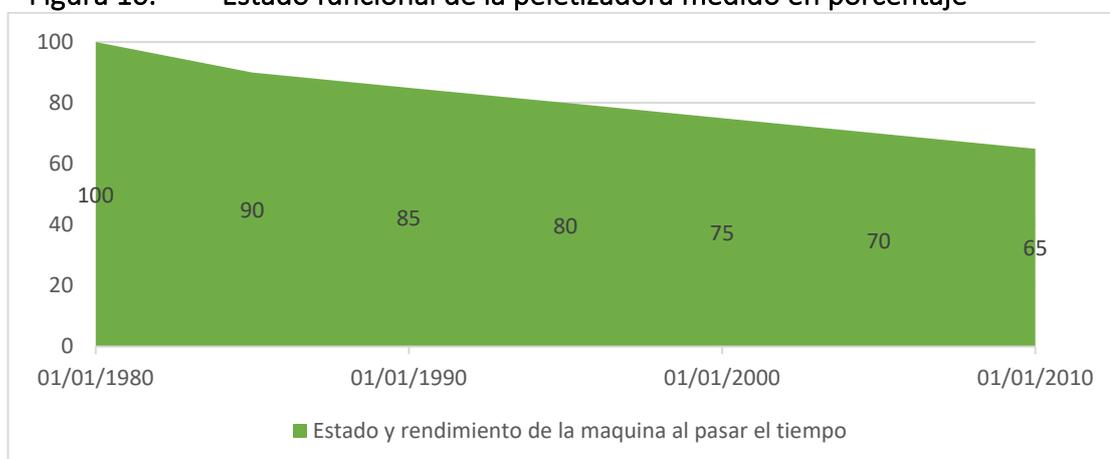
Peletizadora:

Tabla 10. Estado de la peletizadora

| Fecha | Porcentaje funcional | Estado |
|------------|----------------------|------------------|
| 01/01/1980 | 100% (nuevo) | BUENO > 70-100% |
| 01/01/1990 | 85% | REGULAR > 35-70% |
| 01/01/2000 | 75% | MALO > 0-35% |
| 01/01/2010 | 65% | |

Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

Figura 10. Estado funcional de la peletizadora medido en porcentaje



Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

La peletizadora tiene capacidad de producción de 400 kg/hr. El último año de producción en 2010 se procesó alrededor de 43 toneladas de alimento balanceado para truchas, evidenciando las falencias de la máquina, tanto en el funcionamiento como en la obtención del producto final, a finales de año se hizo una evaluación de estado, detallando las fallas de la maquina la cual resalta las fugas de aceites y perdidas de presión, causando mermas y perdidas de producción. Esta máquina también será reemplazada en el proyecto de reflotamiento.

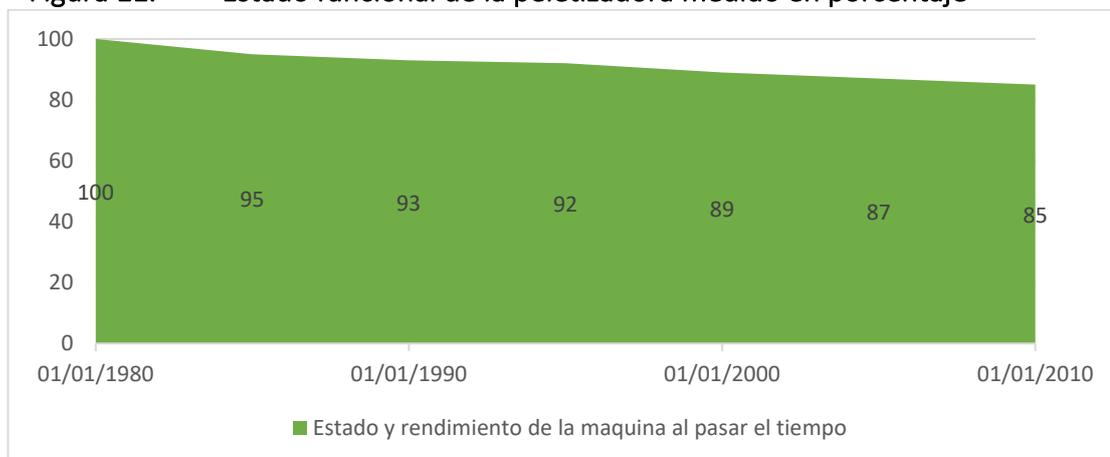
Secadora:

Tabla 11. Estado del molino

| Fecha | Porcentaje funcional | Estado |
|------------|----------------------|---|
| 01/01/1980 | 100% (nuevo) | BUENO > 70-100% REGULAR > 35-70% MALO > 0-35% |
| 01/01/1990 | 93% | |
| 01/01/2000 | 89% | |
| 01/01/2010 | 85% | |

Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

Figura 11. Estado funcional de la peletizadora medido en porcentaje



Fuente: Registro interno de la planta de producción EPA

Tiene una capacidad de secado de 1 tonelada por hora, la cual sobrepasaba la máxima producción de la planta, la maquina es demasiado grande y fue colocada de manera que es difícil el acceso a la alimentación, por ello fue dejada de lado por el personal de la planta, actualmente se encuentra en mantenimiento y buscando la mejor manera de darle uso ya que es muy necesaria en el nuevo proceso de producción.

Respuesta al objetivo específico 1:

Se determinó los principales problemas de producción en la planta de producción que se tiene que resolver para el nuevo empiezo de producción, así también, el costo total de alimentación mensual de las truchas en la EPA como el suministro de alimento a ocho proyectos. También se detalló el estado actual de la maquinaria de la planta de producción, mediante los

gráficos se percibe que el pasar del tiempo afecta de manera grave a la maquinaria si no cuentan con planes de mantenimiento o por un uso inadecuado, también influirá la calidad de insumos que se suministre y la inocuidad de todo el proceso para la mejor conservación de toda la maquinaria que interviene en el proceso

4.2. Reflotar la maquinaria industrial en la planta de producción de la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021

Para determinar que maquinaria se requiere para la reactivación de la producción, se emplearon ciertos criterios de decisión que ayudaron a elegir las maquinas mas convenientes para la EPA, tanto económicamente como tecnológicamente. Se llegó a la conclusión de reemplazar la mezcladora industrial por una de mayor capacidad y tecnología, como también la peletizadora por una maquina extrusora que mejora el proceso de producción.

Para la mezcladora, se consideraron criterios de sustitución como: exceso de óxido en la superficie y el interior de la maquinaria, la puerta de descargue de mezcla y la ventanilla de supervisión se encuentran rotas y oxidadas, además que la maquina ya cumplió su vida útil de 5 000 hr de trabajo en funcionamiento óptimo y el consumo de energía es excesivo en comparación con la nueva mezcladora a implementar.

Se decidió sustituir la peletizadora debido a que la estructura de metal y el tornillo sin fin interno estaban oxidadas, lo cual generaba un riesgo para la seguridad del alimento. Se decidió implementar una extrusora de alimento debido al gran aporte nutricional que tiene como resultado un alimento extruido, además de la implementación de tecnología actual a la planta de producción garantizando la calidad y rapidez de procesamiento.

Tabla 12. Aspectos técnicos de maquinaria actual

| Mezcladora industrial | |
|------------------------------|---|
| Estado Actual | <ul style="list-style-type: none"> - Estructura metálica oxidada y despintada (ver anexo 8) - Puerta de descarga oxidada. - Ventanilla de inspección rota. - Panel de control electrico disperso. - Faja de distribución reseca. |
| Capacidad | 200 kg/hora |
| Material | Acero inoxidable de 2cm de espesor |
| Vida útil | 5000 horas de operación |
| Peletizadora | |
| Estado Actual | <ul style="list-style-type: none"> - Estructura metálica oxidada y embarrada de grasa proveniente de la maquina (ver anexo 8). - Panel de control disperso - Alto consumo electrico - Piezas internas desgastadas - Perdida de materia prima por mermas - Tornillo sin fin oxidado - Medidor de aceite lubricante rajado. - Tablero de control peligroso por estar descubierto. |
| Capacidad | 300 kilogramos/hora |
| Material | Hierro Fundido, aluminio y acero inoxidable |
| Vida útil | 15000 horas de funcionamiento |

Fuente: Subdirección Regional de Ancash

Luego de determinar la sustitución de la maquinaria actual, se procede a comparar proveedores bajo los criterios de selección de maquinaria (ver anexo 11), haciendo énfasis en los factores económicos, la capacidad de producción de cada maquina como también el consumo de energía eléctrica en toda la fase de funcionamiento, tener en cuenta el tamaño de la maquina y de la planta para una buena ubicación, como también es conveniente tener una buena relación con los proveedores para obtener asistencia técnica en cuanto a la maquinaria requerida. A continuación, se muestra la tabla con la maquinaria seleccionada para la implementación.

Tabla 13. Ficha técnica de la maquinaria a implementar

| MEZCLADORA INDUSTRIAL | |
|------------------------------|--------------------|
| Material | Acero SAE 1010 |
| Potencia | 5 HP |
| Voltaje | 220V – 380V – 440V |
| Capacidad | 400 kg/hora |
| Peso | 2000 kg |
| Largo | 3m |
| Ancho | 2m |
| Altura | 2m |
| Precio | S/ 15 000 |
| EXTRUSORA | |
| Modelo | ETTX-900 |
| Material | Acero SAE 1010 |
| Potencia | 15 HP |
| Voltaje | 220V – 380V – 440V |
| Capacidad | 500 kg/hora |
| Peso | 2000 kg |
| Largo | 3m |
| Ancho | 2m |
| Altura | 2m |
| Precio | S/ 110 000 |

Fuente: Ficha de cotización de la empresa

Requerimiento de equipos e instrumentos para el reflotamiento

Tabla 14. Lista de equipos, instrumentos y servicios

| EQUIPOS, INSTRUMENTOS y SERVICIOS | Unidad de Medida | Cantidad (*) (A) | Costo unitario (B) | Costo total (Ax B) |
|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Cosedora manual para sacos | unidad | 01 | 1200.00 | 1200.00 |
| Analizador de humedad (sartorius) | unidad | 01 | 1500.00 | 1500.00 |
| Balanza digital de precisión 5kg (Calibrada) | unidad | 01 | 200.00 | 200.00 |
| Balanza de plataforma 100 kg (Calibrada) | unidad | 01 | 400.00 | 400.00 |
| Pallet de plástico (1.20x1.00x0.13) | unidad | 10 | 350.00 | 3500.00 |

| | | | | |
|--|----------|----|------------------|------------------|
| Mesa de trabajo de acero inoxidable medidas (80X50X1.0) | unidad | 01 | 300.00 | 300.00 |
| Overol de trabajo | unidad | 03 | 50.00 | 150.00 |
| Toca de cabello | caja | 01 | 25.00 | 25.00 |
| Mascarillas | caja | 01 | 15.00 | 15.00 |
| Botas de goma | unidad | 03 | 32.00 | 96.00 |
| Guardapolvos blancos | unidad | 03 | 30.00 | 90.00 |
| Delantal | unidad | 03 | 12.00 | 36.00 |
| Guantes de cuero | unidad | 03 | 10.00 | 30.00 |
| Botiquín de primeros auxilios con insumos básicos) | unidad | 01 | 30.00 | 30.00 |
| Pediluvio sanitario | unidad | 02 | 20.00 | 40.00 |
| Dispensador de jabón líquido | unidad | 03 | 40.00 | 120.00 |
| Dispensador de papel toalla | unidad | 01 | 120.00 | 120.00 |
| Dispensador de papel higiénico | unidad | 01 | 40.00 | 40.00 |
| Dispensador de alcohol | unidad | 03 | 5.00 | 15.00 |
| Jabón líquido | galón | 05 | 20.00 | 100.00 |
| Alcohol | litros | 05 | 12.00 | 60.00 |
| Papel higiénico industrial | rollos | 06 | 6.00 | 36.00 |
| Papel toalla | rollos | 02 | 20.00 | 40.00 |
| Detergente industrial | saco | 01 | 65.00 | 65.00 |
| Escobas | unidad | 05 | 10.00 | 50.00 |
| Recogedor de basura | unidad | 05 | 8.00 | 40.00 |
| Botes de basura (medianos) | unidad | 04 | 30.00 | 120.00 |
| Bote de basura (Grande) | unidad | 01 | 70.00 | 70.00 |
| Loker para indumentaria del personal | unidad | 01 | 200.00 | 200.00 |
| Análisis del tiempo de vida útil del producto final | servicio | 01 | 300.00 | 300.00 |
| Registro sanitario del producto final | servicio | 01 | 800.00 | 800.00 |
| Certificado de fumigación del ambiente | servicio | 01 | 300.00 | 300.00 |
| Instalación de un gabinete de higiene de manos al ingreso a planta. | servicio | 01 | 500.00 | 500.00 |
| Instalación de los servicios higiénicos y vestuarios (varones y mujeres) | servicio | 01 | 2500.00 | 2500.00 |
| Acondicionamiento de los ambientes del almacén de producto final | servicio | 01 | 2000.00 | 2000.00 |
| Adecuación del área de dosimetría menor | servicio | 01 | 1000.00 | 1000.00 |
| Hilo de algodón | cono | 02 | 18.00 | 36.00 |
| | | | Sub total | 16 124.00 |

Fuente: Subdirección regional de producción Ancash

Respuesta al objetivo específico 2: Reflotar la maquinaria industrial en la planta de producción de la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021

Costo total del reflatamiento

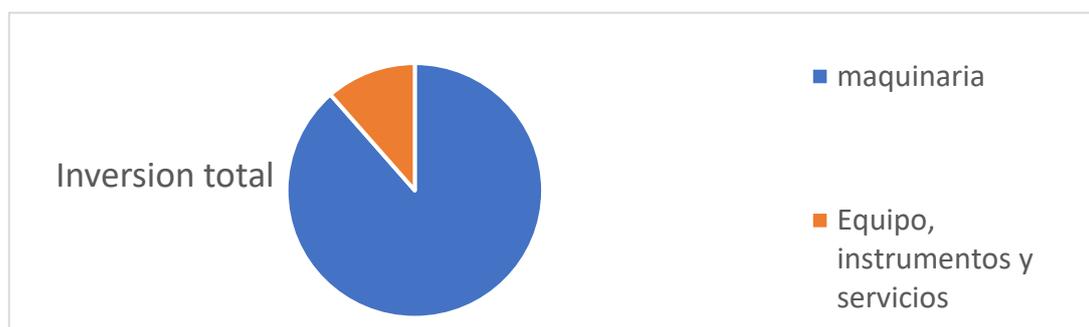
A continuación, se muestra la tabla de costos generales del reflatamiento e implementación realizada:

Tabla 15. Resumen de costos de implementación

| | Tipo | Costo |
|-----------------------------------|------------|-------------------|
| Maquinaria | Mezcladora | S/ 15 000 |
| | Extrusora | S/ 110 000 |
| Equipos, instrumentos y servicios | | S/ 16 124 |
| Total | | S/ 141.124 |

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Inversión realizada en el reflatamiento de la planta



Fuente: Elaboración propia

El reflatamiento de la maquinaria industrial, se produjo por iniciativa del Gobierno Regional de Ancash, la cual invirtió S/ 126 139 en todo el proceso, garantizando maquinaria de buena calidad como también insumos de buena procedencia. El reflatamiento de maquinaria, reducirá significativamente los costos de alimentación de truchas, ya que actualmente, todo el alimento balanceado se compra de productores terceros (aquafresh, nicovita), también mejorará el proceso productivo, ya que se tendrá un control constante en la producción, siguiendo parámetros ya establecidos y evitando situaciones que desfavorezcan la producción.

4.3. Reactivar la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA.

Diagrama de flujo

En el anexo 4 se muestra el diagrama de análisis del proceso proyectado para la reactivación de la producción en la EPA. Los tiempos plasmados fueron referenciales ya que ciertas actividades son iguales.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del diagrama de análisis del proceso de producción de alimento balanceado, se muestran operaciones que suman un tiempo total de 77 minutos por lote de producción de alimento balanceado, también se tiene en cuenta las actividades de transporte, obteniendo un tiempo de 8 min por lote, sumando un total de 85 min por lote de producción.

Tabla 16. Resumen de diagrama de análisis propuesto.

| Actividad | Numero | Tiempo (min) | Distancia (m) |
|----------------|----------|--------------|---------------|
| Operación | 6 | 77 | - |
| Combinado | - | - | - |
| Transporte | 3 | 8 | 11 m |
| Almacenamiento | - | - | - |
| Total | 9 | 85 | 11 m |

Fuente: Subdirección Regional de producción Ancash

Existe un 90.6% de actividades productivas, es decir, el tiempo total destinado a la elaboración del producto terminado.

$$\begin{aligned}\% \text{ Actividades productivas} &= (77/85) \times 100 \\ &= 90.6\%\end{aligned}$$

Asimismo, también existe un 9.4% de actividades improductivas.

$$\begin{aligned}\% \text{ Actividades improductivas} &= (8/85) \times 100 \\ &= 9.4\%\end{aligned}$$

Capacidad de Planta

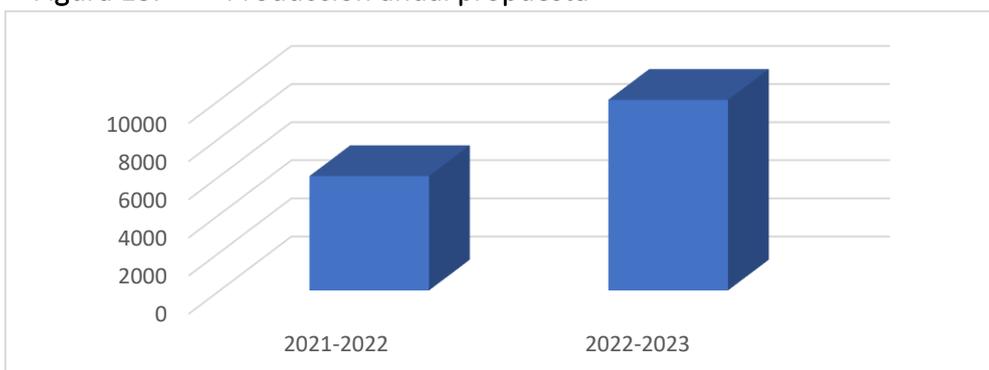
El tiempo de producción o trabajo en la planta procesadora de alimento, será de 5 hr/día por 2 días a la semana, la capacidad máxima está dada por la proyección de demanda tanto de la EPA como de los demás proyectos, la demanda de alimento balanceado es de 6000 sacos de 40kg/año. haciendo un total de 20 toneladas al mes. Para el siguiente año, se planea aumentar la producción como se muestra en la tabla:

Tabla 17. Capacidad de planta de alimento balanceado

| Año | Producción demandada (sacos) |
|-----------|------------------------------|
| 2021-2022 | 6000 |
| 2022-2023 | 10000 |

Fuente: Subdirección Regional de producción Ancash

Figura 13. Producción anual propuesta



Fuente: Subdirección regional de producción Ancash

a. Producción:

La producción está planeada en 62.5 sacos al día, teniendo en cuenta que un día cuenta con 5 horas continuas de trabajo, teniendo una producción máxima de 2500 kg por la máxima capacidad de la extrusora que es la maquina principal y los sacos de alimento balanceado pesan 40 kg.

$$\text{Producción} = (5\text{hr/día} \times 500\text{kg/hr}) / 40 \text{ kg/saco}$$

$$\text{Producción} = 62.5 \text{ sacos/día}$$

Eficiencia Física

Para la evaluación de la eficiencia física, se evaluaron los pesos de cada insumo y aditivos, como también el peso total de todas las salidas que son los sacos de alimento balanceado.

A continuación, se muestra en la tabla la eficiencia física de los 4 diferentes productos que se procesan, de acuerdo al tamaño de los animales. Los datos de materia prima, aditivos e insumos que ingresan por saco fueron proporcionados por el ingeniero encargado de la producción y por el operador de la maquinaria, la EPA cuenta con su propia formulación para cada dieta de las truchas.

En la siguiente tabla se muestra la eficiencia física de cada uno de los productos, se concluye que, por cada 1 kg de materia prima, insumos y aditivos su aprovechamiento útil es del 98%, ya sea por el evaporamiento de líquidos o por la alta presión del proceso al que son sometidos los insumos

Tabla 18. Eficiencia Física de los tipos de alimento balanceado

| Tipo de alimento balanceado | MP (kg) | Aditivos (kg) | Entrada (kg) | Salida (kg) | Eficiencia Física |
|------------------------------------|----------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|
| Alevinos | 870 | 30 | 900 | 890 | 0.98 |
| Juveniles | 780 | 25 | 800 | 790 | 0.98 |
| Comercial | 480 | 20 | 500 | 490 | 0.98 |
| Reproductores | 285 | 15 | 300 | 295 | 0.98 |

Fuente: Subdirección Regional de producción Ancash

Eficiencia Económica

Para poder determinar la eficiencia económica, se evaluó los costos de insumos para la producción de alimento balanceado luego del reflotamiento, considerándolos costo de materiales directos, ver anexo 13. En la siguiente tabla se muestra el costo de la mano de obra directa anual:

Tabla 19. Costo de mano de obra directa

| Cargo | Cantidad | Sueldo mensual | Suelto total (51%) | Sueldo anual |
|----------|----------|----------------|--------------------|---------------|
| Operario | 1 | 600 | 906 | 10 872 |
| Total | | | | 10 872 |

Fuente: Subdirección Regional de producción Ancash

Para determinar el costo de la energía eléctrica en el proceso de producción, se tuvo en cuenta el recibo de facturación que llega mensualmente a la EPA, en la cual se detalla el consumo en kWh como también el precio de consumo:

Tabla 20. Costos generales de producción

| Planta | Consumo (kWh) | Tarifa mensual | Costo anual (S/) |
|--------|---------------|----------------|------------------|
| Planta | 24.24 | 0.20 | 2 327.04 |
| Total | | | 2 327.04 |

Fuente: Subdirección Regional de producción Ancash

Luego de determinar los costos de producción, se halla el costo unitario de cada producto, dividiendo el costo mensual total, sobre la producción total de todos los tipos de productos producidos, a continuación se muestra la tabla de la eficiencia económica luego de la reactivación de producción gracias al reflotamiento de maquinaria en la planta de producción.

Tabla 21. Costo de producción de los tipos de alimento balanceado

| Tipo de alimento balanceado | Producción total mensual (kg) | Costos Materiales directos | Costos obra directa | Electricidad | Costo total mensual | Costo unitario (S/ x kg) | Precio unitario * | Eficiencia económica |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------|----------------------|
| Alevinaje | 7 200 | 47000 | 226.5 | 193.92 | 47420.42 | 6.59 | 12 | 1.8 |
| Juveniles | 6 400 | 40000 | 226.5 | 193.92 | 40420.42 | 6.32 | 9 | 1.4 |
| Comercial | 4 000 | 30000 | 226.5 | 193.92 | 30420.42 | 7.61 | 13 | 1.7 |
| Reproductores | 2 400 | 15000 | 226.5 | 193.92 | 15420.42 | 6.43 | 10 | 1.6 |
| TOTAL | 20 000 kg | S/ 132 000 | | | S/ 133 681.68 | | | 1.6 |

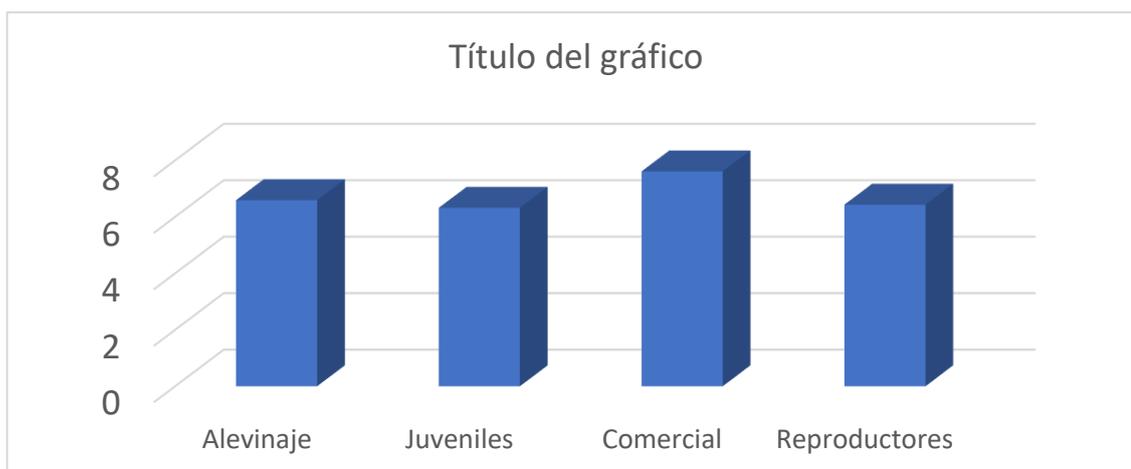
Fuente: Registros internos de la subdirección regional de producción Ancash

Tabla 22. Costo unitario de producción

| Tipo de alimento balanceado | Costo por kg |
|-----------------------------|--------------|
| Alevinaje | S/ 6.59 |
| Juveniles | S/ 6.32 |
| Comercial | S/ 7.61 |
| Reproductores | S/ 6.43 |

Fuente: Elaboración propia

Figura 14. Costo por Kg de producción



Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra los precios de producción de alimento balanceado en cada etapa de crecimiento, teniendo como valor más alto la producción de alimento para la etapa comercial, seguido por la etapa de alevinaje ya que los insumos son más costosos y los procesos más complicados. Los alimentos de etapa juveniles y reproductores tienen a costar un poco menos por el precio de los insumos utilizados y la rapidez de su producción.

Cuello de botella

El cálculo del cuello de botella se realizó tomando en cuenta el tiempo total de cada una de las operaciones y actividades en el proceso de producción de alimento balanceado. El indicador estará determinado por la cantidad de sacos producidos.

Tabla 23. Tiempos de producción

| Operación | Tiempo |
|---------------------------------|---------------|
| Recepción de materia prima | 1.16 min/saco |
| Molienda de insumos | 1.85 min/saco |
| Mezclado de vitaminas y aceites | 1.24 min/saco |
| Extruido de la mezcla total | 2.00 min/saco |
| Ensacado del producto terminado | 0.67 min/saco |

Fuente: Subdirección regional de producción de Ancash

Según la tabla, se muestra que el mayor tiempo lo tiene la operación de extruido el cual será de 2 minutos por saco.

Tiempo base

La planta de producción de alimento balanceado, trabaja 5 hr/día, entonces la maquinaria tendrá un máximo de funcionamiento de 300 min/día de trabajo

$$\text{Tiempo base} = 300 \text{ minutos/día}$$

Tiempo de flujo del proceso

El tiempo que se demora en la producción de un saco de alimento, es de 4.8 minutos, como se muestra en la siguiente operación, el tiempo está dado por 1 hora de producción.

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de flujo del proceso} &= (40\text{kg/sacox}60\text{min}) / 500 \text{ kg} \\ &= \mathbf{4.8 \text{ min/saco}} \end{aligned}$$

Productividad

Maquina

La planta de producción de la EPA va a producir 2500 kg de producto terminado por día, trabajando 5 de 8 horas ya que la empresa solo cuenta con 1 maquina extrusora:

$$\text{Productividad} = \text{producto procesado} / \text{capacidad máxima}$$

$$\text{Productividad} = 2500 \text{ kg} / 4000 \text{ kg}$$

$$\text{Productividad} = 0.63$$

$$\mathbf{\text{Porcentaje} = 63\%}$$

Recursos humanos

Está planeada la producción de 6000 sacos de producto terminado al culminar el año desde la reactivación, la EPA cuenta con 1 operario para el proceso productivo, obteniendo la siguiente productividad

$$\mathbf{\text{Productividad} = 6000 \text{ sacos de PT} / \text{operario}}$$

Luego de establecer los indicadores de medición del reflotamiento y la reactivación de la producción, se muestra la tabla con la información recopilada.

Resumen de indicadores del reflotamiento

Tabla 24. Resumen de indicadores del reflotamiento

| Indicador | Resultado |
|-----------------------------|------------------|
| Producción | 62.5 sacos/día |
| Eficiencia física | 98 % |
| Eficiencia económica | 1.55 |
| Cuello de botella | 2min/saco |
| Tiempo base | 300 min/día |
| Tiempo de flujo de proceso | 4.8 min/saco |
| Recursos humanos | 1 operador |
| Productividad | 63 % |
| % actividades productivas | 90.6 % |
| % actividades improductivas | 9.4 % |

Fuente: Elaboración propia

Respuesta al objetivo específico 3: Reactivar la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA.

La reactivación de producción de alimento balanceado, genera grandes beneficios para la EPA, ya sea para el apoyo a mas criaderos o para la comercialización del producto, para poder verificar la mejora del reflotamiento de maquinaria en la planta de producción, se tuvo acceso a datos de la última fase de producción de alimento balanceado, brindados por el operador de la maquinaria y con la poca documentación que se encontró en los registros del año 2008, se pudo definir ciertos indicadores para lograr la comparación en cuanto a la capacidad de producción antigua con la actual producción:

Tabla 25. Registro de última producción

| Etapa de crecimiento | Peso de AB producido (kg) |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Alevino | 5 000 |
| Juvenil | 2 500 |
| Comercial | 2 500 |
| Reproductor | 1 000 |
| Total | 11 000 kg |
| Alimento peletizado | |
| Cantidad en sacos de 20 kg | 550 sacos |
| Días de producción mensual | 12 días |
| Cantidad de producción diaria (kg) | 916.6 kg |
| Cantidad de producción diaria (sacos) | 45.83 sacos/día |

Fuente: Elaboración propia

En comparación con la producción actual, la principal diferencia es el tipo de alimento balanceado producido, ya que ahora se produce alimento extruido y antes se producía alimento peletizado, el cual es un proceso más simple y menos costoso, en total, se tiene una diferencia de 9 toneladas mensual de AB ya que ahora se produce 20 toneladas, obteniendo una producción total de 16.67 sacos diarios menos que en la actual producción con el reflotamiento de maquinaria industrial en la planta.

4.4. Evaluar la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción.

Precio de compra de alimento balanceado mensual

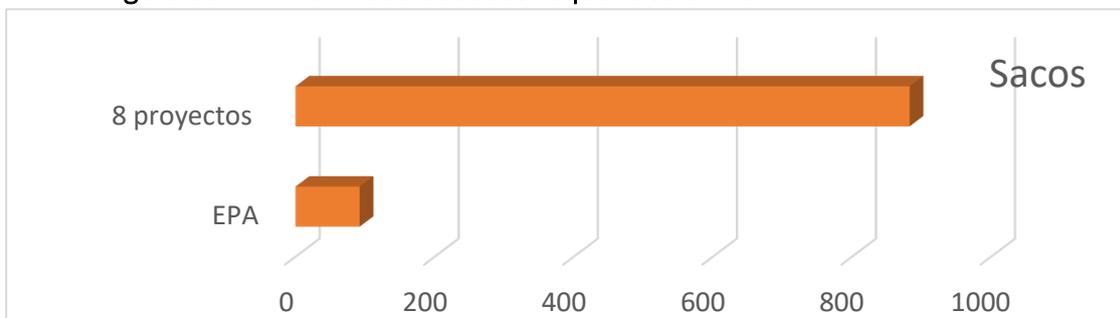
Tabla 26. Costo total mensual de alimento balanceado

| | Cantidad en sacos 20kg | Costo total |
|-----------------------|------------------------|-------------------|
| EPA | 92.25 | 22 410 |
| 8 proyectos aprobados | 883 | 160 170 |
| Total | 975.25 sacos | S/ 182 580 |

Fuente: Elaboración propia

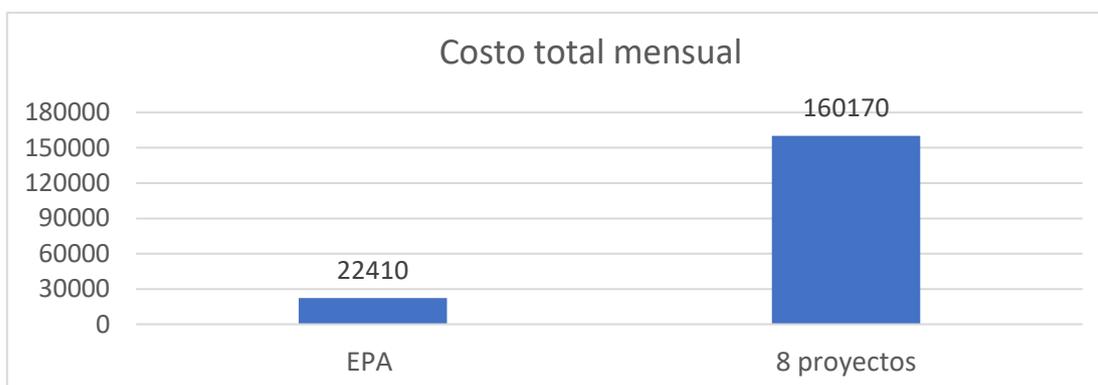
Mensualmente, el GRA tiende a gastar S/ 182 580 en la compra de alimento balanceado, para la estación pesquera de Huaraz, como para los proyectos financiados en las zonas aledañas.

Figura 15. Cantidad de sacos requeridos al mes



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Costo total de alimento balanceado al mes



Fuente: Elaboración propia

Precio de producción total de alimento balanceado mensual

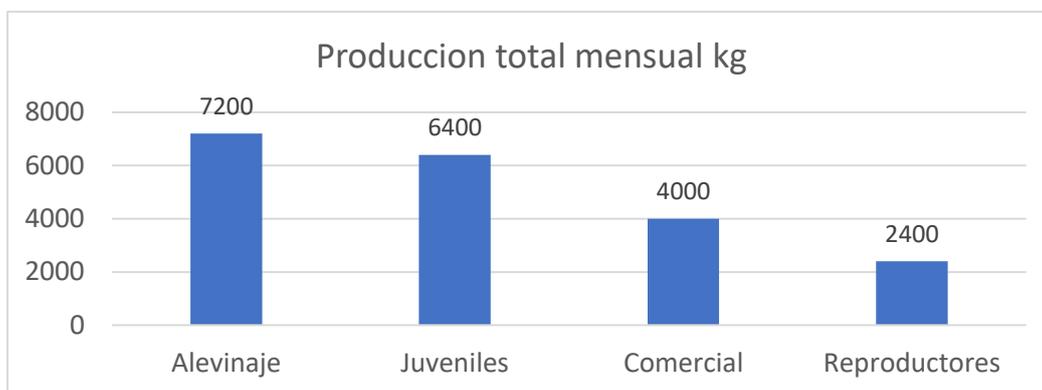
Tabla 27. Costo de producción mensual

| Tipo de alimento balanceado | Producción total mensual (kg) | Costos totales mensual |
|-----------------------------|---|------------------------|
| Alevinaje | 7 200 | 47420.42 |
| Juveniles | 6 400 | 40420.42 |
| Comercial | 4 000 | 30420.42 |
| Reproductores | 2 400 | 15420.42 |
| TOTAL | 20 000 kg 500 sacos de 40kg (1000 sacos de 20kg) | S/ 133 681.68 |

Fuente: Subdirección regional de producción Ancash

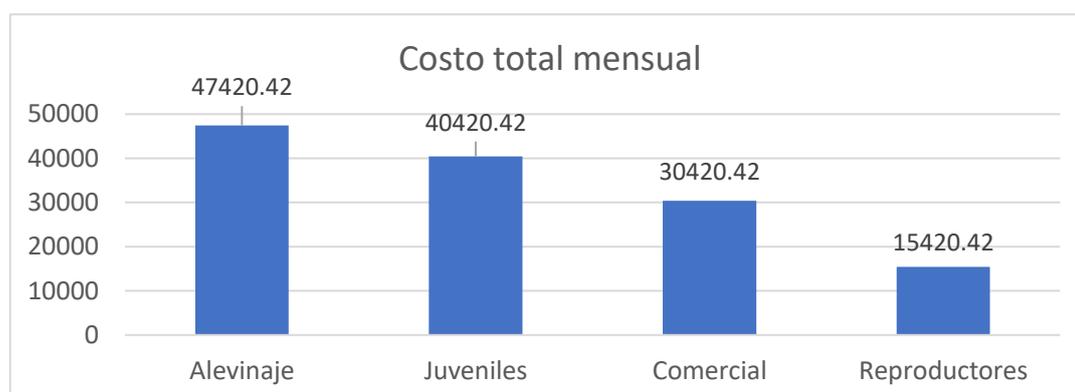
El costo de producción presupuestado es de S/ 133 681.68 para la producción mensual de 20 000 kg cumpliendo las capacidades y requerimientos de producción, las cuales se dividen entre la EPA y los proyectos financiados por el GRA.

Figura 17. Producción mensual



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Costo mensual



Fuente: Elaboración propia

En las gráficas presentadas se evidencia la cantidad de producción mensual y los precios de producción de alimento balanceado para cada etapa de crecimiento de la trucha. Las cantidades varían de acuerdo a la cantidad de truchas a alimentar o también por el aumento de la demanda del producto, afectando la capacidad de producción de la planta.

Respuesta al objetivo específico 4: Evaluar diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción.

Diferencia económica entre compra y producción de alimento

Tabla 28. Diferencia de costos

| | Cantidad en sacos | Cantidad en kg | Precio |
|------------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Alimento comprado (mensual) | 975.25 | 19 505 | S/ 182 580.00 |
| Alimento producido (mensual) | 1000 | 20 000 | S/ 133 681.68 |
| Diferencia | 24.75 | 495 | S/ 48 898.32 |

Fuente: Elaboración propia

Verificando los datos económicos, se da a conocer que, con el reflotamiento de la nueva maquinaria en la planta de producción de alimento balanceado, se ahorra un 26% de gastos mensuales en alimentación (48 898.32 soles), además de brindar un alimento fresco y con los insumos requeridos y necesarios para la buena alimentación y nutrición de las truchas arcoíris de la EPA. Existe una sobreproducción mensual total de 24.75 sacos equivalente a 495 kg de alimento balanceado para todas las etapas de crecimiento, lo cual es muy conveniente ya que se proyecta el aumento de población de truchas, tanto en la EPA, como en los demás proyectos beneficiados por el GRA.

Factibilidad del reflotamiento de la maquinaria industrial

VAN Y TIR:

Inversión Inicial = 141 124

Tasa de interés = 10%

Tiempo = 5 años

Flujo de ingresos

El GRA financia económicamente todas las actividades de la Subdirección regional de producción, brindando un monto fijo mensual, el cual se tabula en los próximos 5 años de la siguiente manera: (Inversión mensual=140 000 x 12meses= 1 680 000)

Tabla 29. Flujo mensual de ingreso

| Año | A |
|-----|-----------|
| | Valor |
| 1 | 1 680 000 |
| 2 | 1 680 000 |
| 3 | 1 680 000 |
| 4 | 1 680 000 |
| 5 | 1 680 000 |

Fuente: Subdirección regional de producción

Flujo de egresos

A partir de la reactivación de la planta de producción, se incurrirá en gastos de producción, las cuales pueden variar si aumenta o baja la demanda de producción: (Costo de producción = 133 681.68 x 12 meses = 1 604 180.16)

Tabla 30. Flujo de egresos

| Año | B |
|-----|--------------|
| | Valor |
| 1 | 1 604 180.16 |
| 2 | 1 604 180.16 |
| 3 | 1 604 180.16 |
| 4 | 1 604 180.16 |
| 5 | 1 604 180.16 |

Fuente: Subdirección regional de producción

Flujo de efectivo neto

La resta del flujo de ingresos con los flujos de egresos, generan un flujo de efectivo neto, el cual se puede aprovechar de manera directa para el mejoramiento de la planta de producción y de toda la estación pesquera de Ancash en general o también para el mejoramiento y financiación de proyectos acuícolas en centros poblados que lo requieran.

Tabla 31. Flujo de efectivo neto

| Año | A-B Valor |
|-----|--------------|
| 1 | 75 819.84 |
| 2 | 75 819.84 |
| 3 | 75 819.84 |
| 4 | 75 819.84 |
| 5 | 75 819.84 |

Fuente: Subdirección regional de producción

Valor Actual Neto

$$PN = -141\,124 + \left[\left(\frac{75\,819.84}{(1.2)} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1.2)^2} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1.2)^3} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1.2)^4} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1.2)^5} \right) \right]$$

$$= \text{VAN} = \text{S/ } 146\,292.85$$

El valor actual neto es de 146 292.85 soles, dado que es mayor que cero, entonces el reflotamiento de maquinaria industrial en la planta de producción es factible económicamente de acuerdo con el VAN.

Cálculo del TIR

$$0 = -I_0 + \sum_{k=1}^N \frac{(I - E)}{\left(1 + \frac{TIR}{100}\right)^k}$$

$$0 = -141\,124 + \left[\left(\frac{75\,819.84}{(1 + TIR)} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1 + TIR)^2} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1 + TIR)^3} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1 + TIR)^4} \right) \left(\frac{75\,819.84}{(1 + TIR)^5} \right) \right]$$

Utilizando la función TIR en el programa Microsoft Excel, se obtiene:

$$= \text{TIR} = 45\%$$

Relación beneficio costo del proyecto

Se aplica la siguiente formula:

$$\frac{b}{C} = \frac{\text{Valor actual de flujos de efectivo}}{\text{Inversión inicial Neta o desembolso neto}}$$

$$b/c = 146\,292.85 / 141\,124$$

$$\mathbf{b/c = 1.04}$$

Si el B/C (r%) > 1 El Proyecto es Rentable

Si el B/C (r%) = 1 El Proyecto es Incierto

Si el B/C (r%) < 1 El Proyecto no es Rentable

Puesto que el indicador beneficio/costo es mayor que uno, se demuestra la rentabilidad del proyecto.

4.5 Reflotar la maquinaria industrial para mejorar la producción de alimento balanceado para truchas en la Estación pesquera.

El reflotamiento de la maquinaria tuvo como finalidad la reactivación de la producción de alimento balanceado para truchas en la EPA buscando la mejora de la producción, la cual se puede medir de acuerdo a los siguientes indicadores:

Capacidad de producción

Para verificar la diferencia de producción luego del reflotamiento de maquinaria en la planta de producción, se tomaron registros existentes en la documentación de la empresa, obteniendo una diferencia de 9 toneladas.

Tabla 32. Diferencias de producción

| Registro de última producción año | Capacidad de producción establecida |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 2008 | por la EPA año 2021 |
| 11 toneladas/mes | 20 toneladas/mes |

Fuente: Subdirección regional de producción

Mejora del proceso de producción

De acuerdo a la mejora del producto final, se concluye que el cambio de proceso productivo de peletizado a extruido, generará beneficios nutriólogicos en la alimentación de las truchas como también el ahorro de costos entre la compra y la producción de alimento balanceado, también permite crear nuevas oportunidades de negocio por el producto necesario para la acuicultura, así mismo se puede generar más apoyo a los proyectos acuícolas de las zonas aledañas, la diferencia más significativa en ambos procesos de producción es.

Tabla 33. Diferencias de procesos

| | Alimento peletizado | Alimento extruido |
|---------------|---------------------|-------------------|
| Proteínas (%) | 30-40 | 40-48 |
| Grasa (%) | 6-13 | 22-35 |

Fuente: Aqua feed

Se puede verificar que el proceso de extruido influye de mayor manera en los insumos que aportan las proteínas y las grasas al producto final, procesándolas de mejor manera y aprovechando todos los nutrientes necesarios.

Diferencia de costos

Tabla 34. Diferencia de costos

| | Cantidad en sacos | Cantidad en kg | Precio |
|-----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Alimento comprado | 975.25 | 19 505 | S/ 182 580.00 |
| Alimento producido | 1000 | 20 000 | S/ 133 681.68 |
| Diferencia | 24.75 | 495 | S/ 48 898.32 |

Fuente: Subdirección regional de producción

De acuerdo a la tabla, la diferencia económica que causa la producción de alimento contra la compra a industrias mayores, es de 48 898.32 soles, además de generar cierta sobreproducción para posteriores proyectos establecidos.

Actualización tecnológica de la planta de producción

La implementación de la maquinaria industrial en la planta de producción, no solo genera beneficios tanto económicos como nutriólogicos para las truchas, sino también la actualización de la tecnología empleada en todo el proceso de producción, pasando de emplear maquinas del año 1980 a emplear maquinas del año 2019, logrando maximizar la producción y productividad de la planta de producción por el incremento de capacidad productiva.

V. DISCUSIÓN

Con los antecedentes

La investigación antecedente de Maya (2016) determinó que en el proceso de peletización de alimento balanceado es de 3 horas por 10 batches, empleando una presión de 100 – 110 PSI que al medio del recorrido disminuye a 90 PSI, llegando al acondicionador a 24 PSI, presión necesaria para formar pellets con diámetro de aproximadamente 0.4 a 0.9 cm y la longitud de 1 a 3 cm. A diferencia del presente trabajo, el proceso de peletizado es reemplazado por el proceso de extruido, utilizando diferentes valores en cuanto a la presión requerida: inicio de extrusión 130 PSI, proceso de adición de vitaminas y aceites: 80 PSI y al llegar al acondicionador llega a los 40 – 45 PSI. Para poder formar las bolitas de alimento balanceado de 1cm de diámetro las cuales a diferencia del proceso de peletizado, tienen un índice de flotabilidad mucho mayor, garantizando el consumo total por parte de las truchas.

La investigación antecedente realizada por Bonilla (2018), sustenta que, para realizar una correcta sustitución de maquinaria, se tiene que diagnosticar el estado actual, verificando el estado físico y la capacidad de producción a través del tiempo de utilización, asimismo indica que, si la maquinaria cuenta con índices como: productividad, estado físico y desfase tecnológico menor al 50%, la maquinaria se puede reconvertir, empleando tecnología actual, incrementando su producción y automatizando cierta parte del proceso de producción, la maquinaria estudiada fue: Molino con un 70% de funcionalidad, mezcladora con un 55% y la peletizadora con un 80%. Sin embargo, la maquinaria de planta de la EPA tuvo los siguientes resultados: Molino 75%, Mezcladora 30%, peletizadora 65%, secadora 85%, concluyendo que, según el autor, la única máquina que tendría que reemplazarse es la mezcladora, ya que se encuentra por debajo del indicador, las demás máquinas necesitan una reconversión urgente, ya sea brindándoles el mantenimiento adecuado o añadiéndole funciones extras para estar acorde al plan de producción actual.

La investigación antecedente de Román (2016), infiere en la factibilidad del negocio de producción y venta alimento balanceado, obteniendo resultados como: VAN de S/ 1 985 497y la TIR de 58.87%, con un costo de oportunidad de capital del 17.5%, además de la relación beneficio-costo de 2.86 y un periodo de recuperación de inversión de 5.89 años, diferenciándose de la presente investigación por la cantidad de producción planeada, ya que en el antecedente se hacen cálculos por más de 100 Toneladas y en la presente tesis por 20 Toneladas, la actual investigación obtuvo un VAN de S/ 146 292.86, una TIR de 45% y una relación beneficio costo de 1.04. el periodo de recuperación de inversión es de 2 años.

Así mismo, Tantalean (2014), también plantea la producción y comercialización de truchas y derivados, obteniendo resultados como el VAN que asciende a S/ 1 016 420.24 y valor actual neto financiero de S/ 998 131.82, así como también una TIR del 48% y una relación beneficio costo de 2.48, determinando el retorno de inversión en un año y once meses aproximadamente, obteniendo resultados parecidos con la actual investigación, referido a la TIR obtenida 45% y en el antecedente 48% y en el tiempo de retorno de inversión planeado, 2 años aproximadamente, sin embargo, en el indicador de relación beneficio/costo, el antecedente logra 2.48 y la actual investigación 1.04.

La investigación antecedente de Benítez (2016) concluyó en que se tiene que poner mayor énfasis de producción en el alimento balanceado de la primera etapa, ya que es el alimento que más se utiliza en la acuicultura, tanto para la alimentación, como para establecer alianzas estratégicas. La producción quedó distribuida por: alevinos=40%; Juveniles=30%; Comercial=20% y Reproductores=10%, Coincidiendo con los resultados del requerimiento de la primera etapa de producción de alimento balanceado en la EPA para cada etapa de crecimiento de las truchas: Alevinos=36%; Juveniles=32%; Comercial=20%; Reproductores=12%.

Con respecto al antecedente de Tapada (2020), se logra identificar el mejor alimento balanceado para la alimentación de truchas en las primeras etapas de crecimiento: Nicovita, la cual registró un crecimiento con promedio de 1.05 g. Seguido de Ewos con 0.98 g, respecto a la talla, el alimento Nicovita, logra 3 cm seguido de Ewos con 2.75 cm. Coincidiendo con la investigación, ya que antes del reflotamiento de maquinaria y la reactivación de la planta, se compraba esa marca de alimento balanceado (Nicovita) para las primeras etapas de crecimiento de las truchas, sin embargo para la etapa comercial se usaba la marca Aquatech, la cual registró un aumento de peso de 130 g, y de talla 15 cm en el tiempo suministrado, además de la pigmentación de la carne, a diferencia de la marca Nicovita la cual no pigmenta la carne y registró un aumento de peso de 115 g y en talla 13 cm. Por ende, se prefirió seguir con la compra de la marca Aquatech para las etapas finales y para las iniciales, la marca Nicovita.

La investigación antecedente de Salazar, Falcón, Gonzales y Wong (2008). concluye que el alimento balanceado en la que se sustituye el subproducto de trigo con harina de jora de maíz rojo (Huarotambo) al 30 %, produce aproximadamente el 25% de crecimiento y peso en truchas juveniles a comparación con el insumo anterior. A diferencia de la presente investigación, que, en las producciones programadas, el alimento balanceado está conformado por el 60% de subproducto de trigo, pero con la diferencia de 15% más vitaminas, proteínas y aceites respecto a la dieta brindada por él autor.

Con el marco teórico

Los resultados de la presente investigación tienen concordancia con lo afirmado por Rico (2020), quien indica que el reflotamiento busca abordar una crisis y evitar su desaparición, implementando maquinaria para la mejora de producción con la finalidad de reducir costos y reactivar la economía de la empresa.

Así mismo, el autor Nienhaus (2017), quien evidencia que las organizaciones de menor tamaño, como el caso de las Pymes, evidentemente suelen ser mucho más sensibles a ciertas modificaciones del ambiente por lo que sus decaídas tienden a ser mayores, ya sea por falta de metodología de trabajo o por falta de gestión y financiamiento de proyectos, este planteamiento, no concuerda con la EPA ya que es parte del GRA, el reflotamiento de la planta será financiada en su totalidad por el estado, haciendo más fácil la implementación de metodologías de trabajo y la reactivación de la planta.

Según los autores O’Kane y Cunningham (2016), las organizaciones suelen pasar por alto las etapas del reflotamiento (turnaround) cuando existe mayor urgencia de salvar la organización, sin embargo la EPA cuenta con un plan establecido para el correcto cumplimiento del reflotamiento, sin pasar por alto ninguna de las etapas para poder coincidir con la idea de “el éxito del reflotamiento”, que según Tangpong y col. (2015), se puede obtener con la implementación de acciones desde el inicio del proceso de declive, como la salida de los mercados y desinversiones. Por lo tanto, el momento de estas decisiones estratégico es un factor de gran relevancia. Cierta información va acorde a la presente investigación, ya que se está presentando un orden de todo el proceso de reflotamiento, desde el diagnóstico de la maquinaria y problemas de producción, hasta la factibilidad económica del proyecto.

En la reactivación de la producción de alimento balanceado, se tuvo en cuenta la investigación de FAO, (2014). Quien indica que, el “alimento representa entre el 50 al 60% de los costos de producción en el cultivo de la trucha, por lo que un programa inadecuado de alimentación puede poner en riesgo la rentabilidad del proyecto de cultivo de trucha”. A diferencia de la EPA, que el costo de alimentación representa alrededor del 90% como se evidencia en la investigación.

También es muy importante mencionar que la “necesidad nutricional de las truchas, van a depender de diferentes factores ambientales, sobre todo la temperatura, edad del pez, genotipo, estado fisiológico y calidad de agua” (Gómez, 2013), como también el requerimiento nutricional de las truchas dependiendo de la etapa de crecimiento que se encuentre, coincidiendo en los porcentajes de insumos en las dietas de la EPA en ciertos porcentajes de insumos con la investigación del autor Jara (2014) quien menciona que, los alevines se alimentan con dietas con valores cerca de 50% de proteína y 15% de grasas, y, los peces adultos pueden crecer con un 40% de proteína y de 10 a 12 % de grasas. Gracias a la implementación de la maquinaria en la planta de producción, se logra un mejor producto final por la tecnología empleada y la calidad de insumos empleados.

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación de Toledo (2014) quien advierte que es muy importante que los alimentos brindados, tengan un nivel energético óptimo, ya que un exceso o deficiencia de energía puede resultar una reducción en la tasa de crecimiento, por ello, en la etapa de reactivación de la producción, se planteó que los insumos empleados cumplan con estrictos requisitos para evitar cualquier inconveniente en la producción.

El alimento balanceado producido será de tipo extruido, que según Muñoz (2014) afirma que en los últimos años se ha avanzado mucho en el desarrollo de sistemas de extrusión para la elaboración de alimento balanceado acuícola, desde el punto de vista de las características físicas, gelatinización de los almidones, tasa de hundimiento, pasteurización, estabilidad en el agua y en general (p.402), Coincidiendo con la presente investigación en que el proceso de proceso de extrusión (para la fabricación de alimento balanceado para el sector acuícola), si bien es más caro por la maquinaria especializada y los procesos específicos, genera un producto de mayor durabilidad, compacto, de excelente estabilidad en agua y de alto factor de conversión alimenticia.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión general

El reflotamiento de maquinaria industrial mejoró la producción de alimento balanceado de acuerdo a la capacidad de producción a diferencia de la última etapa de funcionamiento de la planta de producción, produciendo 9 toneladas de diferencia además de la mejora en la producción de alimento, de peletizado a extruido.

Conclusiones específicas

En el diagnóstico del problema de la producción de alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash, se identificó que el principal problema de producción que llevó al abandono de la planta fue, el no dar seguimiento a los proveedores de insumos ya que el cambio repentino de insumos ocasionó muertes súbitas por microorganismos vencidos, como también el deterioro temprano de la maquinaria. En cuanto a las condiciones de la maquinaria industrial, se concluyó que la mezcladora es la máquina que en peor estado se encuentra (30%), seguido de la peletizadora (65%), las cuales fueron reemplazadas una mezcladora de 400 kg/hr y la peletizadora de 500 kg/hr de producción. También se detalló las condiciones del molino (75%) y la secadora (85%), las cuales tuvieron mantenimientos correctivos para la posterior reactivación de producción.

En el reflotamiento de maquinaria industrial en la planta de producción de la EPA, se hizo el reemplazo de maquinaria que en peor estado se encontraba: mezcladora y peletizadora, con un costo total de 15 000 y 110 000 soles respectivamente, como también la implementación de herramientas y equipos necesarios en la planta, con un costo de S/ 16 124. Haciendo un total de S/ 141 124 en lo referido al reflotamiento. Por otra parte, el mantenimiento de la maquinaria lo realiza el mismo personal de la EPA, por ende, no se considera ese costo.

Se concluyó que, con la reactivación de la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA se produce 20 toneladas mensuales con un costo de S/ 132 000 referido a la compra de insumos, generando una producción de 62.5 sacos de alimento balanceado/día, con un tiempo base de 300min/día y eficiencia física del 98% y una utilización del 100%. En todo el proceso se identificaron actividades productivas del 90.6% e improductivas del 9.4% por temas de transporte y cuellos de botella, haciendo un total de 4.8min/saco. La reactivación de la producción en la planta, consiguió aumentar la capacidad productiva en 9 toneladas a diferencia de la última producción realizada en la EPA

Se logró evidenciar que la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflatamiento y la reactivación de la planta de producción, es del 26% de diferencia (S/ 48 898.32), además de verificar la factibilidad del reflatamiento de maquinaria industrial, identificando que, el VAN luego del reflatamiento es de S/ 146 292.85 y la TIR resulta en 45%, así mismo en el indicador beneficio/costo, se tuvo como resultado 1.04, lo que indica que la rentabilidad del proyecto es bueno.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación general

La subdirección de producción de Ancash, Huaraz, debe seguir tecnificando y automatizando la planta de producción, como también implementar nuevas metodologías, puesto que, de esa manera, podrán seguir mejorando la producción de alimento balanceado de manera progresiva.

Recomendaciones específicas

El encargado de producción debe registrar todos los inconvenientes ocurridos en la producción de alimento balanceado, para tener una base de datos y diagnosticar el problema de producción con mayor rapidez y tomar acciones de inmediato. Así mismo, tomar registro de utilización de maquinaria, por cantidad de producción o por tiempo de trabajo, ya que esta acción es de mucha ayuda para la programación de mantenimientos preventivos o reparaciones necesarias.

El encargado de producción debe implementar cartillas informativas indicando los cuidados al operar la maquinaria industrial implementada, con la finalidad de evitar incidentes o accidentes con el operador de la maquinaria o con el resto de los colaboradores de la planta de producción.

El Ingeniero encargado de la producción debe investigar acerca de dietas especializadas, con el fin de tener un producto diferenciado en el mercado, ya sea por el reemplazo de insumos primarios por productos regionales o por maneras de trabajo empleado en la producción.

El gerente de finanzas, debe realizar un análisis de los estados financieros de manera oportuna y constante ya que permitirá a los directivos de la Región prevenir una posible crisis financiera y aplicar alternativas de solución con el fin de mantener su nivel económico y su participación en el mercado al que se dirige.

REFERENCIAS

ABEBE, Mark. (2018). Founder-CEOs and corporate turnaround among declining firms. *Corporate Governance-An International Review*, 26(1): 45-57.

<https://doi.org/10.1111/corg.12216>

ALASKA DEPARTMENT OF FISH AND GAME (ADFG). (2018). Steelhead/Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* species profile.

http://www.adfg.alaska.gov/index.cfm?adfg=steelhead.main_

AKHTAR, James, (2015). Extruded Pet Food Development from Meat Byproducts using Extrusion Processing and its Quality Evaluation. *Journal of Food Processing and Technology*, 7(1), 1–5.

<https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000539>

BARBERO, Jose, DI PIETRO, Filippo., and CHIANG Catherine. (2017). A rush of blood to the head: Temporal dimensions of retrenchment, environment and turnaround performance. *Long Range Planning*, 50(6): 862-879.

<https://hdl.handle.net/11441/77297>

BASTERRETXEA Imanol, (2018), Coopetition and innovation. Lessons from worker cooperatives in the Spanish machine tool industry, *Journal of Business & Industrial Marketing* 34(2).

DOI:10.1108/JBIM-01-2018-0015

BERMEO Mario (2014). Diseño y Construcción de un molino de martillos triturador de granos para granjas agrícolas. (Tesis de Licenciatura). Universidad de las Fuerzas Armadas. Latacunga – Ecuador.

<https://hdl.handle.net/20.500.12802/4949>

BONILLA & RUBÉN (2004), "Reconversión de maquinaria: Una realidad inminente en las pyme". Revista de la facultad de ciencias técnicas e ingeniería, Nº 1, 2004, pp. 21-26.

CAMPOS Carlos, (2015). El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales.

ISSN: 2215-3527/ 2015

CASTELL Jack, SINNHUBER Robertson (2018). Essential Fatty Acids in the Diet of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*): Growth, Feed Conversion and Some Gross Deficiency Symptoms. *The Journal of Nutrition*, 102(1), 77–85.

<https://doi.org/10.1093/jn/102.1.77>

CARHUARICRA, Gael. (2018). Evaluación de índices de eficiencia productiva de ovas nacionales versus ovas importadas en la producción de alevines de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), en la piscicultura monte azul, Ninacaca – Pasco.

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1446/1/T026_04033590_T.pdf

CONTRERA Serra, 2013, El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica *Pensamiento & Gestión*, núm. 35, julio-diciembre, 2013, pp. 152-181

ISSN: 1657-6276

DUFFUAA, S. and BENDAYA, M. (2019), "Trends in turnaround maintenance planning: literature review", *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 25 No. 2, pp. 253-271.

<https://doi.org/10.1108/JQME-10-2017-0074>

ED NABROTZKY, "Intelligent Safety networks". Revista Control Engineering, Vol. 53, Nº 7, disponible en

<http://www.controleng.com/archive>

EGUIA, Marcos. (2017). Influencia de dos marcas comerciales de alimento en el crecimiento y pigmentación muscular de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en estanques.

FLORES, María. (2014). Crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) producidas con alimento fresco y balanceado en jaulas flotantes, muelle barco lago Titicaca – 2013.

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2213>

FONDEPES. (2014). Manual de crianza de trucha en ambientes convencionales. Ministerio de La Producción -Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero, p. 88.

https://www.fondepes.gob.pe/src/manuales/MANUAL_TRUCHA.pdf

FRENCH, Wens, (2014). Winter feeding, growth and condition of brown trout *Salmo trutta* in a groundwaterdominated stream. *Journal of Freshwater Ecology*, 29(2), 187–200.

<https://doi.org/10.1080/02705060.2013.847868>

G. PÉREZ, Obsolescencia en maquinaria industrial. Casos de análisis. Disponible en:

<http://www.festo.com/INetDomino/es/es/19e89c4224e227d9c1256c94003361c8.htm>

GARCÍA Moreno, ROBERTO Rene, PARRA-BOFILL Santiago, 2017, Metodología para la reingeniería de procesos. Validación en la empresa

Cereales “Santiago”, Ingeniería Industrial, vol. XXXVIII, núm. 2, mayo-agosto, 2017, pp. 130-142

ISSN: 0258-5960

GERARD Andres, SOLER Victor, PEREZ Elena, 2017, Reingeniería de procesos, Business reengineering process, Área de innovación y desarrollo.

ISSN: 2254 – 3376

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.81-91>

GORGI Albert, RAHMANI Hank, & MIYANJ Grace (2016). Growth Parameters Evaluation and Identification of Growth Hormone Receptor Gene Polymorphisms in Various Strains of Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss*.

<https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000435>

HERNÁNDEZ, Carlos (2016) “Reingeniería: una herramienta para el trabajo administrativo”, *Ciencia Administrativa*, Universidad Veracruzana - México, Número 2. Pág.100-108.

<https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/04/11CA201202.pdf>

HOSEINI Seyyed, YOUSEFI Morteza (2018) Beneficial effects of thyme (*Thymus vulgaris*) extract on oxytetracycline-induced stressresponse, immunosuppression, oxidative stress and enzymaticchanges in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition* 25: 298–309

<https://doi.org/10.1111/anu.12853>

JOHNSON Carl (2013). Twelve uses of salt on the trout farm. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

MARIN, Oswaldo (2019) "Propuesta De Diseño En Distribución En Planta Para Mejorar La Eficiencia Del Proceso Productivo"

<https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/1219>

MCKINLEY, William., LATHAM, Scott., and BRAUN, Michael. (2014). Organizational decline and innovation: turnarounds and downward spirals. *Academy of Management Review*, 39(1): 88-110.

DOI:10.5465/amr.2011.0356

MEDINA Alberto. Relevancia de la Gestión por procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua. *Revista Eídos*. 2017;1(2):5-18.

ISSN 1390-5007.

MIRANDA Sinty, CHANEL Edward (2017). Elaboración, evaluación y comparación de alimento balanceado para truchas arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en base a harina de papa (*Dosidicus gigas*) y harina de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen).

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/15753>

MONTENEGRO Reyes, PIERINA Sara. 2017. "Diseño de una nueva planta de alimento balanceado para la empresa Alba Mix Nutrición S.A.C. para mejorar su productividad". Tesis pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

<http://hdl.handle.net/20.500.12423/1310>

MUÑOZ Leiva, 2019 (p.77), Transformación de residuos de langostas para la producción de alimento balanceado para tilapia y de polímeros para cobertura de semillas aplicables a la agricultura orgánica
<https://hdl.handle.net/20.500.12724/9890>

MUÑOZ, Andres (2018). Fortaleciendo la acuicultura en Iberoamérica: calidad, competitividad y sostenibilidad. Presentación de la Red Cyted Aquacibus. Latin American & Caribbean Aquaculture 18 (LACQUA). Bogotá, Colombia.

<https://wasblobstorage.blob.core.windows.net/meetingabstracts/LacQua18AbstractBook.pdf>

NDOFOR Hernan, 2013, Organizational Decline and Turnaround: A Review and Agenda for Future Research.

<https://doi.org/10.1177/0149206312471390>

OKANE Conor, CUNNINGHAM James, 2014, Turnaround leadership core tensions during the company turnaround process, European Management Journal 32:963-980.

DOI:10.1016/j.emj.2014.04.004

OSPINA Rodrigo, 2016, la reingeniería de procesos: una herramienta gerencial para la innovación y mejora de la calidad en las organizaciones, Cuadernos Latinoamericanos de Administración, vol. II, núm. 2, enero-junio, 2006, pp. 91-99.

ISSN: 1900-5016

PANICKER Sunita, MANIMALA Mathew, 2015, Successful Turnarounds: The Role of Appropriate Entrepreneurial Strategies

DOI:10.2139/ssrn.2121111

RICO Manuel, PUIG Francisco, 2019, Successful turnarounds in bankrupt firms? Assessing retrenchment in the most severe form of crisis.

<https://doi.org/10.1016/j.brq.2019.06.002>

SANTANA Monica, VALLE Ramon, GALAN Jose, 2020, Turnaround Strategies for Companies in Crisis: Watch Out the Causes of Decline before Firing People.

<https://doi.org/10.1016/j.brq.2017.01.003>

SERRA Fernando, FERREIRA Manuel, 2017, Organizational Decline Research Review: Challenges and Issues for a Future Research Agenda.

<http://dx.doi.org/10.1590/1807-7692bar2017160110>

SCHOENBERG Richard, COLLIER Nardine, BOWMAN Cliff (2013). Strategies for business turnaround and recovery: a review and synthesis. *European Business Review*, Vol. 25 No. 3, pp. 243-262.

<https://doi.org/10.1108/09555341311314799>

SCHWEIZER Lars and NIENHAUS Andreas, (2017), Corporate distress and turnaround: integrating the literature and directing future research. *Business Research*, 2017, vol. 10, issue 1, No 2, 3-47.

[DOI: 10.1007/s40685-016-0041-8](https://doi.org/10.1007/s40685-016-0041-8)

TRON Alberto. (2021), "Corporate Recovery Plans between Value Protection and Management Turnaround", *Corporate Financial Distress*, Emerald Publishing Limited, Bingley, pp. 22-50.

<https://doi.org/10.1108/978-1-83982-980-220211003>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz De Operacionalización

| Reflotamiento de maquinaria industrial para mejorar la producción de alimento balanceado para truchas en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021 | | | | | |
|---|---|---|--------------------------|--|--------------------|
| Reflotar las máquinas para reactivar la producción de alimento balanceado en la estación pesquera Ancash (EPA). | | | | | |
| Variable | Definición Conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala De Medición |
| V.I Reflotamiento de maquinaria industrial | Proceso por el cual las empresas de menor dimensión tratan de abordar una crisis y evitar su desaparición mediante la incorporación de nueva metodología de trabajo o en busca de mejora de trabajo con maquinaria en casos industriales (Rico et al, 2020, p. 60). | La variable reflotamiento de maquinaria industrial, se va a medir en función de los indicadores de cada una de las dimensiones, molino, mezcladora, peletizadora / extrusora y secadora | Molino | Máquina Ahorro de costos Rendimiento Capacidad de producción Mantenimiento | RAZON |
| | | | Mezcladora | Máquina 1 y 2 Costos de adquisición Ahorro de costos Rendimiento Capacidad de producción Relación beneficio/costo | |
| | | | Peletizadora / extrusora | Máquina 1 y 2 Costos de adquisición Ahorro de costos Rendimiento Capacidad de producción Relación beneficio/costo | |
| | | | Secadora | Máquina Ahorro de costos Rendimiento Capacidad de producción. Mantenimiento | |

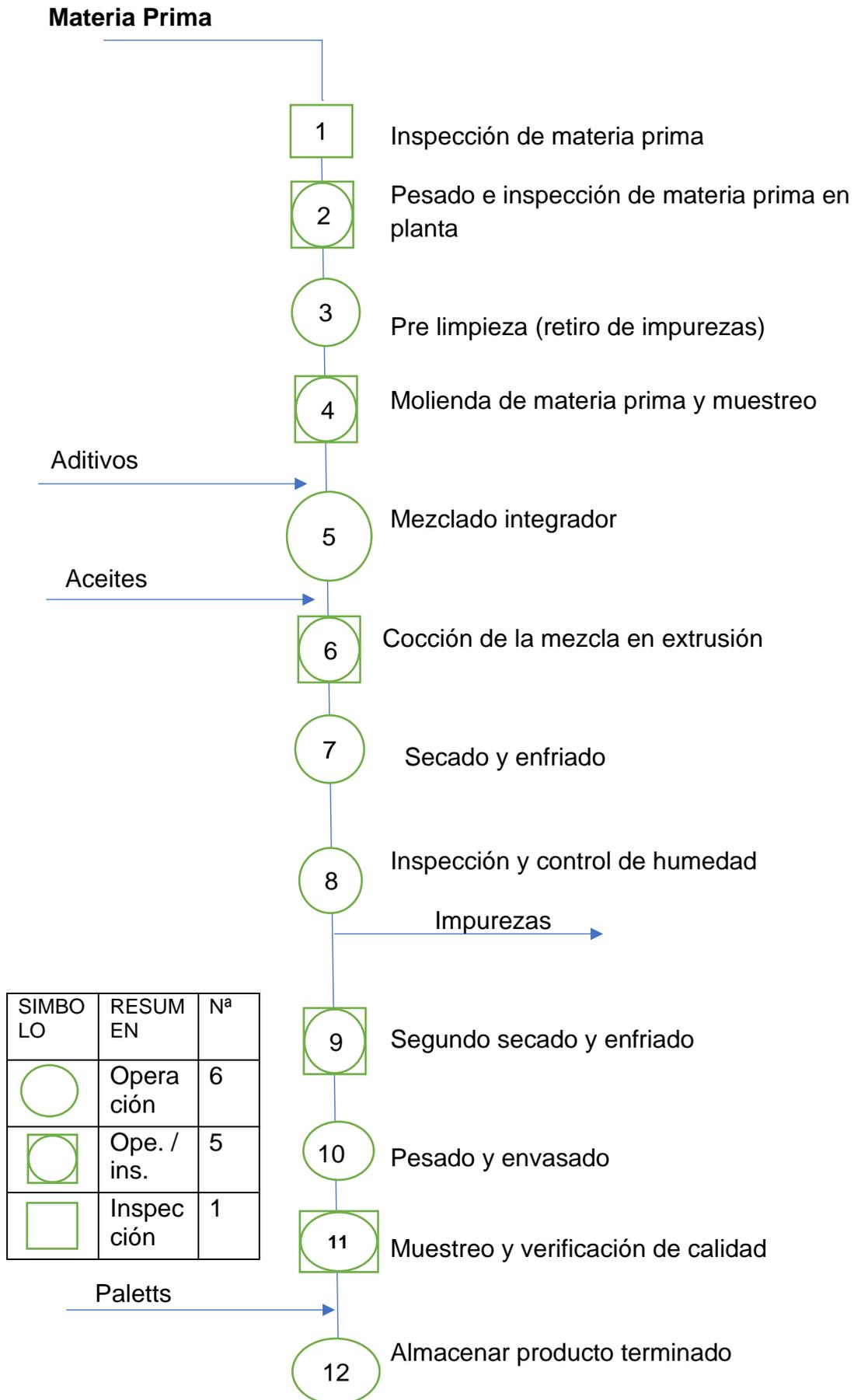
| | | | | | |
|---|--|---|----------------------|---|--------------|
| <p>V. D Producción de alimentos balanceado para truchas</p> | <p>Para Maya (2016). El alimento balanceado Se define como la mezcla de ingredientes con una composición de nutrientes biodisponibles para cubrir el requerimiento metabólico de un animal en función de su etapa metabólica</p> | <p>La variable producción de alimento balanceado para truchas se va a medir en función de los indicadores de las dimensiones alimento balanceado para alevinos, truchas juveniles y truchas reproductoras</p> | <p>Alevinos</p> | <p>%Proteínas, %carbohidratos %minerales %vitaminas %requerimiento calórico</p> | <p>RAZON</p> |
| | | | <p>Juveniles</p> | <p>%Proteínas, %carbohidratos %minerales %vitaminas %requerimiento calórico</p> | |
| | | | <p>Comercial</p> | <p>%Proteínas, %carbohidratos %minerales %vitaminas %requerimiento calórico</p> | |
| | | | <p>Reproductores</p> | <p>%Proteínas, %carbohidratos %minerales %vitaminas %requerimiento calórico</p> | |

Anexo 2: Matriz de consistencia

| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | VARIABLES |
|---|---|---|--|--|
| <p>GENERAL:</p> <p>¿En qué medida, el reflotamiento de maquinarias industriales mejorará la producción de alimento balanceado para truchas en la estación pesquera Ancash Huaraz 2021?</p> | <p>GENERAL:</p> <p>Reflotar la maquinaria industrial para mejorar la producción de alimento balanceado para truchas en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021.</p> | <p>GENERAL:</p> <p>El reflotamiento de maquinaria mejorará la producción de alimento balanceado para truchas en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021.</p> | <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Aplicada descriptiva</p> | <p>V.1.</p> <p>Reflotamiento de maquinaria industrial</p> |
| <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>¿Cuál es la situación actual de la planta de producción de la EPA, como de la maquinaria industrial involucrada en el proceso?</p> <p>¿Es óptimo el estado de la maquinaria industrial en la planta de producción?</p> <p>¿De qué manera el reflotamiento de maquinaria industrial mejora la producción?</p> <p>¿Cuál es la comparación económica de la producción y compra de alimento balanceado?</p> | <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>Diagnosticar del problema de la producción del alimento balanceado y condiciones de la maquinaria industrial en la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021.</p> <p>Reflotar la maquinaria industrial en la planta de producción de la Estación pesquera Ancash Huaraz, 2021</p> <p>Reactivar la producción de alimento balanceado para truchas en la planta de producción de la EPA</p> <p>Evaluar la diferencia económica entre la compra y producción de alimento balanceado con el reflotamiento y reactivación de la planta de producción</p> | <p>ESPECÍFICOS:</p> <p>La producción de alimento balanceado está acorde al estado actual de la maquinaria industrial en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021.</p> <p>La distribución de maquinaria favorece a la producción de alimento balanceado en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021.</p> <p>La reactivación de la producción, beneficia al producto final de la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021.</p> <p>Los indicadores de producción actuales son los adecuados para el reflotamiento en la estación pesquera Ancash, Huaraz 2021.</p> | <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>El diseño es correlacional</p> <p>Su esquema es:</p> <p>Dónde:</p> <p>M = Muestra. O₁ = Reflotamiento de maquinaria industrial O₂ = Producción de alimento balanceado para truchas r = Relación de las variables de estudio.</p> | <p>V.2.</p> <p>Producción de alimento balanceado para truchas</p> |

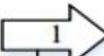
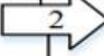
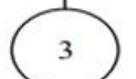
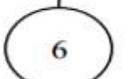
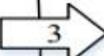
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Diagrama de operaciones del proceso productivo



Anexo 4: Formato de diagrama de análisis del proceso

| DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO | | | |
|--|--------------|---|----|
| Línea: | Parte: | Fecha: | |
| Proceso: | Operario(s): | Hoja Nro. | de |
| Elaborado por: | | Método: | |
| Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina | | <input type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto | |

| Distancia (m) | Tiempo (min) | |
|---------------|--------------|--|
| 5 m | 2 min |  1 Traslado de MP hacia almacén |
| | |  2 Almacén de MP |
| | 3 min |  1 Seleccionar materia prima |
| 3 m | 5 min |  2 Traslado de MP hacia molino |
| | 3 min |  2 Descarga de MP al tornillo sin fin |
| | 15 min |  3 Molienda |
| | 5 min |  4 Mezclado |
| | 50 min |  5 Extruido |
| | 1 min |  6 Ensacado |
| 3 m | 1 min |  3 Trasladar de PT hacia almacén |
| | |  2 Almacén de PT |

| RESUMEN | | | |
|----------------|----------|---------------|----------------|
| Actividad | Cantidad | Tiempo (min.) | Distancia (m.) |
| ○ | | | |
| ➡ | | | |
| D | | | |
| TOTAL | | | |

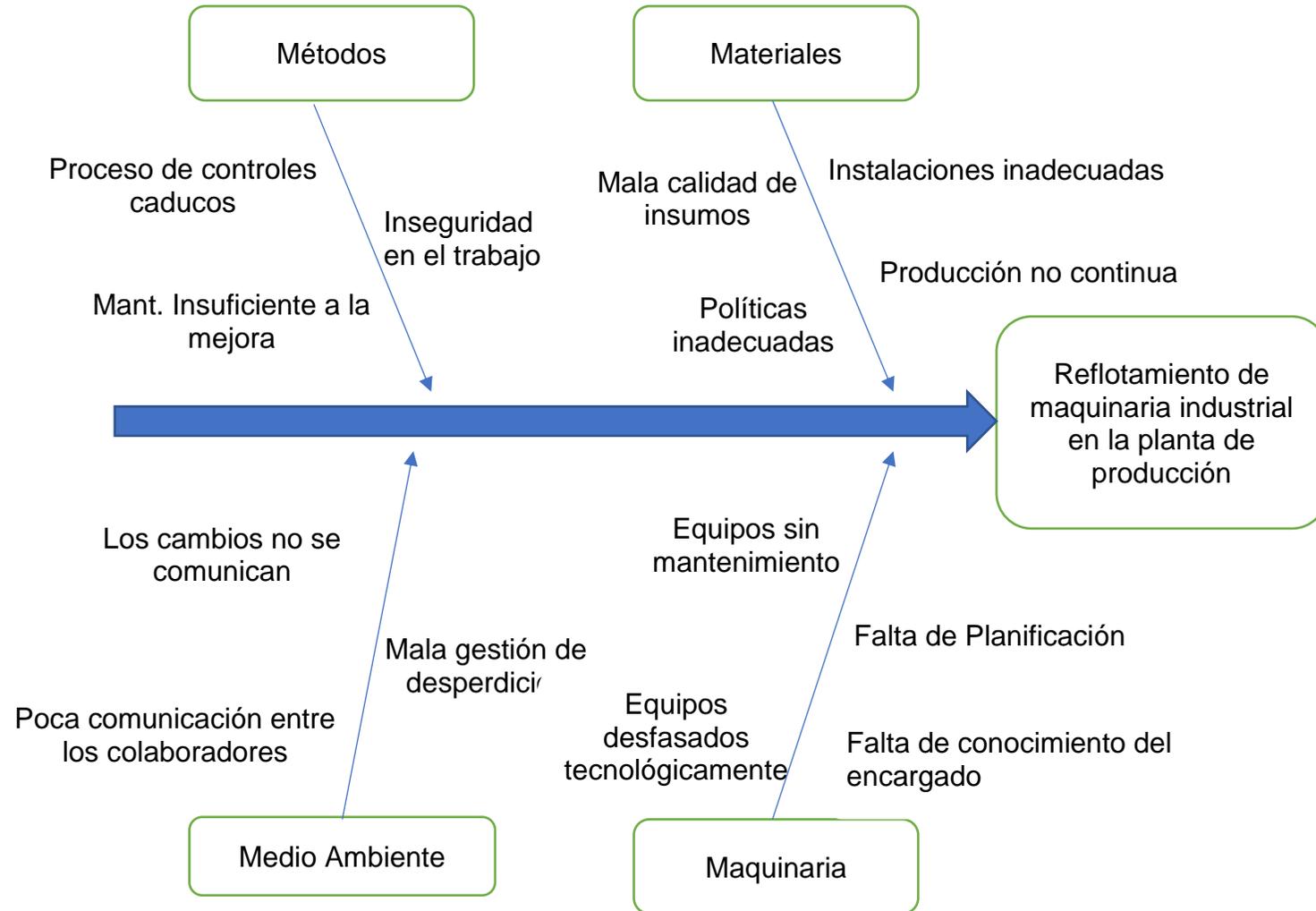
Sacos de alimento balanceado de 40 kg

Anexo 5. Formato de eficiencia de producción

| EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN (%) | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------------------|-------|---------------------|-----------------|----------------|----------------------------|-------|---------------------|-----------------|----------------|
| MESES | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | N° de colaboradores | Kg entrada (Kg) | Kg salida (Kg) | Eficiencia (%) | Fecha | Fecha | N° de colaboradores | Kg entrada (Kg) | Kg salida (Kg) | Fecha | Fecha | N° de colaboradores | Kg entrada (Kg) | Kg salida (Kg) |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Eficiencia promedio | | | | | Eficiencia promedio | | | | | Eficiencia promedio | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Adaptación de la tesis de Mantilla y Quispe (2017)

Anexo 6: Diagrama Causa-efecto del reflotamiento de maquinaria



Anexo 7: matriz del Check List de la maquinaria

| PREPARACIÓN DÍA DE LA GRAN LIMPIEZA | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|--------------------------------|----------|-------------|-----------|----|
| Nº | DESCRIPCIÓN | | Cantidad | RESPONSABLE | SITUACIÓN | |
| | | | | | SI | NO |
| 1 | MOLINO | Tolva de recepción | 1 | Operador | X | |
| | | Martillos internos | 4 | Operador | | X |
| | | Tablero eléctrico | 1 | Operador | X | |
| | | Conexión eléctrica principal | 1 | Operador | X | |
| | | Salida de la materia molida | 1 | Operador | X | |
| 2 | MEZCLADORA | Tolva de recepción | 1 | Operador | | X |
| | | Paletas homogeneizadoras | 3 | Operador | | X |
| | | Tablero eléctrico | 1 | Operador | X | |
| | | Conexión eléctrica principal | 1 | Operador | X | |
| | | Salida de la materia mezclada | 1 | Operador | | X |
| 3 | PELETIZADORA | Tolva de recepción principal | 1 | Operador | X | |
| | | Tornillo sin fin | 3 | Operador | X | |
| | | Tambor de salida | 1 | Operador | X | |
| | | Tablero eléctrico | 1 | Operador | X | |
| | | Conexión eléctrica principal | 1 | Operador | X | |
| | | Salida del producto peletizado | 1 | Operador | X | |
| 4 | EXTRUSORA | Tolva de recepción | 1 | Operador | X | |
| | | Tornillo sin fin | 2 | Operador | X | |
| | | Inyector de aceites | 1 | Operador | X | |
| | | Conexión eléctrica principal | 1 | Operador | X | |
| | | Zona de cocción y extruido | 1 | Operador | X | |
| | | Evaporizador de humedad | 1 | Operador | X | |
| | | Salida de la materia extruida | 1 | Operador | X | |
| 5 | SECADORA | Tolva de recepción principal | 1 | Operador | X | |
| | | Fajas transportadoras | 2 | Operador | | X |
| | | Motor de secador | 1 | Operador | X | |
| | | Motor de vibraciones | 1 | Operador | X | |
| | | Conexión eléctrica principal | 1 | Operador | X | |
| | | Salida del producto seco | 1 | Operador | X | |

Anexo 8: Maquinaria empleada en la planta de producción

| Maquinaria | Detalles Técnicos |
|--|--|
|  <p data-bbox="509 716 638 751">MOLINO</p> | <p data-bbox="857 407 1224 438">Marca: ALLEN BRADLEY</p> |
| | <p data-bbox="857 480 1003 512">Año: 1980</p> |
| | <p data-bbox="857 590 1377 621">Capacidad: 200 Kilogramos por hora</p> |
|  <p data-bbox="461 989 683 1024">MEZCLADORA</p> | <p data-bbox="857 808 1203 840">Marca: MARION MIXER</p> |
| | <p data-bbox="857 919 1003 951">Año: 1978</p> |
| | <p data-bbox="857 980 1365 1012">Capacidad 200 kilogramos por hora</p> |
|  <p data-bbox="451 1419 695 1455">PELETIZADORA</p> | <p data-bbox="857 1075 1365 1106">Marca: CALIFORNIA PELLET MILL</p> |
| | <p data-bbox="857 1169 1003 1201">Año: 1980</p> |
| | <p data-bbox="857 1266 1377 1297">Capacidad: 300 kilogramos por hora</p> |
| | <p data-bbox="857 1360 1377 1444">Kg Producido: Aproximadamente 50 toneladas</p> |
|  <p data-bbox="483 1812 662 1848">SECADORA</p> | <p data-bbox="857 1472 1349 1503">Marca: HOMBERGUER SUIZITAL</p> |
| | <p data-bbox="857 1566 1003 1598">Año: 1979</p> |
| | <p data-bbox="857 1661 1305 1692">Capacidad: 1 tonelada por hora</p> |
| | <p data-bbox="857 1755 1377 1839">Kg Secado: Aproximadamente 50 toneladas</p> |

Ficha técnica del molino

| | | | |
|--|--|---|------------|
| | Ficha técnica molino | Reflotamiento de maquinaria industrial | |
| Fecha:10/11/2021 | Versión N° 1 | | |
| Descripción Física | Elemento fundamental en el área de trituración de insumos duros, cuenta con martillos internos que se encargan de homogenizar insumos al tamaño adecuado | | |
| Modelo | Martillos internos | | |
| <p>Especificaciones técnicas</p> <p>Capacidad: 200 Kilogramos por hora</p> <p>Año: 1980</p> <p>Funcional</p> <p>Falta de mantenimiento general</p> <p>Cambio de piezas internas (martillos trituradores)</p> | |  | |
| Peso (Kg) | Largo (m) | Ancho (m) | Motor (hp) |
| | | | |

Fuente: Elaboración propia

Ficha técnica de la mezcladora

| | | | |
|---|--|--|------------|
| | Ficha técnica molino | Reflotamiento de maquinaria industrial | |
| Fecha:10/11/2021 | Versión N° 1 | | |
| Descripción Física | Elemento fundamental en el área de trituración de insumos duros, cuenta con martillos internos que se encargan de homogenizar insumos al tamaño adecuado | | |
| Modelo | Paletas internas | | |
| <p>Especificaciones técnicas</p> <p>Marca: MARION MIXER</p> <p>Capacidad: 200 KG/HORA</p> <p>Año: 1978</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> <p>Inoperativo, toda la superficie interna se encuentra llena de oxido y residuos de la última producción, conexiones eléctricas deficientes</p> | |   | |
| Peso (Kg) | Largo (m) | Ancho (m) | Motor (hp) |
| | | | |

Elaboración propia

Ficha técnica de la peletizadora

| | | | |
|--|--|---|------------|
| | Ficha técnica molino | Reflotamiento de maquinaria industrial | |
| Fecha:10/11/2021 | Versión N° 1 | | |
| Descripción Física | Elemento fundamental en el área de trituración de insumos duros, cuenta con martillos internos que se encargan de homogenizar insumos al tamaño adecuado | | |
| Modelo | Peletizadora de tornillo sin fin | | |
| <p>Especificaciones técnicas</p> <p>Marca: CALIFORNIA PELLETS CO</p> <p>Capacidad: 300KG/HORA</p> <p>Año:1980</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> <p>Inoperativo, falta de mantenimiento general, cambio de piezas móviles y motor deficiente.</p> | |  | |
| Peso (Kg) | Largo (m) | Ancho (m) | Motor (hp) |
| | | | |

Elaboración propia

Ficha técnica del molino

| | | | |
|--|--|---|------------|
| | Ficha técnica molino | Reflotamiento de maquinaria industrial | |
| Fecha:10/11/2021 | Versión N° 1 | | |
| Descripción Física | Elemento fundamental en el área de trituración de insumos duros, cuenta con martillos internos que se encargan de homogenizar insumos al tamaño adecuado | | |
| Modelo | Vertical de máxima producción | | |
| <p>Especificaciones técnicas</p> <p>Marca: HOMBERGUER SUIZITAL</p> <p>Capacidad:1 TONELADA/HORA</p> <p>Año: 1979</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> <p>Operativo, falta mantenimiento general y limpieza interna de la maquina y los motores.</p> | |  | |
| Peso (Kg) | Largo (m) | Ancho (m) | Motor (hp) |
| | | | |

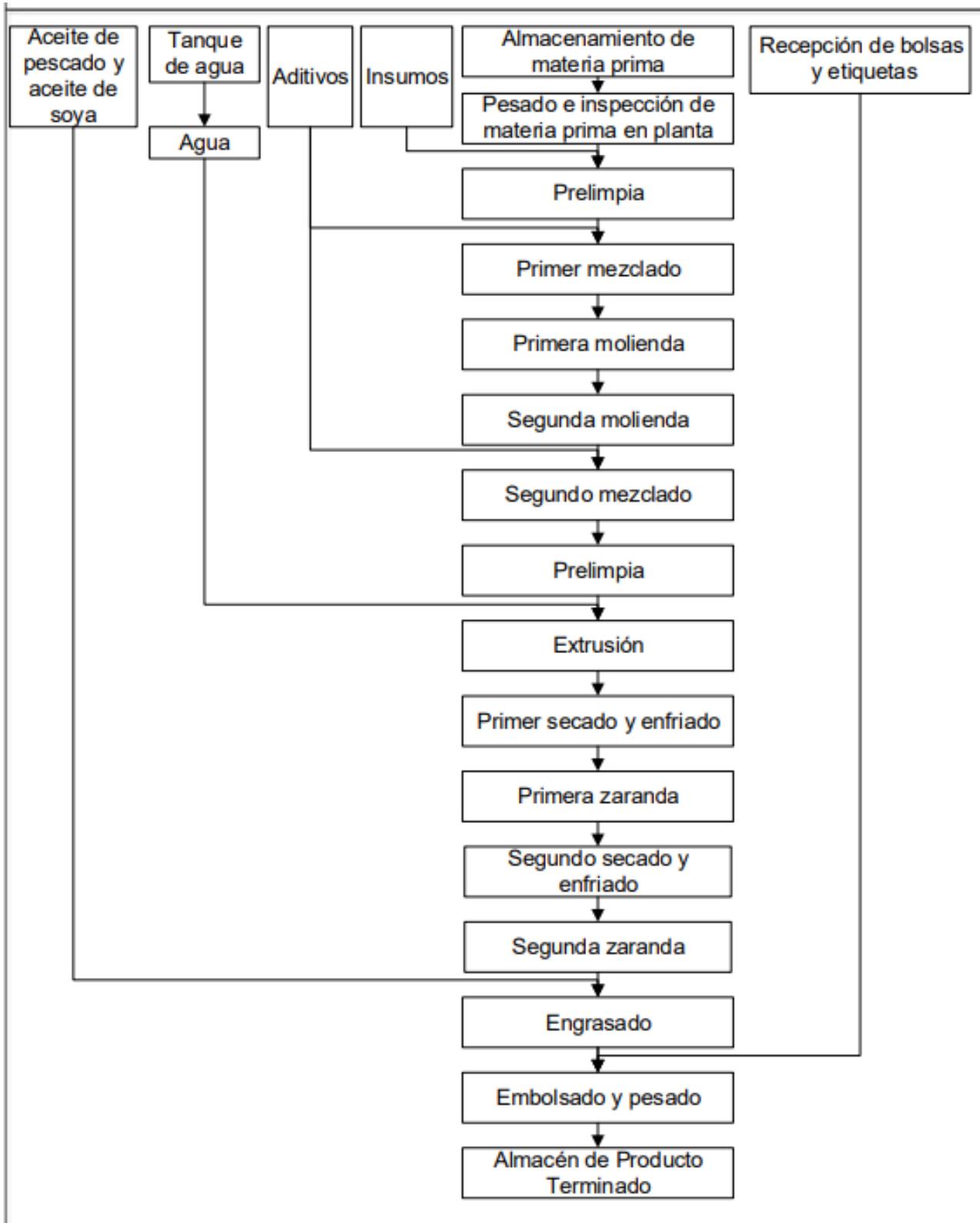
Elaboración propia

Anexo 9: Condiciones de la maquinaria

| <p>MOLINO</p>  | <p>ESPECIFICACIONES</p> <p>Marca: ALLEN BRADLEY</p> <p>Capacidad: 200 KG/HORA</p> <p>Año: 1980</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> | <p>USO</p> <p>Maquina encargada de triturar los insumos para la posterior mezcla</p> | <p>CONDICIÓN ACTUAL</p> <p>Funcional, falta de mantenimiento general y cambio de piezas internas (martillos trituradores)</p> |
|---|---|---|--|
| <p>MEZCLADORA</p>  | <p>Marca: MARION MIXER</p> <p>Capacidad: 200 KG/HORA</p> <p>Año: 1978</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> | <p>Se encarga de homogenizar todos los insumos necesarios con las vitaminas incluidas en la dieta alimenticia</p> | <p>Inoperativo, toda la superficie interna se encuentra llena de oxido y residuos de la última producción, conexiones eléctricas deficientes</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>PELETIZADORA</p>  | <p>Marca: CALIFORNIA PELLETS CO</p> <p>Capacidad: 300KG/HORA</p> <p>Año:1980</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> | <p>La peletizadora se encarga de darle forma de pellets a la mezcla obtenida anteriormente, obteniendo grumos de diversos tamaños según se requiera.</p> | <p>Inoperativo, falta de mantenimiento general, cambio de piezas móviles y motor deficiente.</p> |
| <p>EXTRUSORA</p>  | <p>Marca: ETT-900X</p> <p>Capacidad: 300-400 KG/HORA</p> <p>Año: 2017</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> | <p>Maquinaria a implementar</p> <p>Cumple la función de cocinar la mezcla de harinas, brindando mejores beneficios alimenticios.</p> | <p>Nuevo, maquinaria implementada para la mejora de producción.</p> |
| <p>SECADORA</p>  | <p>Marca: HOMBERGUER SUIZITAL</p> <p>Capacidad:1TONELADA/HORA</p> <p>Año: 1979</p> <p>Consumo eléctrico: 220V AC</p> | <p>Encargado de secar el alimento peletizado para evitar la aparición de hongos y descomposición temprana del alimento balanceado.</p> | <p>Operativo, falta mantenimiento general y limpieza interna de la maquina y los motores.</p> |

ANEXO 10: Diagrama de bloques con el reflotamiento de maquinaria



ANEXO 11: SELECCIÓN Y DETERMINACIÓN DE MAQUINARIA

Para determinar la selección más óptima de la tecnología a utilizar en la planta, se procedió a comparar diferentes proveedores del mercado. Se consideró comparar líneas de alimento balanceado y otras maquinarias necesarias para complementar el proceso.

En el mercado existen empresas que manufacturan líneas para alimentos balanceados, consultando a diferentes empresas peruanas (SAN MARCOS S.A.C., MAQUIAGRO DEL PERÚ S.A.C.), mencionaron que éstas no tenían la maquinaria solicitada de acuerdo a los requerimientos de capacidad que se necesitaban. Es por ello que se consideró importar tecnología del exterior, para ello se compararon dos empresas, una de Argentina y otra de China.

Para realizar el análisis para la selección de las maquinarias y equipos se consideraron dos máquinas de diferentes proveedores para el módulo del proceso de alimento balanceado, en donde se comparó el consumo, capacidad, relación con el proveedor, tamaño, disponibilidad de repuestos y la economía para determinar la maquinaria óptima. A continuación, se muestran las tablas de comparación entre las máquinas:

Tabla: Alternativas de evaluación para implementación de planta

| Fabricante | Profarmer S.A. | Jiangsu Liangyou International Mechanical Engineering Co |
|-----------------------------------|---------------------------|---|
| Procedencia | Argentina | China |
| Material | Acero Inoxidable AISI 304 | Acero inoxidable |
| Dimensiones L*A*H (m) | 8 m 4 m 5 m | 6 m 4 m 8 m |
| Capacidad | 1 500 kg/h | 1 500 kg/h |
| Consumo (kWh) | 20,73 kw | 43,5 kw |
| Costo (S/) | 115 925,6 | 330 000 |
| Disponibilidad de repuesto | Si | No |

Después de determinar las características de cada máquina, se realizó la matriz de enfrentamiento. Para ello fue necesario codificaron los factores de la siguiente manera:

Tabla: Codificación de factores

| Factores | Códigos |
|-----------------------------|----------------|
| Económico | A |
| Capacidad | B |
| Consumo de energía | C |
| Relación con proveedor | D |
| Tamaño | E |
| Disponibilidad de repuestos | F |

A continuación, se muestra la matriz de enfrentamiento:

Tabla: Matriz de enfrentamiento de maquinarias.

| Factores | A | B | C | D | E | F | Total | Peso |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|-------------|
| A | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0,238 |
| B | 1 | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0,238 |
| C | 1 | 0 | X | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,095 |
| D | 1 | 0 | 1 | X | 1 | 1 | 4 | 0,190 |
| E | 0 | 0 | 1 | 0 | X | 0 | 1 | 0,048 |
| F | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | X | 4 | 0,190 |
| Total | | | | | | | 21 | 1 |

Una vez determinada la ponderación de cada factor, se procedió a colocar la puntuación respectiva a cada maquinaria basándose en la siguiente escala de calificación:

Tabla: Escala de clasificación de maquinaria

| Escala | Clasificación |
|---------------|----------------------|
| Excelente | 9-10 |
| Muy buena | 7-8 |
| Buena | 5-6 |
| Regular | 3-4 |
| Deficiente | 1-2 |

A continuación, se muestra la puntuación de cada maquina:

Tabla: Resultado del método de factores ponderado.

| Factores | Peso | Módulo de alimento balanceado | |
|----------|--------|-------------------------------|-------|
| | | Maq 1 | Maq 2 |
| A | 23,81% | 5 | 3 |
| B | 23,81% | 7 | 7 |
| C | 9,52% | 6 | 4 |
| D | 19,05% | 6 | 3 |
| E | 4,76% | 7 | 7 |
| F | 19,05% | 6 | 2 |

Se procedió a multiplicar la ponderación por la puntuación determinada para cada máquina. Los resultados del método de factores ponderados se muestran a continuación.

Tabla: Resultado del método de factores ponderado.

| Factores | Peso | Módulo de alimento balanceado | |
|--------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| | | Maq 1 | Maq 2 |
| A | 23,81% | 1,19 | 0,71 |
| B | 23,81% | 1,67 | 1,67 |
| C | 9,52% | 0,57 | 0,38 |
| D | 19,05% | 1,14 | 0,57 |
| E | 4,76% | 0,33 | 0,33 |
| F | 19,05% | 1,14 | 0,38 |
| Total | 100,00% | 6,05 | 4,05 |

**ANEXO 12: Costos de Insumos requeridos para la producción de alimento
balanceado:**

| INSUMOS | Unidad de Medida | Cantidad (x mes) | Costo unitario | Costo total |
|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| <i>Harina de Pescado súper pray al 60% en proteína y secado al vapor</i> | <i>Kg</i> | <i>8820</i> | <i>9.50</i> | <i>83790.00</i> |
| <i>Sub producto de trigo (Afrecho)</i> | <i>Kg</i> | <i>10899</i> | <i>1.50</i> | <i>16348.50</i> |
| <i>Cebada molida</i> | <i>Kg</i> | <i>1050</i> | <i>2.50</i> | <i>2625.00</i> |
| <i>Suplamin difost</i> | <i>Kg</i> | <i>21</i> | <i>28.00</i> | <i>588.00</i> |
| <i>Cloruro de colina</i> | <i>kg</i> | <i>31.5</i> | <i>22.00</i> | <i>693.00</i> |
| <i>Sal yodada</i> | <i>kg</i> | <i>52.5</i> | <i>1.50</i> | <i>78.75</i> |
| <i>Aceite compuesto</i> | <i>lt</i> | <i>105</i> | <i>6.00</i> | <i>630.00</i> |
| <i>Vitaminas plus complex N°</i> | <i>kg</i> | <i>21</i> | <i>38.00</i> | <i>798.00</i> |
| Sub total | | | | 132 000.00 |

Fuente: Subdirección Regional de Ancash

ANEXO 13: Requerimiento de equipos, instrumentos y servicios

Tabla : Equipos, instrumentos y servicios implementados.

| EQUIPOS, INSTRUMENTOS y SERVICIOS | Unidad de Medida | Cantidad (*) (A) | Costo unitario (B) | Costo total (Ax B) |
|--|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i>Cosedora manual para sacos</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>1200.00</i> | <i>1200.00</i> |
| <i>Analizador de humedad (sartorius)</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>1500.00</i> | <i>1500.00</i> |
| <i>Balanza digital de precisión 5kg (Calibrada)</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>200.00</i> | <i>200.00</i> |
| <i>Balanza de plataforma 100 kg (Calibrada)</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>400.00</i> | <i>400.00</i> |
| <i>Pallet de plástico (1.20x1.00x0.13)</i> | <i>unidad</i> | <i>10</i> | <i>350.00</i> | <i>3500.00</i> |
| <i>Mesa de trabajo de acero inoxidable medidas (80X50X1.0)</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>300.00</i> | <i>300.00</i> |
| <i>Overol de trabajo</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>50.00</i> | <i>150.00</i> |
| <i>Toca de cabello</i> | <i>caja</i> | <i>01</i> | <i>25.00</i> | <i>25.00</i> |
| <i>Mascarillas</i> | <i>caja</i> | <i>01</i> | <i>15.00</i> | <i>15.00</i> |
| <i>Botas de goma</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>32.00</i> | <i>96.00</i> |
| <i>Guardapolvos blancos</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>30.00</i> | <i>90.00</i> |
| <i>Delantal</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>12.00</i> | <i>36.00</i> |
| <i>Guantes de cuero</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>10.00</i> | <i>30.00</i> |
| <i>Botiquín de primeros auxilios con insumos básicos)</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>30.00</i> | <i>30.00</i> |
| <i>Pediluvio sanitario</i> | <i>unidad</i> | <i>02</i> | <i>20.00</i> | <i>40.00</i> |
| <i>Dispensador de jabón líquido</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>40.00</i> | <i>120.00</i> |
| <i>Dispensador de papel toalla</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>120.00</i> | <i>120.00</i> |
| <i>Dispensador de papel higiénico</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>40.00</i> | <i>40.00</i> |
| <i>Dispensador de alcohol</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>5.00</i> | <i>15.00</i> |
| <i>Jabón líquido</i> | <i>galón</i> | <i>05</i> | <i>20.00</i> | <i>100.00</i> |
| <i>Alcohol</i> | <i>litros</i> | <i>05</i> | <i>12.00</i> | <i>60.00</i> |
| <i>Papel higiénico industrial</i> | <i>rollos</i> | <i>06</i> | <i>6.00</i> | <i>36.00</i> |
| <i>Papel toalla</i> | <i>rollos</i> | <i>02</i> | <i>20.00</i> | <i>40.00</i> |
| <i>Detergente industrial</i> | <i>saco</i> | <i>01</i> | <i>65.00</i> | <i>65.00</i> |
| <i>Escobas</i> | <i>unidad</i> | <i>05</i> | <i>10.00</i> | <i>50.00</i> |
| <i>Recogedor de basura</i> | <i>unidad</i> | <i>05</i> | <i>8.00</i> | <i>40.00</i> |
| <i>Botes de basura (medianos)</i> | <i>unidad</i> | <i>04</i> | <i>30.00</i> | <i>120.00</i> |
| <i>Bote de basura (Grande)</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>70.00</i> | <i>70.00</i> |
| <i>Loker para indumentaria del personal</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>200.00</i> | <i>200.00</i> |
| <i>Análisis del tiempo de vida útil del producto final</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>300.00</i> | <i>300.00</i> |
| <i>Registro sanitario del producto final</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>800.00</i> | <i>800.00</i> |
| <i>Certificado de fumigación del ambiente</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>300.00</i> | <i>300.00</i> |

| | | | | |
|---|-----------------|-----------|----------------|------------------|
| <i>Instalación de un gabinete de higiene de manos al ingreso a planta.</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>500.00</i> | <i>500.00</i> |
| <i>Instalación de los servicios higiénicos y vestuarios (varones y mujeres)</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>2500.00</i> | <i>2500.00</i> |
| <i>Acondicionamiento de los ambientes del almacén de producto final</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>2000.00</i> | <i>2000.00</i> |
| <i>Adecuación del área de dosimetría menor</i> | <i>servicio</i> | <i>01</i> | <i>1000.00</i> | <i>1000.00</i> |
| <i>Hilo de algodón</i> | <i>cono</i> | <i>02</i> | <i>18.00</i> | <i>36.00</i> |
| Sub total | | | | 16 124.00 |

Fuente: Subdirección Regional de producción

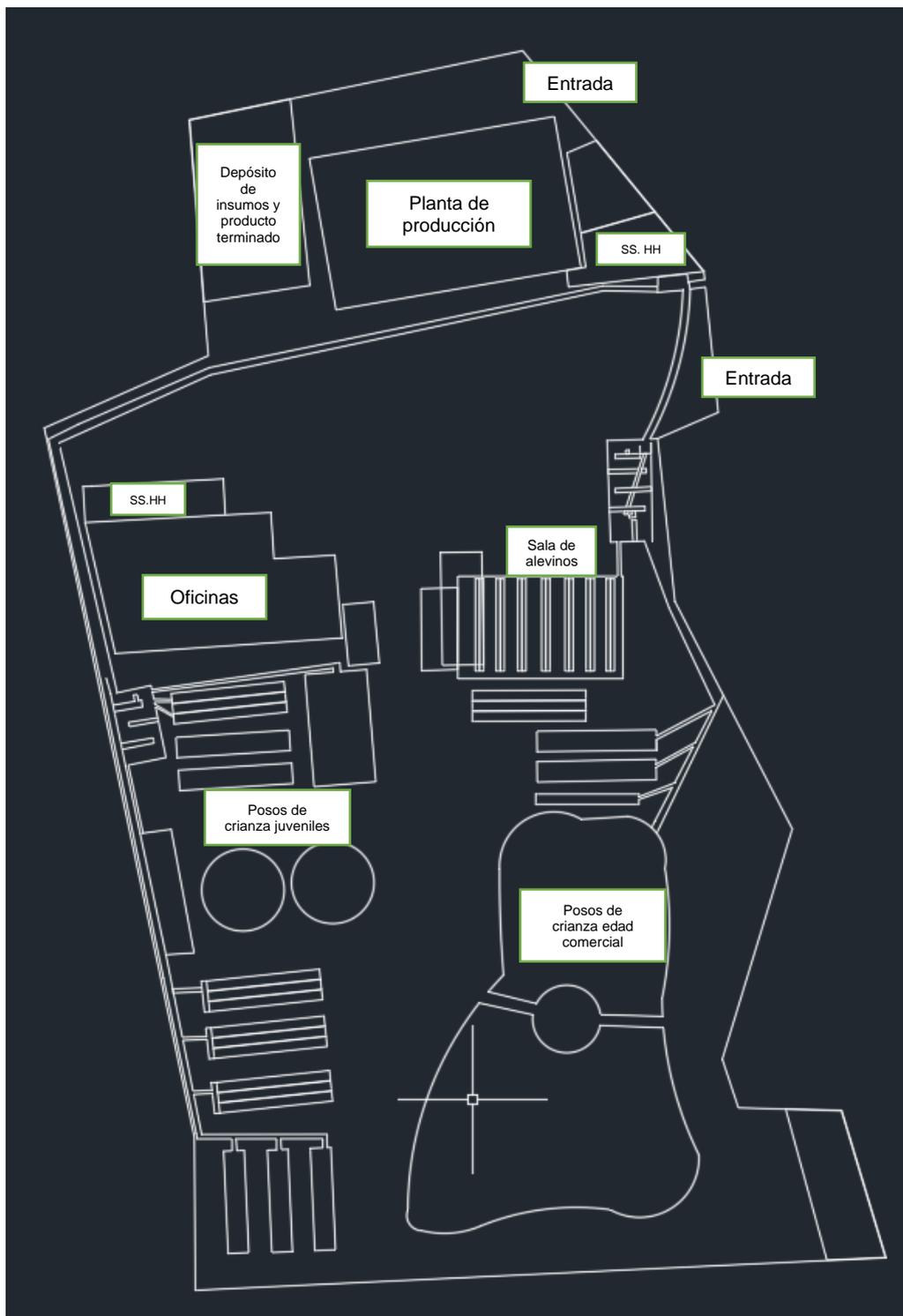
Materiales:

Tabla: Materiales requeridos en el reflotamiento

| MATERIALES | Unidad de Medida | Cantidad (A) | Costo unitario (B) | Costo total (AxB) |
|---|-------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|
| <i>Bolígrafo (lapicero)</i> | <i>cajas</i> | <i>01</i> | <i>10.00</i> | <i>10.00</i> |
| <i>Archivador de Palanca</i> | <i>unidad</i> | <i>05</i> | <i>5.50</i> | <i>27.5</i> |
| <i>Corrector</i> | <i>unidad</i> | <i>02</i> | <i>3.00</i> | <i>6.00</i> |
| <i>Grapas</i> | <i>caja</i> | <i>01</i> | <i>7.50</i> | <i>7.5</i> |
| <i>Regla</i> | <i>unidad</i> | <i>01</i> | <i>1.00</i> | <i>1.0</i> |
| <i>Papel bond tamaño A4</i> | <i>millar</i> | <i>01</i> | <i>26.00</i> | <i>26.0</i> |
| <i>Tablero de madera</i> | <i>unidad</i> | <i>03</i> | <i>9.00</i> | <i>27.00</i> |
| <i>Plumón de tinta indeleble – varios colores</i> | <i>Cajas</i> | <i>01</i> | <i>24.00</i> | <i>24.00</i> |
| <i>Micas</i> | <i>paquete</i> | <i>02</i> | <i>10.00</i> | <i>10.00</i> |
| Sub total | | | | 139.00 |

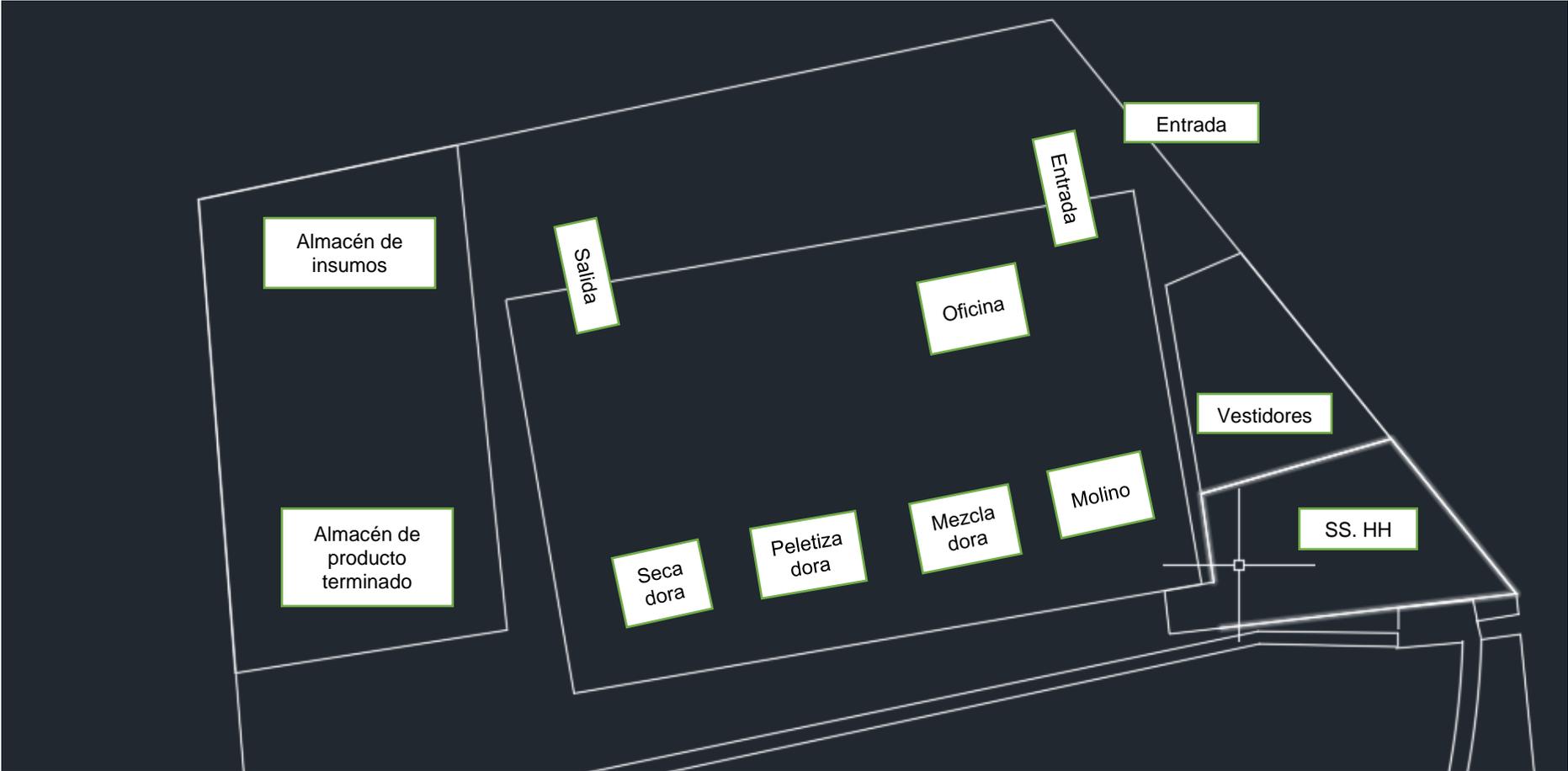
Fuente: Subdirección Regional de Ancash

ANEXO 14: Distribución de la Estación Pesquera Ancash



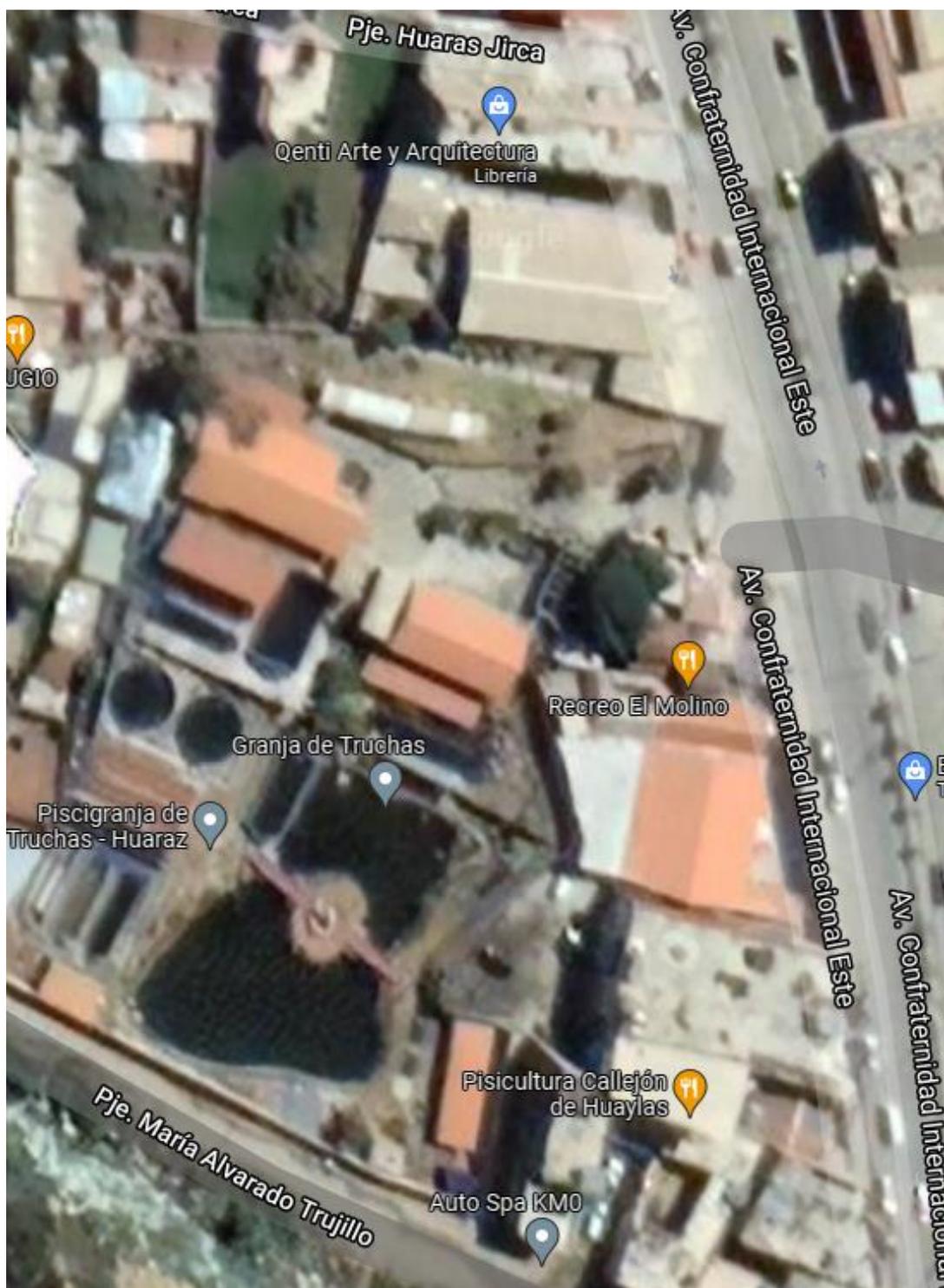
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15: Distribución de la planta de producción



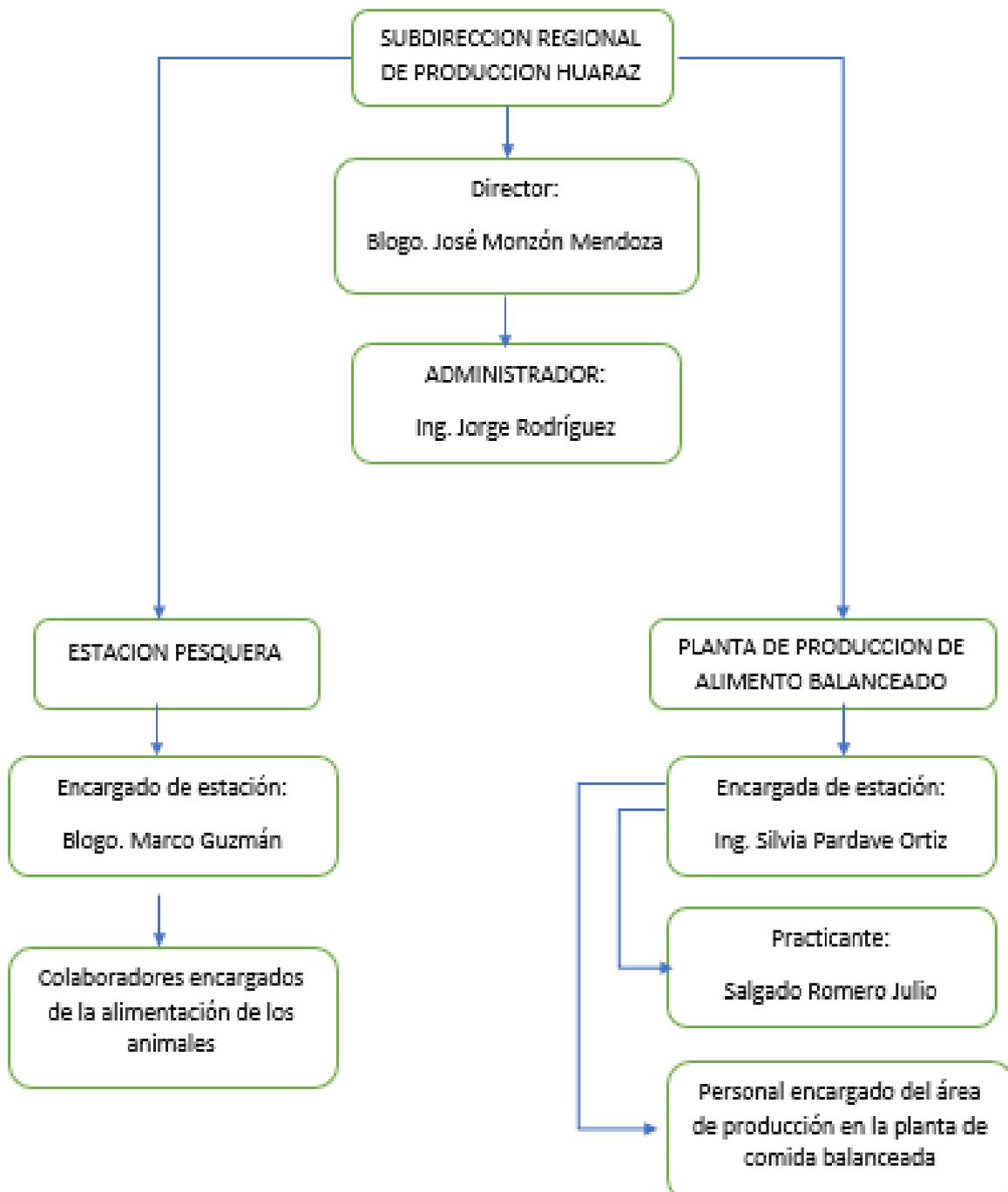
Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Croquis de ubicación de la empresa



Fuente: Google maps

Anexo 17: Organigrama de la EPA



Fuente: Subdirección Regional de producción