



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Gestión de calidad aplicado al proceso de harina de pescado para
aumentar la productividad en una planta pesquera de Chimbote

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Gil Mariños, Wilfredo (orcid.org/0009-0004-9951-1309)

Tisnado Calderon, Raul Javier (orcid.org/0009-0009-5437-6808)

ASESORA:

Mg. Pinedo Palacios, Patricia del Pilar (orcid.org/0000-0003-3058-7757)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHIMBOTE – PERÚ

2023

Dedicatoria

A Dios, por permitirnos culminar nuestros estudios superiores iluminándonos y guiándonos en cada momento para seguir por el camino correcto y así lograr alcanzar nuestras metas.

A nuestros padres, quienes se esfuerzan a diario y nos brindan incondicionalmente su apoyo moral y económico.

A nuestros hermanos, que son parte importante en nuestras vidas y por ayudarnos de alguna manera a seguir adelante durante nuestra vida universitaria.

A nuestros amigos y todas aquellas personas especiales, que en algún momento nos aconsejaron, estuvieron a nuestro lado en los días buenos y malos dándonos fuerzas y alegrías necesarias para seguir adelante.

Agradecimiento

A Dios, por guiar nuestros pasos y estar a nuestro lado ayudándonos a cumplir nuestros objetivos ya que sin él nada sería posible.

A nuestros Padres, por hacer un esfuerzo en apoyarnos en toda la etapa de nuestras vidas.

A la Universidad César Vallejo, por darnos la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, por compartir sus enseñanzas durante nuestra vida universitaria.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PINEDO PALACIOS PATRICIA DEL PILAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Gestión de calidad aplicado al proceso de harina de pescado para aumentar la productividad en una planta pesquera de Chimbote", cuyos autores son GIL MARIÑOS WILFREDO, TISNADO CALDERON RAUL JAVIER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 11 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PATRICIA DEL PILAR PINEDO PALACIOS DNI: 19082985 ORCID: 0000-0003-3058-7757	Firmado electrónicamente por: DPINEDOPA el 11- 12-2023 18:12:22

Código documento Trilce: TRI - 0693042



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, GIL MARIÑOS WILFREDO, TISNADO CALDERON RAUL JAVIER estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Gestión de calidad aplicado al proceso de harina de pescado para aumentar la productividad en una planta pesquera de Chimbote", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
GIL MARIÑOS WILFREDO DNI: 70330358 ORCID: 0009-0004-9951-1309	Firmado electrónicamente por: GWILFREDO el 14-12- 2023 11:45:36
TISNADO CALDERON RAUL JAVIER DNI: 45239154 ORCID: 0009-0009-5437-6808	Firmado electrónicamente por: RJTISNADOC el 14-12- 2023 10:55:19

Código documento Trilce: INV - 1456194

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad de los autores	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	5
III.METODOLOGÍA.....	10
3.1.Tipo y diseño de investigación	10
3.2.Variables y operacionalización.....	10
3.3.Población, muestra y muestreo.....	11
3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	12
3.5.Procedimientos	13
3.6.Método de análisis de datos	14
3.7.Aspectos éticos	14
IV.RESULTADOS.....	15
4.1.Medir las variables de gestión de calidad y productividad	15
4.2.Implementar la gestión de calidad en el proceso productivo de harina de pescado	17
4.3.Evaluar la productividad después de haber implementado la gestión de calidad.....	29

V.DISCUSIÓN.....	33
VI.CONCLUSIONES	37
VII.RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	41

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de técnicas e instrumentos.	12
Tabla 2. Coeficiente de confiabilidad.....	13
Tabla 3. Análisis inicial de la variable independiente.	15
Tabla 4. Análisis inicial de la variable dependiente.	17
Tabla 5. Cuadro de solución a las principales causas halladas.	18
Tabla 6. Análisis final de la variable independiente.....	29
Tabla 7. Análisis final de la variable dependiente.....	31
Tabla 8. Comparación de los indicadores de la productividad.	32

Índice de figuras

Figura 2. Planificación de la producción.....	19
Figura 3. Cantidad óptima de pedidos.....	20
Figura 4. Máquina NIR-Online.....	21
Figura 5. Vista delantera del NIR-Online.....	23
Figura 6. Vista trasera del NIR-Online.....	24
Figura 7. Características técnicas del NIR-Online.....	25
Figura 8. Diagrama de flujo de evaluación y ajustes del proceso del NIR-Online.	26
Figura 9. Cotización del equipo NIR-Online.	27
Figura 1. Diagrama de Ishikawa.....	27

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general establecer de qué manera la gestión de calidad influye en la productividad en el proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero. La metodología empleada fue de tipo aplicado, enfoque cuantitativo, y diseño pre experimental. Como conclusión se determinó de manera inicial que el indicador tiempo de procesamiento fue de 66.50 horas, el indicador eficiencia fue de 82.34%, el indicador productividad fue de 791.6 sacos / hora máquina, el indicador de utilización fue de 79.2%, el indicador de velocidad se obtuvo un promedio de 89%, el indicador de índice de procesamiento fue de 0.0013 horas / sacó, el indicador de tiempo de operación fue de 70.1 horas, el indicador tiempo de ciclo fue de 0.00127 horas / sacos, el indicador eficiencia fue de 81.4%, y el indicador eficacia fue de 80.8%; para ello, se implementó la gestión de calidad basado en la trilogía de Juran, y se realizó la implementación del Nir online. Como conclusión se tuvo que el indicador eficiencia logró incrementar en un 16.8%, y el indicador eficacia incrementó un 16.4%, con respecto al dato inicial obtenido dentro de la empresa pesquera.

Palabras clave: Gestión de calidad, pesquera, productividad.

Abstract

The general objective of this research was to establish how quality management influences productivity in the fishmeal production process in a company in the fishing sector. The methodology used was applied, quantitative approach, and pre-experimental design. As a conclusion, it was initially determined that the processing time indicator was 66.50 hours, the efficiency indicator was 82.34%, the productivity indicator was 791.6 bags/machine hour, the utilization indicator was 79.2%, the speed indicator an average of 89% was obtained, the processing index indicator was 0.0013 hours / bag, the operation time indicator was 70.1 hours, the cycle time indicator was 0.00127 hours / bags, the efficiency indicator was 81.4 %, and the efficacy indicator was 80.8%; For this, quality management based on the Juran trilogy was implemented, and the implementation of Nir online was carried out. In conclusion, it was found that the efficiency indicator managed to increase by 16.8%, and the effectiveness indicator increased by 16.4%, with respect to the initial data obtained within the fishing company.

Keywords: Quality management, fishing, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

El mundo de la industria en el siglo XXI es tecnológico, estratégico, planificado y competitivo, que demanda a las compañías tener una adecuada planificación y gestión de sus procesos a corto y largo plazo. Una empresa competitiva en un mundo empresarial moderno busca la eficiencia en la gestión de sus capitales humanos y en la Gestión de calidad aplicado a sus ciclos o procesos productivos. Actualmente, las empresas enfrentan problemas a diario en la gestión de sus procesos productivos afectando en su rentabilidad, desaprovechando oportunidades comerciales que a su vez se materializan en pérdidas, siendo incierta su permanencia en el mercado.

Según Irurita y Villanueva (2012) las empresas deben implementar gestión de calidad para incrementar la confianza y fidelización del consumidor y asegurar un producto más seguro, esta implementación aumenta el rendimiento y la rentabilidad lo que se traduce en su maximización productiva.

En cuanto a Ramos, et al. (2018) menciona que las condiciones internas como falta de capacitación del personal, el clima laboral y mal uso de los recursos a menudo afectan al rendimiento de los empleados y a los procesos productivos.

La gestión de calidad tiene influencia sobre los costos y los niveles de productividad en las empresas y sus procesos produciendo impactos favorables en ellos, que favorece a las industrias a reducir los costos operativos y brinda a las empresas más oportunidades para comprender mejor cómo dirigir y controlar las medidas culturales de calidad relacionadas con la productividad.

Gestión de calidad desarrolla una gestión enfocada a procesos que maximiza el adecuado uso de los bienes, reduce costos y compromete la colaboración de los trabajadores en la mejora continua para optimizar la toma de decisiones. Para ello es importante el soporte de la alta gerencia para la aplicación de políticas de calidad que fortalezcan la credibilidad de la empresa de cara a los clientes.

Por otro lado, según el estudio de Otavalo, et al. (2023) expresan que, a nivel internacional en Ecuador muchas empresas han empezado a registrar pérdidas debido a su baja productividad por no tener una gestión de calidad en sus

procesos. Lo que obliga a las industrias a mejorar su producción aplicando la gestión de calidad en sus procesos productivos.

En el Perú, la realidad de las industrias en cuanto a la gestión de sus procesos es deficiente, puesto que las empresas no invierten en darle un valor agregado a sus productos que la diferencie de la competencia. Ello se ve reflejado en la caída del crecimiento económico.

Así mismo es importante indicar que existen varias industrias dentro del territorio peruano, siendo una de las más importantes la industria pesquera, que tiene como principal producto la harina de pescado considerándose el principal productor mundial.

Por ejemplo, el año 2022 los principales destinos de exportación fueron: China con 78% del volumen, seguida muy por detrás por Ecuador y Alemania; las tres principales empresas exportadoras peruanas han sido Tecnológica de Alimentos (22% del valor), Corporación pesquera inca/ CFG Investment (20%) y Pesquera Exalmar (16%) (Suiero, 2023).

Sin duda la industria pesquera tiene un rol importante en la economía nacional y global. La compra de ingredientes marinos ha aumentado notablemente en los últimos años, puesto que su principal uso es como ingrediente para alimentos de animales, dado que presenta un alto valor en proteínas y omega 3.

La industria pesquera en el Perú es sin dudas una de las actividades económicas que tienen un impacto notable en la economía nacional. Por ejemplo, en el ranking de producción de harinas de pescado por país en toneladas (Mt) del año 2022 publicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el Perú ocupa la primera posición con 1100 (Mt) seguido muy debajo por Vietnam y la Unión Europea (UE-27) ambos con 440 (Mt), Chile con 369 (Mt) y otros 22 países (IFFO, 2020).

Es por ello que la gran demanda de productos proveniente de la industria pesquera peruana, la gran competitividad del mercado y las actuales exigencias de un producto de calidad, demandan a las empresas implementar gestión de calidad para aplicarlo en los procesos productivos. Las empresas que no cuentan con una implementación o diseño efectivo de normativa de gestión de calidad

conducirán a la insatisfacción del cliente, la pérdida de la seguridad y confianza limitará los riesgos de producción y reducirá la productividad y la capacidad comercial. Esto conduce a una baja productividad de los colaboradores, lo que no contribuye a la expansión de la empresa. Estos factores incluyen la desconfianza en el equipo directivo y la satisfacción de los empleados (Loloy, 2021).

Este problema no excluye a la realidad de las empresas pesqueras en Chimbote, pues tienen deficiencias significativas que disminuyen la producción, siendo el más frecuente la resistencia al cambio de nuevas tendencias de trabajo por parte de los operarios. Otros problemas de menor impacto son: la falta oportuna de mantenimiento de los equipos, falta de capacitación de personal, incumplimiento de los parámetros, reprocesos. Sumado a estos problemas está las reducciones de las ventas por restricciones de comercialización en el exterior a falta de acreditación en ISO 9001 (Rodríguez, 2022).

Para poder identificar los problemas con claridad se realizó una evaluación con el método de Ishikawa recopilando datos obtenidos del proceso. En el diagrama se detallan los seis elementos clave analizados en este trabajo de investigación: materia prima, maquinaria, mano de obra, método, medio ambiente y medición. El problema evaluado son las pérdidas económicas por la baja productividad en harina de pescado.

Mediante el Ishikawa (figura 1) se describe las causas y sus efectos que trae como consecuencia un producto no conforme por desviación de proceso de harina de pescado, la parada de planta por la inadecuada operación de la maquinaria por no cumplir con los parámetros de control y esto trae como resultado baja productividad.

Se utilizó un diagrama de Pareto para identificar la fuente subyacente del problema laboral en cuestión. Como se indica en la (figura 2), las principales causas de la baja productividad en el proceso de producción de harina de pescado se midieron en un 29%, los materiales en un 12% y la maquinaria en un 18%. Por lo tanto, si se mejoraran estas tres causas, se resolvería más del 80% del problema en cuestión.

Se planteó la siguiente pregunta de investigación ¿De qué manera la gestión de calidad influye en la productividad del proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero?

Esta investigación se justificó teóricamente porque se usó bases teóricas sólidas para describir la problemática y las variables de estudio con el fin de obtener conocimiento en esta investigación. A su vez se justificó de manera práctica, porque se describió cómo es que los resultados obtenidos sirvieron para cambiar el ámbito de estudio, por eso se propuso la implementación y desarrollo gestión de calidad aplicada al proceso productivo de harina de pescado porque permitió evaluar la eficiencia de la producción, mejorar la productividad y asegurando que los clientes internos y externos estén satisfechos, lo que hizo más eficientes y competitivos frente a otras compañías del sector.

Se justificó a nivel de económica porque buscó mejorar los indicadores de productividad aplicando la gestión de calidad en su proceso productivo, haciendo un diagnóstico inicial producción, luego se planteó el desarrollo de gestión de calidad para renovar las actuales condiciones de la compañía que optimicen la producción y de esta manera disminuir costos y aumentar las ganancias.

El objetivo general en la investigación fue establecer de qué manera la gestión de calidad influye en la productividad en el proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero.

Los objetivos específicos fueron OE1: medir las variables de gestión de calidad y productividad, OE2: implementar el método de la trilogía de Juran en la gestión de calidad en el proceso productivo de harina de pescado, OE3: evaluar la productividad después de haber implementado el método de la trilogía de Juran.

La Hipótesis planteada de la investigación fue que la aplicación de la gestión de calidad influye positivamente en la productividad del proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero.

II. MARCO TEÓRICO

Para tener un sustento teórico en la investigación se tomaron varios estudios de diferentes autores a nivel internacional y nacional como referencia.

El estudio realizado por Otavalo et al. (2023) Para conseguir esto, emplearon términos que se fundamentaron en la noción de trabajo productivo, en particular la eficiencia y eficacia. Para la administración de la calidad de la variable independiente, los estudiosos la fundaron en la teoría de la trilogía de Juran, utilizando en específico la planificación, el control y el perfeccionamiento de la calidad como medida. Las conclusiones del análisis insinúan que la utilización de la administración de la calidad es fundamental para aumentar la capacidad productiva de las compañías. Se destaca que la administración de la calidad apoya el fin de los objetivos.

Según Chase y col. (2020), para medir la calidad de los procesos de producción es necesario utilizar diferentes mediciones. Estas métricas proporcionan información sobre la manera en la que se desarrolla un procedimiento a lo largo del tiempo y también sobre la manera en la que se incrementa de manera productiva utilizando diferentes métodos para perfeccionarlo. El análisis insiste en que la capacidad, la producción y la utilización son términos fundamentales que dan información importante acerca del uso de los recursos.

En el escrito científico de Vilcarromero (2017), se afirma que la administración de la calidad constituye un aporte fundamental dentro de los procedimientos de producción, puesto que apoya en el cumplimiento de los objetivos de producción y genera procesos competitivos que mejoran la calidad del producto y, en última instancia, llevan a un incremento de la productividad. Dentro del ámbito de la administración de procedimientos, el escritor localiza determinadas señales que es posible utilizar para determinar la eficacia y el éxito de los procedimientos de elaboración de productos. Estas métricas comprenden la productividad, la fecha de entrega y la calidad, todos ellos son fundamentales para poder tomar decisiones y tener un gran cambio en la administración de la calidad. Para llegar a la conclusión, Vilcarromero indica que la administración de la calidad relacionada a los procedimientos de producción es esencial para garantizar la

calidad, eficiencia y valor de una compañía, esto a su vez tiene importancia para que la empresa sea exitosa en el mercado.

Además, hay otros investigadores que han hecho estudios acerca de la administración de la calidad, como por ejemplo Soledispa et al. (2022), quienes realizaron una investigación descriptiva que se titula “Auditoría de Gestión de Calidad y Procesamiento Continuo en la Producción de Carnes en la ciudad de Manta, Monte Cristi y Jaramijó”. Este análisis evidencia las características de una auditoría, que es un instrumento fundamental para ejercer el control de calidad.

De manera similar, una investigación que hizo Hidalgo, et al. (2022) fue de naturaleza cualitativa para indagar la manera en la que la administración de la calidad influye en la industria acuícola de Manta. Su estudio contempló diversas características dentro de la industria acuícola de Manta añade valor y aumenta la productividad de sus procedimientos. Esto no es una labor sencilla de conseguir, ya que se trata de varios componentes y el producto de las acciones tomadas por las compañías con el fin de perfeccionar todos los procedimientos con el fin de atender las necesidades y expectativas de los usuarios.

No se puede subestimar la importancia de la gestión de la calidad en las empresas, ya que desempeña un papel vital a la hora de agilizar los procesos de producción, mejorar la calidad de los productos y servicios y ayudar a la organización a alcanzar sus objetivos, como afirman los colegas de Sloane (2022). En su investigación, vincula la calidad con la satisfacción del cliente, los atributos del producto o servicio, y la evalúan en función de criterios como seguridad, confiabilidad y servicio.

En el mundo actual, el concepto de calidad es mucho más complejo que nunca. Ahora va más allá de la fase inicial de diseño del producto e incorpora aspectos como el servicio al cliente postventa. El alcance de la calidad es global y abarca todas las áreas de operaciones de una empresa, prestando especial atención a las necesidades de los usuarios internos y externos. Lograr la calidad no es una tarea sencilla, ya que representa una visión multifacética que representa la culminación de los esfuerzos de una empresa por refinar cada proceso para satisfacer mejor las diversas necesidades y preferencias de su clientela.

De acuerdo con Paladini et al. (2019), la administración de la calidad puede colaborar significativamente con las teorías y métodos para mejorar la calidad de las actividades que se examinan. La administración de calidad en operación provee definiciones y herramientas para examinar los procedimientos, entre ellas se encuentran el empleo de figuras de control y análisis de capacidad, además de una evaluación de la potencia y efecto de fallo de estos. También, la calidad genera un contexto que favorece la respuesta de las compañías a las peticiones y requerimientos de los consumidores. De modo que, es importante que todos los integrantes del equipo entiendan la manera en la que pueden colaborar y su importancia dentro del procedimiento.

De acuerdo con Hidalgo, et al. (2022), la administración de la calidad constituye un eje fundamental para el desarrollo de los sectores. Sirve como un instrumento de gran utilidad que proporciona una ventaja comercial para los negocios. Esta ventaja competitiva es importante para que sobrevivan y tengan éxito en el ámbito comercial, cada vez más competido.

Chacón y Rugel (2018) afirman que el eje de la administración de calidad se encuentra en la utilización de índices y normas. Estas métricas e indicadores son el producto del desarrollo de varias hipótesis, teorías y métodos de medición de calidad que se han mezclado dentro de modelos que tienen como eje principal el perfeccionamiento constante.

La Trilogía de Juran es una práctica que normalmente se utiliza con el objetivo de ejecutar la administración de la calidad y proporciona un sustento teórico que apoya el objetivo de obtener resultados de administración de la calidad óptima y con mayor ventaja. El término "planificación de la calidad" actualmente hace referencia al establecimiento de normas de calidad y a la planeación cuidadosa de los pasos a seguir para alcanzar esas normas. Esto comprende componentes esenciales como la identificación del cliente, el establecimiento de objetivos de calidad.

El propósito fundamental del Control de Calidad es examinar y garantizar que el procedimiento se realice de modo que se alcance la calidad deseada. Esto requiere la recolección de información, luego de un estudio en detalle de las

consecuencias. Si los resultados exhiben una discrepancia con respecto al objetivo deseado, es necesario tomar acciones correctivas.

El propósito de la administración de calidad no se limita a garantizar la calidad del producto, sino que además aspira a aumentar la satisfacción del consumidor y conseguir metas fijadas.

Para que la operación logre buenos resultados, es fundamental una buena gestión, sin metas y objetivos trazados serán difíciles de alcanzar, y aunque se consigan, si hay una buena gestión y una adecuada organización, el resultado conseguido siempre será mejor si existe una buena gestión de calidad y una buena organización en todas las áreas de la organización como, las áreas de negocio, como la provisión de materiales, fondos, locales o recursos humanos.

La organización está formada por un gran número de recursos diferentes que deben optimizarse para asegurar la eficiencia del sistema, evitar costes innecesarios y alcanzar los objetivos previstos.

Para ello, es importante saber cómo está creciendo la productividad en las empresas, entonces necesitamos hablar sobre el ciclo de la productividad: medir la productividad, evaluar la productividad, planificar la productividad, mejorar la productividad, es necesario que todas las empresas establezcan programas para observar el crecimiento de este indicador fundamental.

Este incremento trae consigo, mayores ganancias asociadas con mayores márgenes de utilidad o mayores ventas que dan como resultado un pago más alto para los empleados, así mismo, es importante diagnosticar la eficiencia en la transformación de recursos, definir estrategias de mercado, crecimiento y desarrollo, otorgando prioridad a objetivos.

Para Fontalvo, et al. (2018) En los últimos años la productividad de las empresas ha evolucionado a gran medida, convirtiéndose actualmente en un punto importante para los países desarrollados o en desarrollo; el cumplimiento rápido de objetivos que involucren el menor costo convierte a una organización en productiva, lo que le permite desarrollar su ventaja competitiva, así mismo; direcciona a una mayor tasa de desarrollo económico y los estilos de vida más elevados para la sociedad.

Díaz, et al. (2018) indica que; la productividad no es más que la capacidad de ser productivos, además que es una herramienta de control direccional dentro de la gestión de calidad de un proceso productivo, lo que significa que los recursos (mano de obra, capital, materiales y energía) deben ser utilizados objetivamente y buscar la relación de los productos, bienes o servicios con respecto a los recursos disponibles, la relación entre los recursos; el uso eficiente de los recursos se convierte en una característica de desempeño del proceso de producción.

Por otro lado, Rojas, et al. (2018) dicen que la productividad está determinada por la eficacia, eficiencia y efectividad de las compañías, define la eficacia como la capacidad o habilidad de la industria para lograr sus metas, mientras que la eficiencia incluye tales habilidades para hacer uso de recursos limitados para lograr objetivos.

Ramírez, et al. (2022) Considera que la productividad en las organizaciones es el uso objetivo de los recursos (mano de obra, capital, tiempo, materiales, energía, etc.), es decir, debe haber ciertas relaciones entre productos, bienes o servicios con los recursos utilizados en sus procesos de producción, Por lo tanto, se combinan eficiencia y eficacia, donde la eficiencia se refiere al uso de los recursos y la eficiencia como una característica del desempeño organizacional.

Entonces la gestión de la calidad y la productividad están muy relacionadas porque se complementan mutuamente, al implementar la GC correctamente, se mejoran los procesos y se elimina cualquier tipo de actividad que no aporta valor. Esto conlleva a aumentar la productividad, ya que se utilizan los recursos de una mejor manera y los resultados mejoran en términos de eficiencia y calidad. (Cadena, 2018)

III.METODOLOGÍA

3.1.Tipo y diseño de investigación

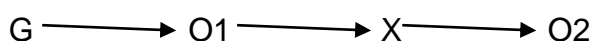
3.1.1. Tipo de investigación

Se realiza investigación tipo aplicada porque se enfocó en dar soluciones a problemas prácticos, utiliza conocimiento para dar soluciones a los problemas en la producción y con este estudio se pretende dar soluciones teóricas a las deficiencias diagnosticadas en la empresa (Nicomedes, 2018).

El enfoque fue cuantitativo porque se estableció una hipótesis y por ende los datos serán presentados en valores numéricos. (Hernández, et al, 2018)

3.1.2. Diseño de investigación

La investigación fue de naturaleza pre experimental, porque se utilizó para poder resolver problemas actuales y trabaja con un grupo determinado de estudio que ya se ha conformado antes (Arias, et al., 2022) en este caso se aplicó un estímulo a la variable independiente (gestión de calidad) para lograr algún cambio en la variable dependiente (productividad). El esquema fue el siguiente.



Dónde:

G: Medición realizada a las variables de estudio.

O1: Etapa previa antes de aplicar el estímulo. (PRE-TEST)

X: Gestión de calidad basado en la trilogía de juran (ESTÍMULO)

O2: Etapa posterior a la aplicación la gestión de la calidad. (POST-TEST)

3.2.Variables y operacionalización

Variable Independiente: Gestión de la calidad

Definición conceptual: Según la (RAE, 2022) define como gestionar a la administración, organización y funcionamiento de una actividad económica o empresa.

Definición operacional: En el contexto de la gestión de calidad implica reconocer y quitar operaciones que no agregan valor a los procesos productivos, mejorar la eficiencia de los procesos, y garantizar la satisfacción del cliente (Chase et al., 2018).

Variable dependiente: Productividad

Definición conceptual: La definición conceptual de productividad puede interpretarse como el grado en que un producto se utiliza de manera eficiente. Desde un punto de vista económico, la productividad indica la utilización adecuada y lógica de los materiales durante el proceso de producción, lo que resulta en una mayor capacidad de producción a un nivel rentable (Fontalvo et al., 2018).

Definición operacional: En su análisis, Ramírez, et al. (2022) afirman que la eficiencia y la eficacia son dos factores cruciales que forman el núcleo de cualquier organización. Específicamente, la eficiencia se refiere a la utilización óptima de diversos recursos, como mano de obra, materias primas, insumos, entre otros, para lograr los objetivos establecidos. Por otro lado, la eficacia tiene que ver con el logro de los resultados deseados a través de la colaboración, junto con la interacción entre eficiencia y eficacia, que en última instancia influye en los niveles de productividad.

Indicadores: Tiempo de procesamiento, eficiencia, productividad, utilización, velocidad, índice de procesamiento, tiempo de operación, tiempo de ciclo, eficiencia y eficacia.

La matriz de operacionalización se muestra en el anexo 1.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

El presente trabajo de investigación se realizó en una empresa pesquera productora de harina de pescado, comprende desde zona de recepción de materia prima (tolva de recepción) hasta ensaque de producto final.

- **Criterios de inclusión:** Se consideró como estudio a los procesos del área de producción.

- **Criterios de exclusión:** No se consideró como estudio a los procesos que no forman parte del área de producción.

3.3.2. Muestra

El desarrollo de la investigación fue por un periodo de tres meses con la participación de operarios de producción.

3.3.3. Muestreo

Se aplica muestreo censal.

3.3.4. Unidad de análisis

Se consideró a cada área del proceso de elaboración de harina de pescado

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En esta investigación la técnica de recolección de datos que se utilizó fue el análisis documental para realizar la recolección de la información de la data de la empresa.

Del mismo modo se utilizó la observación directa para realizar el diagnóstico de la mayoría de las variables.

Las fichas de registro se utilizarán como instrumento para recolectar toda información relevante que será esencial para la investigación.

Tabla 1. *Matriz de técnicas e instrumentos.*

Objetivo	Técnica	Instrumento
OE1: Medir las variables de gestión de calidad y productividad	Análisis documental Observación directa	Ficha de registro
OE2: Implementar el método de la trilogía de Juran en la gestión de calidad en el proceso productivo de harina de pescado	Análisis documental	Ficha de registro
OE3: Evaluar la productividad después de haber implementado el método de la trilogía de Juran	Análisis documental	Ficha de registro

Fuente: Elaboración propia.

La confiabilidad de un instrumento se refiere a cuando arroja los mismos resultados en diferentes momentos, también ayuda a encontrar el grado de los

puntajes para que una medición se encuentre libre de error de medida. Es decir, las mediciones repetidas bajo ciertas condiciones deberían ser similares (Manterola, et al., 2018) Para medir el grado de confiabilidad del instrumento se optó por utilizar el Coeficiente de Alfa de Cronbach, con un resultado de 0.9998 que es Significativamente Confiable Excelente, según la Escala de Alfa de Cronbach.

Tabla 2. *Coeficiente de confiabilidad.*

Variable	Indicador	Alfa de Cronbach	Nivel de consistencia
Gestión de calidad	Tiempo de procesamiento	0.9998	Excelente
	Eficiencia	0.9998	Excelente
	Productividad	0.9998	Excelente
	Utilización	0.9998	Excelente
	Velocidad	0.9998	Excelente
	índice de procesamiento	0.9998	Excelente
	Tiempo de operación	0.9998	Excelente
Productividad	tiempo de ciclo	0.9998	Excelente
	Eficiencia	0.9998	Excelente
	Eficacia	0.9998	Excelente

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimientos

Al inicio de nuestro primer objetivo, comenzamos con la descripción del proceso de producción de harina de pescado con el fin de medir tanto la eficiencia como la gestión de la calidad. Esto se logró empleando el formato de eficiencia para evaluar el nivel actual de productividad en el proceso de producción y el formato de efectividad para evaluar la gestión de calidad. El análisis requirió un examen de varias áreas cruciales, incluido el tiempo de procesamiento, la eficiencia, la productividad, la utilización, el tiempo de actividad y el tiempo de ciclo. Después de recopilar los datos, elaboramos un plan de acción y lo ejecutamos en consecuencia.

Nuestro segundo objetivo era mejorar la calidad general de nuestro proceso de producción de harina de pescado. Para lograr este objetivo, iniciamos la implementación de un programa de mejora de calidad que se desarrolló basándose en el principio de "trilogía" de Juran de planificación, control y

mejora de la calidad de la producción. El éxito de esta iniciativa fue fundamental, ya que nos permitió aumentar la eficiencia productiva y, en definitiva, optimizar la productividad del proceso de producción de harina de pescado que se origina en la empresa pesquera.

Luego de implementar la gestión de calidad, se ejecutó el tercer objetivo que implicó evaluar la productividad. Posteriormente, se hizo una comparación entre los niveles de productividad antes y después de la implementación del estímulo. Este análisis tenía como objetivo determinar en qué medida había aumentado la productividad.

3.6. Método de análisis de datos

La investigación anteriormente mencionada será sometida a un análisis mediante estadística descriptiva. Este método estadístico implica recopilar y organizar datos en tablas o gráficos, así como calcular parámetros básicos para el conjunto de datos. (Castro, 2019). Mediante el uso de análisis descriptivo, todos los hallazgos de la investigación se describieron suficientemente.

Según la creencia popular, siempre se habla de estadística descriptiva y estadística inferencial juntas, ya que son dos ramas expansivas de la estadística. La estadística descriptiva recibe este nombre porque se dedica a la tarea de describir información, pero de forma cuantitativa, como lo especifican López y López (2019). Por otro lado, el principal objetivo del análisis inferencial es fundamentar una hipótesis de investigación mediante la utilización de herramientas estadísticas como la prueba t de Student.

3.7. Aspectos éticos

Este estudio cumple con los requisitos éticos de la Universidad César Vallejo, Campus Chimbote; esta investigación es necesaria porque existen varios procesos que aseguran y regulan la promoción de buenas prácticas y valores éticos para garantizar el bienestar general de los investigadores y de todos. Investigación Responsabilidad e integridad del personal en la preparación, interpretación e investigación. Desarrollar el informe anterior y publicar los resultados. (Resolución del Consejo Universitario N° 0470-2022/UCV, N.D.)

IV. RESULTADOS

4.1. Medir las variables de gestión de calidad y productividad

En primera instancia, se recolectó información histórica de la empresa pesquera mediante la técnica de análisis documental, cuya finalidad fue hallar el nivel inicial de la variable gestión de calidad y productividad.

Análisis de la variable independiente

Tabla 3. Análisis inicial de la variable independiente.

Variable	Indicadores	Resultado obtenido	
Gestión de Calidad	Tiempo de procesamiento	Tiempo promedio que una unidad tarda en pasar por el sistema.	66.50 horas
	Eficiencia	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción estándar}}$	82.34%
	Productividad	$\frac{\text{Productos}}{\text{Insumos}}$	791.6 sacos / hora máquina
	Utilización	$\frac{\text{Tiempo activo}}{\text{Tiempo disponible}}$	79.2%
	Velocidad	$\frac{\text{T. de procesamiento}}{\text{T. de valor agregado}}$	89%
	Índice de Procesamiento	$\frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$	0.0013 horas / saco
	Tiempo de operación	Tiempo de preparación + Tiempo corrida	70.1 horas
	Tiempo del ciclo	$\frac{\text{Tiempo promedio}}{\text{Terminación de unidades}}$	0.00127 horas / sacos

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

En la tabla 3 se muestra que en el indicador tiempo de procesamiento se obtuvo un total de 66.50 horas, lo cual expresa que, por cada semana, en promedio, la empresa pesquera trabaja aproximadamente 66.50 horas útiles y hábiles durante el proceso de producción.

En el indicador eficiencia, se obtuvo un promedio de 82.34%, el cual expresa que, de 100 sacos a producir en producción estándar, solo 82.34 de ellos, se cumplen en el tiempo establecido y con buenas condiciones de calidad, mientras que la diferencia sale defectuosa.

En el indicador productividad se obtuvo un total de 791.6 sacos / hora máquina, esto dio a conocer que por cada hora máquina trabaja dentro de la empresa pesquera, se produce 791.6 sacos de harina de pescado en promedio.

En el indicador de utilización se obtuvo un 79.2%, el cual expresa que, de 100 horas disponibles para realizar sacos de harina de pescado, solo 79.2 horas son efectivas en el trabajo.

En el indicador de velocidad se obtuvo un promedio de 89%, el cual expresa que, de 100 horas trabajadas, solo 89 horas son las efectivas para realizar la producción, mientras que 11 horas son tiempo de valor agregado, debido a que se tiene que realizar reprocesos a aquellos sacos que salieron en malas condiciones de calidad.

En el indicador de índice de procesamiento se obtuvo un total de 0.0013 horas / sacó, el cual da a entender que, en promedio, cada saco de harina de pescado se procesa en 0.0013 horas aproximadamente.

En el indicador de tiempo de operación se obtuvo un total de 70.1 horas, el cual indica que, durante la semana de producción, la empresa pesquera se demora aproximadamente 70.1 horas en el tiempo de preparación más el tiempo de corrida de la elaboración del saco de harina de pescado.

En el indicador tiempo de ciclo se obtuvo un valor de 0.00127 horas / sacos, esto indica que el tiempo de ciclo de producción es que cada saco de harina de pescado se obtiene en 0.00127 horas, siendo este valor el cuello de botella o tiempo de ciclo de producción.

Análisis de la variable dependiente

En este punto se procedió a determinar la productividad, mediante sus indicadores de eficiencia y eficacia.

Tabla 4. Análisis inicial de la variable dependiente.

Variable	Indicadores	Resultado obtenido
Productividad	Eficiencia	Materia prima utilizada (Kilos) / Materia prima programada (Kilos) 81.4%
	Eficacia	N° de unidades producidas / N° de unidades programadas 80.8%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 14 y 15).

En la tabla 4 se muestra que en el indicador eficiencia se obtuvo un promedio de 81.4%, lo cual indica que, de cada 100 kilos de materia programada, solo se utilizaron 81.4 kg, mientras que la diferencia fue para desecho dado que no cumplió con los estándares de calidad de la harina de pescado.

En el indicador eficacia se obtuvo un promedio de 80.8%, el cual indica que, por cada 100 sacos de harina de pescado programado, solo se produce 80.8 sacos de harina de pescado aproximadamente y en buenas condiciones de calidad según lo establecido.

4.2. Implementar la gestión de calidad en el proceso productivo de harina de pescado

Una vez que diagnosticamos la situación actual que estaba experimentando la empresa pesquera y descubrimos que el nivel de garantía de calidad era bajo, propusimos soluciones a las razones del bajo nivel de garantía de calidad, como se muestra en la Figura 2.

Tabla 5. Cuadro de solución a las principales causas halladas.

Causa raíz	Acción a tomar	Responsable	Lugar
La mala evaluación físicoquímica de harina pescado por la alta rotación del personal producto del modelo de negocio	Implementación del Nir online pro foss (ver anexo 16)		
No se realiza capacitaciones al personal operativo	Se elaboró un cronograma de capacitaciones para el personal operativo, a fin de dar a conocer el correcto funcionamiento del NIR-Online Pro fos (ver anexo 17)	Tesistas	Área de producción de la empresa pesquera
Falta de un plan de mantenimiento a las máquinas	Realizar un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas (ver anexo 18)		
No se realiza planificación de la producción	Realizar pronósticos de ventas con diferentes métodos y encontrar el mejor pronóstico (ver anexo 19)		

Fuente: elaboración propia.

La envergadura del problema es tan amplia, pero la investigación se centró en proponer un estímulo para solucionar el problema de la alta rotación del personal, pero que nos dé una buena evaluación física química y que se mejore el método de muestreo y que no dependa de la rotación del personal.

TRILOGIA DE JURAN – ETAPA PLANEAR

Planeación de la producción

La satisfacción de las necesidades del cliente se logra mediante el proceso de planificación de la producción. En el Anexo 19, la tarea de planificación de la producción se realiza con la ayuda de varios métodos, como el método de media móvil simple, el método de suavizado exponencial y el método de media móvil ponderada. Entre estos métodos, se recomienda el método de suavizado

exponencial basado en la desviación absoluta media (MAD). Los datos de cada mes se presentan a continuación.

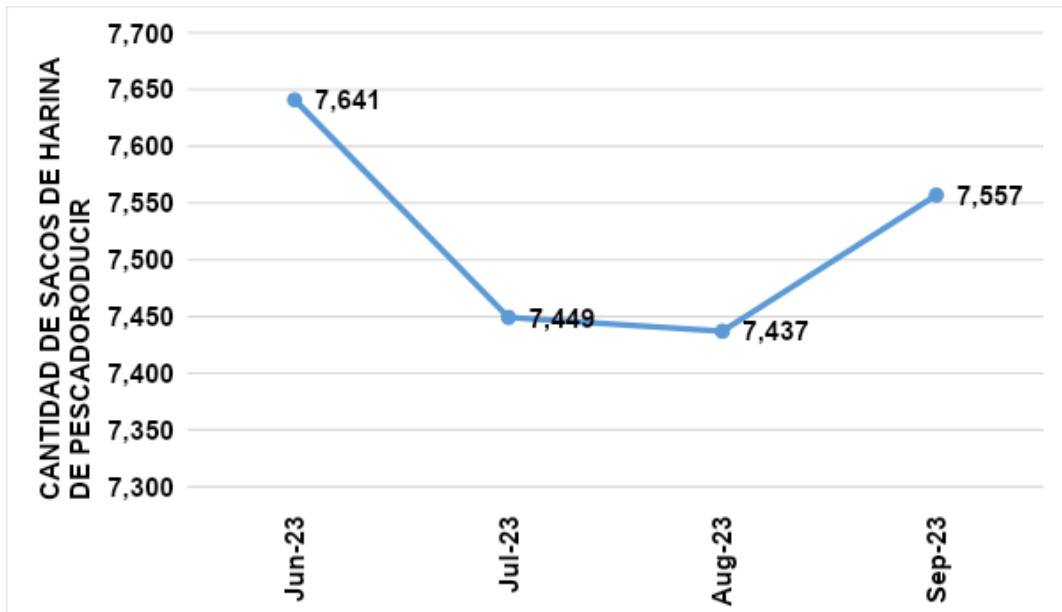


Figura 2. Planificación de la producción.

Fuente: elaboración propia (anexo 19).

Los datos presentados en la Figura 2 ilustran el tamaño de producción más favorable a implementar entre los meses de junio y septiembre del año 2023. Utilizando esta información, podemos deducir la cantidad más adecuada de materiales para bolsas a ordenar, lo que a su vez determina tanto la cantidad y el momento de la compra.

EOQ DE SACOS			
COSTO POR PEDIDO		Plazo de entrega (días)	1
Viáticos	S/170.00		
Flete	S/80.00	Datos para hallar "Q"	
Otros gastos	S/50.00	Costo por pedido (R)	S/300.00
TOTAL	S/300.00	Costo de almacenamiento (K)	3.20%
		Precio por unidad (P)	S/10.00
		Compras en unidad (A)	30,084
Q=	7.511	El Costo Total del inventario de no aplicarse sería	S/. 5,113.47
N° de pedidos =	4.0		
Punto de reorden =	167	El Costo Total del inventario al aplicarse sería	S/. 2,403.37
		La diferencia de costos quedaría así	
		CTI =	S/. 2,710.11

Figura 3. Cantidad óptima de pedidos.

Fuente: elaboración propia (figura 2).

Como se observa en la Figura 3, la cantidad más ventajosa de bolsas a pedir es 7.511 bolsas. De junio a septiembre del año 2023 la empresa deberá realizar un total de 4 pedidos, cada uno con la cantidad antes mencionada. La empresa ha tomado la decisión de obtener 8.000 bolsas cada 30 días durante este tiempo para mantener una producción continua. Siguiendo esta estrategia, la empresa puede ahorrar un total de S/. 2.710,11 soles por cada compra.

TRILOGIA DE JURAN – ETAPA CONTROLAR

Como segunda solución, se diseñó la implementación del NIR Online PRO FOSS MT 2 dentro del proceso productivo de harina de pescado de la empresa pesquera, y los procedimientos se muestran en el anexo 16. A continuación, se detalla las etapas del NIR Online pro foss.

IMPLEMENTACIÓN DEL NIR ONLINE PRO FOSS MT 2



Figura 4. *Máquina NIR-Online.*

Fuente: empresa pesquera.

Descripción del funcionamiento

El sensor es una herramienta óptica que permite la identificación no invasiva de sustancias y sus concentraciones dentro de una muestra. El color y la composición química de la muestra dan como resultado su absorción y reflexión de la luz en todo el espectro de longitudes de onda. Posteriormente, la señal que refleja la muestra se registra y evalúa mediante el uso de un espectrómetro.

Utilizando una lámpara, el sensor genera radiación infrarroja cercana que luego interactúa con las moléculas que se encuentran en la muestra. Esta interacción da como resultado un espectro muy distinto producido por la interacción de la muestra con la luz.

La luz que emite la muestra se recoge a través de dos conjuntos distintos de fibras ópticas. Estas fibras funcionan para guiar la luz hacia el espectrofotómetro NIR y visible, respectivamente.

El espectrofotómetro observable a simple vista se compone de dos elementos principales. La primera es una rejilla de difracción, que se utiliza para dispersar la luz en función de su longitud de onda. El segundo es un conjunto de fotodiodos de silicio de elementos múltiples que mide la intensidad de la luz en rangos de longitud de onda específicos.

El instrumento conocido como espectrofotómetro NIR se compone de dos componentes principales. El primero es una rejilla de difracción, que es responsable de la dispersión espacial de la luz en función de su longitud de onda. El segundo componente es una serie de fotodiodos hechos de indio, galio y arsénico de múltiples elementos.

Los resultados de las mediciones se transforman en secuencias de datos.

A través de una interfaz, los flujos de datos se transmiten a una computadora.

Al utilizar un modelo de calibración, un programa de computadora puede comparar la curva de la secuencia de datos y, en consecuencia, realizar una determinación precisa de la composición química de la muestra.

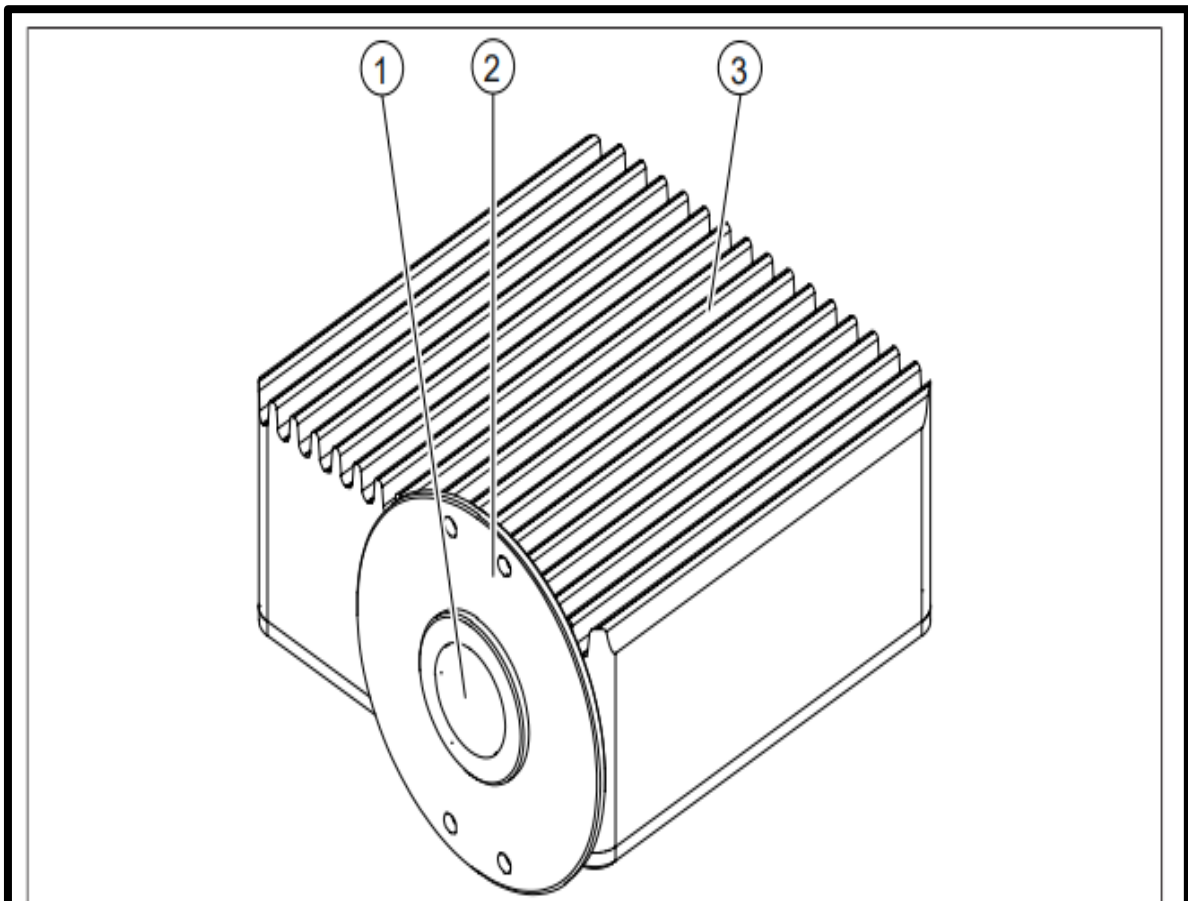


Fig. 2: Vista delantera

1 Ventana de medición

2 Reborde

3 Disipador de calor

Figura 5. Vista delantera del NIR-Online.

Fuente: empresa pesquera.

En la figura 5 se muestra la vista delantera de la máquina NIR Online, en la siguiente figura se adjunta la parte trasera.

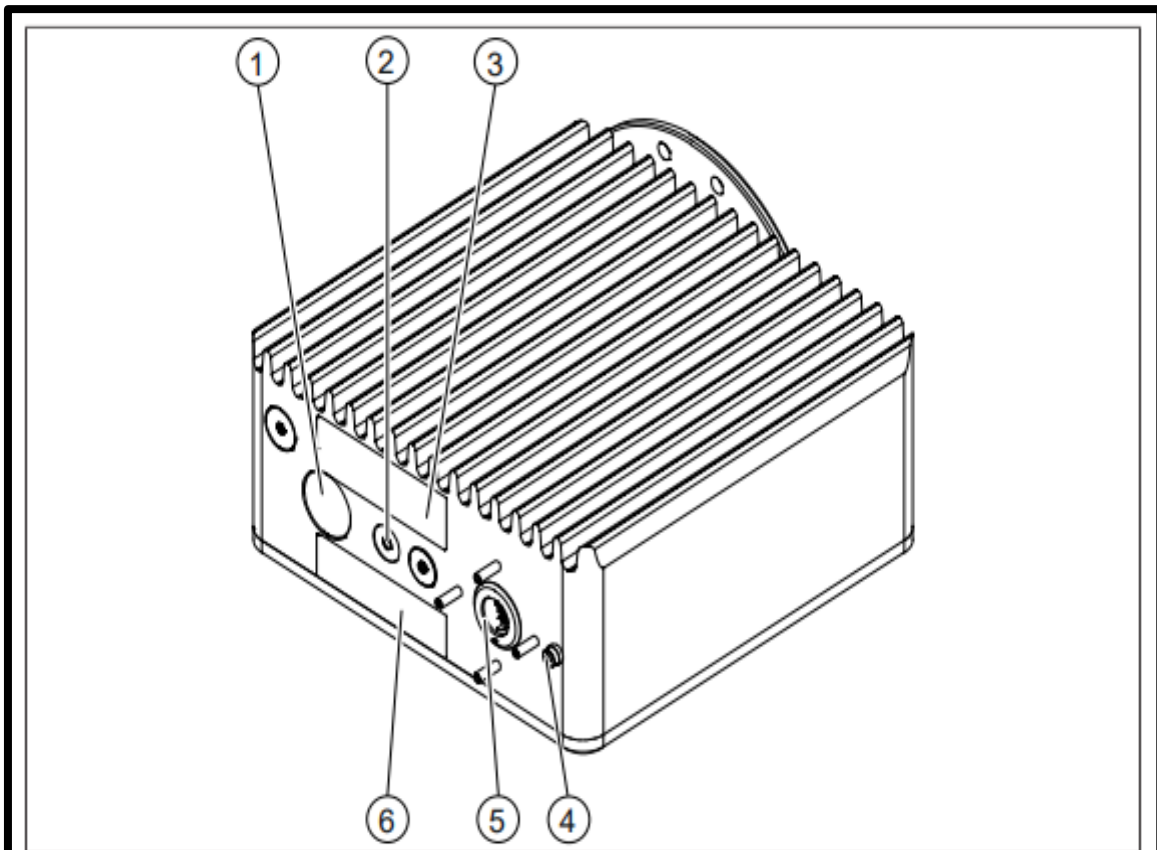


Fig. 3: Vista trasera

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
| 1 | Botón de registro diario | 2 | Luz indicadora de alimentación y escaneado |
| 3 | Placa identificadora (pieza) | 4 | Conexión a tierra (conexión equipotencial) |
| 5 | Conector de alimentación y señal | 6 | Placa identificadora (pieza) |

Figura 6. Vista trasera del NIR-Online.

Fuente: empresa pesquera.

En la figura 6 se muestra la parte trasera y la descripción de cada una de ellas del NIR-Online.

ProFoss™ 2

Especificaciones técnicas (ES)

Datos técnicos

Dimensiones (Anchura x fondo x altura)	420 x 420 x 135 mm + soportes que sostienen la unidad
Peso	25 kg
Materiales del armario principal	Acero inoxidable 304 de 1,5 mm de grosor
Intensidad nominal	2 A
Consumo eléctrico	150 W
Nivel de ruido	<70 dB(A)
Grado de protección	IP 69

Requisitos para la instalación

Fuente de alimentación	100-240 V CA *, 50-60 Hz, 2.0 A
Temperatura ambiente de funcionamiento	Configuración básica de -5 °C a 40 °C El enfriamiento con una línea de aire comprimido permite la utilización del instrumento con hasta 65 °C 1)
Temperatura del producto	Máximo 150 °C
Temperatura almacenamiento	De -20 °C a 70 °C
Humedad ambiental	<90 % HR
Entorno mecánico	Equipo de control de procesos
Funcionamiento	Uso en interiores (exteriores si cuenta con protección)
Medioambiental	Altitud de hasta 2000 m
Sobrecarga transitoria	Conforme a la categoría II
Contaminación	Grado 2

Figura 7. Características técnicas del NIR-Online.

Fuente: empresa pesquera.

En la figura 7 se muestran las características técnicas del NIR-Online, y a continuación se muestran los diagramas de flujo de evaluación.

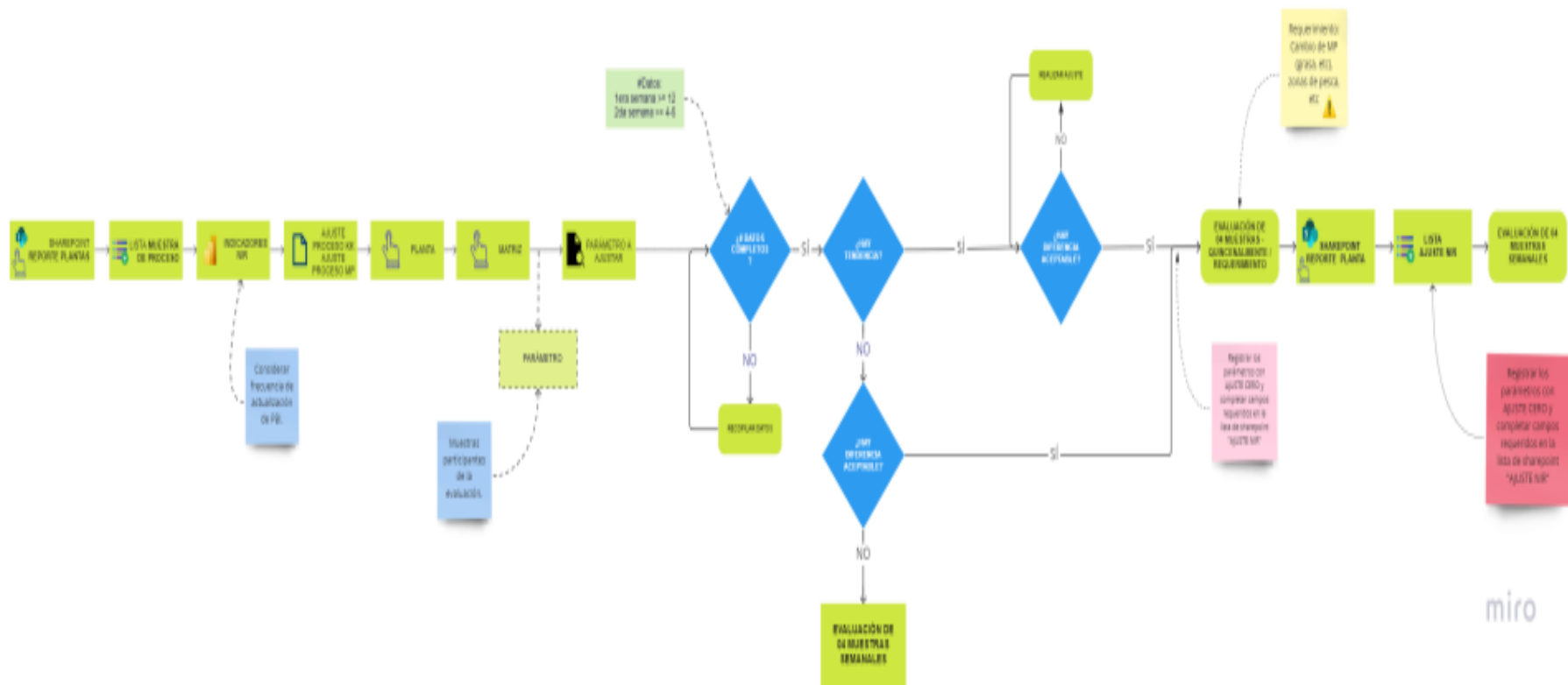


Figura 8. Diagrama de flujo de evaluación y ajustes del proceso del NIR-Online.

Fuente: empresa pesquera.

ITEM	NUMERO DE PARTE DESCRIPCION	CANTIDAD	UNITARIO USD	TOTAL USD
1	4500200 ProFoss™ 2 Analizador en línea ProFoss 2 incluye: \$144100 ProFoss LW spectrometer (1100 a 1650 nm) \$144200 Weld Flange Assembly – Including flange, sapphire window, clamps and blank. ISIScan Nova operation Software Tiempo real: tiempo medio de análisis por resultado 2 -3 segundos Temperatura del producto: Máximo 150°C Presión de producción: < 21 bar (< 305 psi) Dispersión espectral InGaAs Detector de Arreglo de Diodos: 1.1 nm/pixel 7001350 Foss Manager PRO x 01 año	1	\$ 95,558.13	\$ 95,558.13
2	\$144300 Kepware KEPServerEX license (SW+license)	1	\$ 3,325.89	\$ 3,325.89
				SubTotal \$ 98,884.02
				Descuento del 6% \$ (5,933.04)
				Precio de Venta puesto en el almacén del cliente en Lima Metropolitana: \$ 92,950.98

Nota:
Los trabajos mecánicos de instalación del equipo son por cuenta del cliente con asesoría de personal de Foss Perú




Figura 9. Cotización del equipo NIR-Online.

Fuente: empresa pesquera.

En la figura 9 se muestra que el costo total de la adquisición del equipo NIR-Online fue de \$. 92,950.98 dólares

Las evidencias de la implementación del NIR ONLINE se visualizan en el anexo 30.

TRILOGÍA DE JURAN – ETAPA MEJORAR

CAPACITACIONES AL PERSONAL OPERATIVO

Con el fin de garantizar que los trabajadores tuvieran competencia en el manejo del NIR-Online pro foss, se implementó un programa de capacitación de abril a septiembre de 2023. El cronograma de capacitación se detalla en el Anexo 17, registrándose un índice de cumplimiento del 100% durante el tiempo antes mencionado período.

MANTENIMIENTO A LAS MÁQUINAS DE HARINA DE PESCADO

Según el plan previsto, las máquinas de la empresa pasaron por un mantenimiento preventivo. En el Anexo 18 se registra el plan detallado de mantenimiento preventivo que se realiza a las máquinas que se utilizan en el proceso de producción de harina de pescado. Estas máquinas comprenden el molino de viento, el cocedor, el pre filtro, el secador, el dosificador de antioxidantes y las unidades de pesaje y envasado. Cabe destacar que el índice de cumplimiento del plan de mantenimiento fue del 100%, lo que se tradujo en una mayor disponibilidad de las máquinas durante la producción.

4.3. Evaluar la productividad después de haber implementado la gestión de calidad

Análisis de la variable independiente

Tabla 6. Análisis final de la variable independiente.

Variable	Indicadores	Resultado obtenido
	Tiempo de procesamiento	Tiempo promedio que una unidad tarda en pasar por el sistema. 130.81 horas
	Eficiencia	$\frac{\text{Producción real}}{\text{Producción estándar}}$ 98.96%
	Productividad	$\frac{\text{Productos}}{\text{Insumos}}$ 990.8 sacos / hora máquina
Gestión de Calidad	Utilización	$\frac{\text{Tiempo activo}}{\text{Tiempo disponible}}$ 95.2%
	Velocidad	$\frac{T. de procesamiento}{T. de valor agregado}$ 95%
	Índice de Procesamiento	$\frac{1}{\text{Tiempo de ciclo}}$ 0.0031 horas / saco
	Tiempo de operación	Tiempo de preparación + Tiempo corrida 66.3 horas
	Tiempo del ciclo	$\frac{\text{Tiempo promedio}}{\text{Terminación de unidades}}$ 0.00102 horas / sacos

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27).

En la tabla 6 se muestra que en el indicador tiempo de procesamiento se obtuvo un total de 130.81 horas, lo cual expresa que, por cada semana, en promedio, la empresa pesquera trabaja aproximadamente 130.81 horas útiles y hábiles durante el proceso de producción.

En el indicador eficiencia, se obtuvo un promedio de 98.96%, el cual expresa que, de 100 sacos a producir en producción estándar, solo 98.96 de ellos, se cumplen en el tiempo establecido y con buenas condiciones de calidad.

En el indicador productividad se obtuvo un total de 990.8 sacos / hora máquina, esto dio a conocer que por cada hora máquina trabaja dentro de la empresa pesquera, se produce 990.8 sacos de harina de pescado en promedio.

En el indicador de utilización se obtuvo un 95.2%, el cual expresa que, de 100 horas disponibles para realizar sacos de harina de pescado, solo 95.2 horas son efectivas en el trabajo.

En el indicador de velocidad se obtuvo un promedio de 95%, el cual expresa que, de 100 horas trabajadas, solo 95 horas son las efectivas para realizar la producción.

En el indicador de índice de procesamiento se obtuvo un total de 0.0031 horas / saco, el cual da a entender que, en promedio, cada saco de harina de pescado se procesa en 0.0031 horas aproximadamente.

En el indicador de tiempo de operación se obtuvo un total de 66.3 horas, el cual indica que, durante la semana de producción, la empresa pesquera se demora aproximadamente 66.3 horas en el tiempo de preparación más el tiempo de corrida de la elaboración del saco de harina de pescado.

En el indicador tiempo de ciclo se obtuvo un valor de 0.00102 horas / sacos, esto indica que el tiempo de ciclo de producción es que cada saco de harina de pescado se obtiene en 0.00102 horas, siendo este valor el cuello de botella o tiempo de ciclo de producción.

Análisis de la variable dependiente

En este punto se procedió a determinar la productividad, mediante sus indicadores de eficiencia y eficacia.

Tabla 7. *Análisis final de la variable dependiente.*

Variable	Indicadores	Resultado obtenido
Productividad	Eficiencia	Materia prima utilizada (Kilos) / Materia prima programada (Kilos) 98.2%
	Eficacia	N° de unidades producidas / N° de unidades programadas 97.2%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 28 y 29).

En la tabla 7 se muestra que en el indicador eficiencia se obtuvo un promedio de 98.2%, lo cual indica que, de cada 100 kilos de materia programada, solo se utilizaron 92.2 kg.

En el indicador eficacia se obtuvo un promedio de 97.2%, el cual indica que, por cada 100 sacos de harina de pescado programado, solo se produce 97.2 sacos de harina de pescado aproximadamente y en buenas condiciones de calidad según lo establecido.

Análisis de la comparación del aumento de la productividad

Tabla 8. *Comparación de los indicadores de la productividad.*

Indicadores	Resultado inicial	Resultado final	Incremento
Eficiencia	81.4%	98.2%	16.8%
Eficacia	80.8%	97.2%	16.4%

Fuente: datos obtenidos de la empresa pesquera (ver anexo 28 y 29).

En la tabla 8 se muestra que el indicador eficiencia logró incrementar en un 16.8% con respecto al dato inicial obtenido, dando a entender que ahora la empresa pesquera aprovecha 16.8 horas en trabajo.

En el indicador eficacia se determinó que el incremento fue del 16.4%, el cual indica que ahora por 16.4 pedidos más, son atendidos a tiempo y con las condiciones de calidad perfectas.

Después de considerar los detalles antes mencionados, se ha llegado a la conclusión de que la implementación del estímulo condujo, de hecho, a un aumento notable de la productividad de la empresa pesquera. Como resultado, se ha verificado la hipótesis alternativa, que plantea que el uso de la gestión de la calidad tiene un impacto positivo en la productividad del proceso de producción de harina de pescado en las corporaciones del sector pesquero.

V. DISCUSIÓN

Después de haber realizado los resultados de los objetivos específicos, se determinó que en el primer objetivo específico de manera inicial que el indicador tiempo de procesamiento fue de 66.50 horas, el indicador eficiencia fue de 82.34%, el indicador productividad fue de 791.6 sacos / hora máquina, el indicador de utilización fue de 79.2%, el indicador de velocidad se obtuvo un promedio de 89%, el indicador de índice de procesamiento fue de 0.0013 horas / sacó, el indicador de tiempo de operación fue de 70.1 horas, el indicador tiempo de ciclo fue de 0.00127 horas / sacos, el indicador eficiencia fue de 81.4%, y el indicador eficacia fue de 80.8%. Se implementó la gestión de calidad basado en la trilogía de Juran, para ello, se realizó la implementación del Nir online, se elaboró un cronograma de capacitaciones para el personal operativo, a fin de dar a conocer el correcto funcionamiento del NIR-Online, se realizó un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y se realizó pronósticos de ventas con diferentes métodos y encontrar el mejor pronóstico.

El estudio realizado por Otavalo et al. (2023) para conseguir esto, emplearon términos que se fundamentaron en la noción de trabajo productivo, en particular eficiencia. Para la administración de la calidad de la variable independiente, los estudiosos la fundaron en la teoría de la triada de Juran, utilizando en específico la planificación, el control y el perfeccionamiento de la calidad como medida. Las conclusiones del análisis insinúan que la utilización de la administración de la calidad es fundamental para aumentar la capacidad productiva de las compañías. Se destaca que la administración de la calidad apoya el fin de los objetivos.

Según Chase y col. (2020), para medir la calidad de los procesos de producción es necesario utilizar diferentes mediciones. Estas métricas proporcionan información sobre la manera en la que se desarrolla un procedimiento a lo largo del tiempo y también sobre la manera en la que se incrementa de manera productiva utilizando diferentes métodos para perfeccionarlo. El análisis insiste en que la capacidad, la producción y la utilización son términos fundamentales que dan información importante acerca del uso de los recursos. Se determinó que después de la implementación del estímulo, el indicador tiempo de

procesamiento fue de 130.81 horas, el indicador eficiencia fue de 98.96%, el indicador productividad fue de 990.8 sacos / hora máquina, el indicador de utilización fue de 95.2%, el indicador de velocidad fue de 95%, el indicador de índice de procesamiento fue de 0.0031 horas / sacó, el indicador de tiempo de operación fue de 66.3 horas, el indicador tiempo de ciclo fue de 0.00102 horas / sacos; asimismo, el indicador eficiencia de 98.2%, y el indicador eficacia fue de 97.2%.

En el escrito científico de Vilcarromero (2017), se afirma que la administración de la calidad constituye un pedazo fundamental dentro de los procedimientos de producción, puesto que apoya en el cumplimiento de los objetivos de producción y genera provechos competitivos que mejoran la calidad del producto y, en última instancia, llevan a un incremento de la productividad. Dentro del ámbito de la administración de procedimientos, el escritor localiza determinadas señales que es posible utilizar para determinar el éxito de los procedimientos de elaboración de productos. Estas métricas comprenden la productividad, la fecha de entrega y la calidad, todos ellos son fundamentales para poder tomar decisiones y tener un gran cambio en la administración de la calidad. Para llegar a la conclusión, Vilcarromero indica que la administración de la calidad relacionada a los procedimientos de producción es esencial para garantizar la calidad, eficiencia y valor de una compañía, esto a su vez tiene importancia para que la empresa sea exitosa en el mercado.

Analizando los resultados del segundo objetivo específico, se implementó la gestión de calidad basado en la trilogía de Juran, para ello, se realizó la implementación del Nir online, se elaboró un cronograma de capacitaciones para el personal operativo, a fin de dar a conocer el correcto funcionamiento del NIR-Online, se realizó un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y se realizó pronósticos de ventas con diferentes métodos y encontrar el mejor pronóstico. Además, hay otros investigadores que han hecho estudios acerca de la administración de la calidad, como por ejemplo Soledispa et al. (2022), quienes realizaron una investigación descriptiva que se titula “Auditoría de Gestión de Calidad y Pensamiento Continuo en el proceso de Carnes en la ciudad de Manta, Monte Cristi y Jaramijó”. Este análisis evidencia las

características de una auditoría, que es un instrumento fundamental para ejercer el control de calidad. Se determinó que el indicador eficiencia logró incrementar en un 16.8%, y el indicador eficacia incrementó un 16.4%, con respecto al dato inicial obtenido dentro de la empresa pesquera.

De manera similar, una investigación que hizo Hidalgo, et al. (2022) fue de naturaleza cualitativa para indagar la manera en la que la administración de la calidad y la influencia en la industria acuícola de Manta. Su estudio contempló diversas características dentro de la industria acuícola de Manta añade valor y aumenta la productividad de sus procedimientos. Esto no es una labor sencilla de conseguir, ya que se trata de varios componentes y el producto de las acciones tomadas por las compañías con el fin de perfeccionar todos los procedimientos con el fin de atender las necesidades y expectativas de los usuarios. No se puede subestimar la importancia de la gestión de la calidad en las empresas, ya que desempeña un papel vital a la hora de agilizar los procesos de producción, mejorar la calidad de los productos y servicios y ayudar a la organización a alcanzar sus objetivos, como afirman los colegas de Sloane (2022). En su investigación, vincula la calidad con la satisfacción del cliente, los atributos del producto o servicio, y la evalúan en función de criterios como seguridad, confiabilidad y servicio.

En el mundo actual, el concepto de calidad es mucho más complejo que nunca. Ahora va más allá de la fase inicial de diseño del producto e incorpora aspectos como el servicio al cliente postventa. El alcance de la calidad es global y abarca todas las áreas de operaciones de una empresa, prestando especial atención a las necesidades de los usuarios internos y externos. Lograr la calidad no es una tarea sencilla, ya que representa una visión multifacética que representa la culminación de los esfuerzos de una empresa por refinar cada proceso para satisfacer mejor las diversas necesidades y preferencias de su clientela.

Analizando los resultados del tercer objetivo específico, se determinó que después de la implementación del estímulo, el indicador tiempo de procesamiento fue de 130.81 horas, el indicador eficiencia fue de 98.96%, el indicador productividad fue de 990.8 sacos / hora máquina, el indicador de utilización fue de 95.2%, el indicador de velocidad fue de 95%, el indicador de

índice de procesamiento fue de 0.0031 horas / sacó, el indicador de tiempo de operación fue de 66.3 horas, el indicador tiempo de ciclo fue de 0.00102 horas / sacos; asimismo, el indicador eficiencia de 98.2%, y el indicador eficacia fue de 97.2%, a su vez, se determinó que el indicador eficiencia logró incrementar en un 16.8%, y el indicador eficacia incrementó un 16.4%, con respecto al dato inicial obtenido dentro de la empresa pesquera. De acuerdo con Paladini et al. (2019), la administración de la calidad puede colaborar significativamente con las teorías y métodos para mejorar la calidad de las actividades que se examinan. La administración de calidad en operación provee definiciones y herramientas para examinar los procedimientos, entre ellas se encuentran el empleo de figuras de control y análisis de capacidad, además de una evolución de la potencia y efecto de fallo de los mismos. También, la calidad genera un contexto que favorece la respuesta de las compañías a las peticiones y requerimientos de los consumidores. De modo que, es importante que todos los integrantes del staff entiendan la manera en la que pueden colaborar y su importancia dentro del procedimiento.

De acuerdo con Hidalgo, et al. (2022), la administración de la calidad constituye un eje fundamental para el desarrollo de los sectores. Sirve como un instrumento de gran utilidad que proporciona una ventaja comercial para los negocios. Esta ventaja competitiva es importante para que sobrevivan y tengan éxito en el ámbito comercial, cada vez más competido. Chacón y Rugel (2018) afirman que el eje de la administración de calidad se encuentra en la utilización de índices y normas. Estas métricas son el producto del desarrollo de varias hipótesis, teorías y métodos de medición de calidad que se han mezclado dentro de modelos que tienen como eje principal el perfeccionamiento constante. La Trilogía de Juran es una práctica que normalmente se utiliza con el objetivo de ejecutar la administración de la calidad y proporciona un sustento teórico que apoya el objetivo de obtener resultados de administración de la calidad óptima y con mayor ventaja. El término "planificación de la calidad" actualmente hace referencia al establecimiento de normas de calidad y a la planeación cuidadosa de los pasos a seguir para alcanzar esas normas. Esto comprende componentes esenciales como la identificación del cliente, el establecimiento de objetivos de calidad.

VI. CONCLUSIONES

- 1.** Se determinó de manera inicial que el indicador tiempo de procesamiento fue de 66.50 horas, el indicador eficiencia fue de 82.34%, el indicador productividad fue de 791.6 sacos / hora máquina, el indicador de utilización fue de 79.2%, el indicador de velocidad se obtuvo un promedio de 89%, el indicador de índice de procesamiento fue de 0.0013 horas / sacó, el indicador de tiempo de operación fue de 70.1 horas, el indicador tiempo de ciclo fue de 0.00127 horas / sacos, el indicador eficiencia fue de 81.4%, y el indicador eficacia fue de 80.8%.
- 2.** Se implementó la gestión de calidad basado en la trilogía de Juran, para ello, se realizó la implementación del Nir online, se elaboró un cronograma de capacitaciones para el personal operativo, a fin de dar a conocer el correcto funcionamiento del NIR-Online, se realizó un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas y se realizó pronósticos de ventas con diferentes métodos y encontrar el mejor pronóstico.
- 3.** Se determinó que después de la implementación del estímulo, el indicador tiempo de procesamiento fue de 130.81 horas, el indicador eficiencia fue de 98.96%, el indicador productividad fue de 990.8 sacos / hora máquina, el indicador de utilización fue de 95.2%, el indicador de velocidad fue de 95%, el indicador de índice de procesamiento fue de 0.0031 horas / saco, el indicador de tiempo de operación fue de 66.3 horas, el indicador tiempo de ciclo fue de 0.00102 horas / sacos; asimismo, el indicador eficiencia de 98.2%, y el indicador eficacia fue de 97.2%.
- 4.** Se determinó que el indicador eficiencia logró incrementar en un 16.8%, y el indicador eficacia incrementó un 16.4%, con respecto al dato inicial obtenido dentro de la empresa pesquera.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda a los futuros investigadores que puedan aplicar otras herramientas de ingeniería de diagnóstico situacional, para poder conocer otras posibles causas que generan la baja productividad dentro de la empresa pesquera.
- 2.** Se recomienda a los futuros investigadores que empleen otras herramientas de calidad con la finalidad de buscar la mejora continua dentro del proceso productivo de elaboración de harina de pescado dentro de la empresa pesquera estudiada.
- 3.** Se recomienda a los futuros investigadores que empleen mayores estrategias de divulgación del correcto funcionamiento del NIR ON LINE dentro de la empresa pesquera, a fin de que cada uno de los trabajadores estén capacitados en el uso adecuado.

REFERENCIAS

- Alvarez. (2020). Family, institutional investors ownerships and corporate performance: the case of Indonesia. 15(1), 1–10. <https://doi.org/10.1108/SRJ-08-2017-0155>
- Arias, Holgado, Tafur, & Vásquez. (2022). Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis. In Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.016>
- Chacón, & Rugel. (2018). Artículo de Revisión. Teorías, Modelos y Sistemas de Gestión de Calidad and Systems of Quality Management (Vol. 39).
- Chase, Jacobs, & Aquilano. (n.d.). 2 Lectura S03 - Análisis de procesos.
- Díaz, Leal, & Urdaneta. (2018). ymunozreyes,+Articulo+Adn+Organizacional.
- Fernández. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. Espíritu Emprendedor TES, 4(3), 65–76. <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Fontalvo, De La Hoz, & Morelos. (2018). LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. Dimensión Empresarial, 16(1), 47–60. <https://doi.org/10.15665/DEM.V16I1.1375>
- Hernández, & Duana. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/issue/archive>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.
- Hidalgo Ávila, A. A., Zambrano Vera, M. J., & Pinargote Vásquez, N. F. (2022). Validación de las dimensiones para auditorías de gestión de la calidad en empresas pesqueras mantenses. ECA Sinergia, 13(2), 53–70. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v13i2.4352
- Hinojosa. (2022). Justificaciones de un proyecto de investigación en ciencias empresariales - UNAH ALDIA. <https://www.aldia.unah.edu.pe/justificaciones-de-un-proyecto-de-investigacion-en-ciencias-empresariales/>

IFFO. (2020). IFFO-AnnualReport2020-SPANISH-Final - low res.

Irurita, & Villanueva. (2012). JULEN 10851013.

López, & López. (2019). Estadística descriptiva - Qué es, definición y concepto | 2023 | Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/estadistica-descriptiva.html>

Manterola, Grande, Otzen, García, Salazar, & Quiroz. (2018). Laboratorio e Infectología. www.sochinf.cl

Otavalo, T. E., Paredes, D. C., Calderón, L. C., & Guerra, V. R. (2023). Importancia de la gestión de calidad en la productividad empresarial de las microempresas textiles de la ciudad de Otavalo en la provincia de Imbabura – Ecuador. 29. <https://doi.org/10.48082/espacios-a23v44n05pYY>

Paladini, Avilés, Schumacher, Lorenz, & Urquiza. (2019). Quality management model for perishable food in a fishing industry. *Journal of Food Process Engineering*, 42(6). <https://doi.org/10.1111/jfpe.13171>

RAE. (2022). Archivo de la Real Academia Española - Archivo. <https://archivo.rae.es/>

Ramírez, Magaña, & Ojeda. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN*, 8(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>

Rodríguez, C. (2022). Norma ISO 9001. Certificación y Beneficios.

Rojas, Jaimes, & Valencia. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo Effectiveness, efficacy and efficiency in teamworks (Vol. 39).

Soledispa, Bailón, & Vásquez. (2022). Dialnet-AuditoriaDeGestionDeCalidadYMejoramientoContinuoDe-8383384.

Suiero. (2024). Informe anual | Exportaciones pesqueras del Perú en el 2022 - Oceana Perú. <https://peru.oceana.org/blog/informe-anual-exportaciones-pesqueras-del-peru-en-el-2022/>

Vilcarromero. (2017). 1 Raul Vilcarromero Ruiz_Gestion de la producción.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores		Escala de Medición
Variable Independiente: Gestión de Calidad de los procesos en el área de producción de harina de pescado	Según la (RAE, 2022) define como gestionar a la administración, organización y funcionamiento de una actividad económica o empresa.	En el contexto de la gestión de calidad implica identificar y eliminar actividades que no agregan valor, mejorar la eficiencia de los procesos, y garantizar la satisfacción del cliente (Chase, Jacobs y Aquilano)	Tiempo de procesamiento	Tiempo promedio que una unidad tarda en pasas por el sistema.	Razón
			Eficiencia	$\frac{\textit{Producción real}}{\textit{Producción estandar}}$	Razón
			Productividad	$\frac{\textit{Productos}}{\textit{Insumos}}$	Razón
			Utilización	$\frac{\textit{Tiempo activo}}{\textit{Tiempo disponible}}$	Razón
			Velocidad	$\frac{\textit{T. de procesamiento}}{\textit{T. de valor agregado}}$	Razón
			Índice de Procesamiento	$\frac{1}{\textit{Tiempo de ciclo}}$	Razón

			Tiempo de operación	Tiempo de preparación + Tiempo corrida	Razón
			Tiempo del ciclo	$\frac{\textit{Tiempo promedio}}{\textit{Terminación de unidades}}$	Razón
Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores		Escala de Medición
Variable dependiente: Productividad	Se puede entender a la productividad como la medida en que cada factor de producción se emplea adecuadamente, en el enfoque de ciencias económicas, la productividad incluye el uso eficaz y eficiente de las	(Ramírez, Magaña y Ojeda, 2022) Consideran que la eficiencia y la eficacia son herramientas que son consideradas ejes en las organizaciones, la eficiencia, permitiendo el uso correcto de los recursos utilizados para lograr resultados y la eficacia midiendo los resultados. El trabajo en conjunto, de la eficiencia y la	Eficiencia	materia prima utilizada (Kilos) / Materia prima programada (Kilos)	Razón
			Eficacia	N° de unidades producidas / N° de unidades programadas	Razón

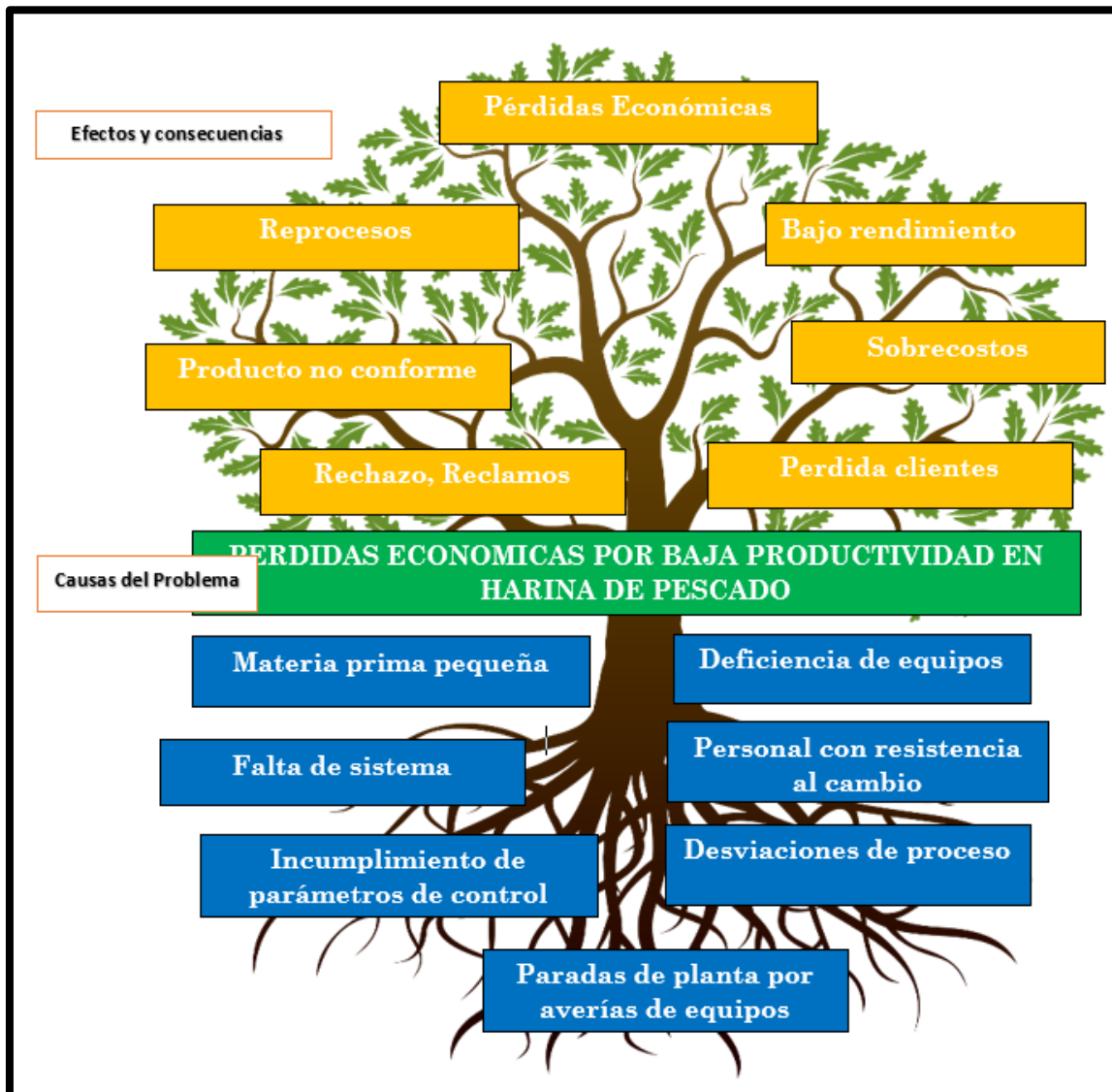
	fuentes disponibles en el proceso de fabricación, con el objetivo que la economía de una sociedad alcance su máximo potencial de rendimiento.(Font alvo et al., 2018)	eficacia, determina la productividad.			
--	---	---------------------------------------	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2. Matriz de consistencia.

Problema	Objetivos:	Variables / categorías	Metodología
¿De qué manera la gestión de calidad influye en la productividad del proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero?	General:	Variable independiente: Gestión de Calidad de los procesos en el área de producción de harina de pescado	Enfoque: Cuantitativo
	De qué manera la gestión de calidad influye en la productividad en el proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero.		Alcance: Experimental
Hipótesis	Específicos	Variable dependiente: Productividad	Diseño: Pre experimental
La aplicación de la gestión de calidad influye positivamente en la productividad del proceso productivo de harina de pescado en una empresa del sector pesquero.	OE1: Medir las variables de gestión de calidad y productividad		Población: Comprende desde zona de recepción de materia prima (tolva de recepción) hasta ensaque de producto final.
	OE2: Implementar el método de la trilogía de Juran en la gestión de calidad en el proceso productivo de harina de pescado		Muestra: El desarrollo de la investigación fue por un periodo de tres meses con la participación de operarios de producción.
	OE3: Evaluar la productividad después de haber implementado la gestión de calidad.	Técnicas: Observación directa Análisis documental	

Anexo 3. Árbol de pérdidas



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Instrumentos de recolección.

Formato de tiempo de procesamiento

Mes	Semana	Tiempo de ciclo de producción (horas)	Promedio de Tiempo de procesamiento (horas)
Mes 1	Semana 1		
	Semana 2		
	Semana 3		
	Semana 4		
Mes 2	Semana 1		
	Semana 2		
	Semana 3		
	Semana 4		
Mes 3	Semana 1		
	Semana 2		
	Semana 3		
	Semana 4		
Mes 4	Semana 1		
	Semana 2		
	Semana 3		
	Semana 4		
Promedio			

Fuente: Elaboración propia.

Formato de eficiencia (B)

Mes	Semana	Producción real (sacos)	Producción estándar (sacos)	Eficiencia (%)	Promedio de Eficiencia (%)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de productividad (C)

Mes	Semana	Productos (sacos)	Insumos (horas máquina)	Productividad (sacos / horas máquina)	Promedio de la Productividad (sacos / horas máquina)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de utilización (D)

Mes	Semana	Tiempo activo (horas)	Tiempo disponible (horas)	Utilización (%)	Promedio de la Utilización (%)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de velocidad (E)

Mes	Semana	Tiempo de procesamiento (horas)	Tiempo de valor agregado (horas)	Velocidad (%)	Promedio de la velocidad (%)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de índice de procesamiento (F)

Mes	Semana	Constante	Tiempo de ciclo (sacos / horas)	Índice de procesamiento (horas / saco)	Promedio del índice de procesamiento (horas / saco)
Mes 1	Semana 1	1			
	Semana 2	1			
	Semana 3	1			
	Semana 4	1			
Mes 2	Semana 1	1			
	Semana 2	1			
	Semana 3	1			
	Semana 4	1			
Mes 3	Semana 1	1			
	Semana 2	1			
	Semana 3	1			
	Semana 4	1			
Mes 4	Semana 1	1			
	Semana 2	1			
	Semana 3	1			
	Semana 4	1			
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de tiempo de operación (G)

Mes	Semana	Tiempo de preparación (horas)	Tiempo de corrida (horas)	Tiempo de operación (horas)	Promedio del tiempo de operación (horas)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de tiempo de ciclo (H)

Mes	Semana	Tiempo promedio (horas)	Terminación de unidades (sacos)	Tiempo de ciclo (horas / sacos)	Promedio del tiempo de ciclo (horas / sacos)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de eficiencia (I)

Mes	Semana	Cantidad de materia prima utilizada (kg)	Cantidad de materia prima programada (kg)	Eficiencia (%)	Promedio de eficiencia (%)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Formato de eficacia (J)

Mes	Semana	Unidades producidas (sacos)	Unidades programadas (sacos)	Eficacia (%)	Promedio de eficacia (%)
Mes 1	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 2	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 3	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Mes 4	Semana 1				
	Semana 2				
	Semana 3				
	Semana 4				
Promedio					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Validación de instrumentos.

Yo, Christian John Minaya Luna, identificado con DNI N° 72449396 de profesión Ingeniero Industrial, con número de colegiatura CIP 264025, ejerciendo actualmente como Jefe de Proyectos de la empresa CORPORACION CARRANZA GUTIERREZ SAC

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Gestión de calidad aplicado al proceso de harina de pescado para aumentar la productividad en una planta pesquera de Chimbote" Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Lima, a los 12 días del mes de agosto del año 2023.




Christian John Minaya Luna
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 264025

Yo, Yhomira Azucena Rosales Lozano, con DNI N°74606887 de profesión Ing. Industrial, con número de colegiatura CIP 244917, ejerciendo actualmente como SUPERVISOR DE SEGURIDAD DE PERSONAS en la empresa de AUSTRAL GROUP SAA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Gestión de calidad aplicado al proceso de harina de pescado para aumentar la productividad en una planta pesquera de Chimbote" Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				x
Amplitud de contenido			x	
Redacción de los ítems				x
Claridad y precisión				x
Pertinencia				x

En Lima, a los 12 días del mes de agosto del año 2023.



ROSALES LOZANO YHOMIRA AZUCENA
INGENIERA INDUSTRIAL
CIP N° 244917

Yo, Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca, con DNI N° 46704008 de profesión Ingeniero Industrial, con el grado de magister en MBA, ejerciendo actualmente como docente universitario en la UTP – CHIMBOTE.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación de los instrumentos de elaboración propia, a los efectos de su aplicación en la investigación titulada: "Gestión de calidad aplicado al proceso de harina de pescado para aumentar la productividad en una planta pesquera de Chimbote" Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente "1", aceptable "2", bueno "3" y excelente "4".

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				x
Amplitud de contenido				x
Redacción de los ítems			x	
Claridad y precisión				x
Pertinencia				x

En Lima, a los 12 días del mes de agosto del año 2023.

 **COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**

Ing. Jhonatan Ulises Pereda Carhuajulca
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. N° 259100

Calificación del Ing. Christian John Minaya Luna

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					19

Fuente: Elaboración propia.

Calificación del Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					19

Fuente: Elaboración propia.

Calificación del Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					19

Fuente: Elaboración propia.

Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Christian John Minaya Luna	19	95%
Ing. Yhomira Azucena Rosales Lozano	19	95%
Ing. Jhonatan Pereda Carhuajulca	19	95%
Calificación	19	95%

Fuente: Elaboración propia.

Escala de validez de instrumentos

Escala	Indicador
0.00-0.53	Validez nula
0.54-0.59	Validez baja
0.60-0.65	Valida
0.66-0.71	Muy valida
0.72-0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

Fuente: Oseda y Ramírez, 2011, p. 154.

Anexo 6. Cálculos iniciales del tiempo de procesamiento.

Mes	Semana	Tiempo de ciclo de producción (horas)	Promedio de Tiempo de procesamiento (horas)
Ene-23	Semana 1	65	64.25
	Semana 2	69	
	Semana 3	62	
	Semana 4	61	
Feb-23	Semana 1	68	67
	Semana 2	70	
	Semana 3	63	
	Semana 4	67	
Mar-23	Semana 1	60	63.75
	Semana 2	63	
	Semana 3	72	
	Semana 4	60	
Abr-23	Semana 1	72	71
	Semana 2	72	
	Semana 3	68	
	Semana 4	72	
Promedio			66.50

Anexo 7. Cálculos iniciales de la eficiencia.

Mes	Semana	Producción real (sacos)	Producción estándar (sacos)	Eficiencia (%)	Promedio de Eficiencia (%)
Ene-23	Semana 1	53707	64536	83%	83.2%
	Semana 2	53291	63443	84%	
	Semana 3	51917	64620	80%	
	Semana 4	54882	64514	85%	
Feb-23	Semana 1	51398	64609	80%	81.9%
	Semana 2	51884	62277	83%	
	Semana 3	52331	64093	82%	
	Semana 4	52789	63487	83%	
Mar-23	Semana 1	50144	62769	80%	82.1%
	Semana 2	50177	63977	78%	
	Semana 3	54946	63567	86%	
	Semana 4	52090	62205	84%	
Abr-23	Semana 1	50887	64884	78%	82.2%
	Semana 2	50998	62523	82%	
	Semana 3	52877	62823	84%	
	Semana 4	54625	64679	84%	
Promedio					82.34%

Anexo 8. Cálculos iniciales de la productividad.

Mes	Semana	Productos (sacos)	Insumos (horas máquina)	Productividad (sacos / horas máquina)	Promedio de la Productividad (sacos / horas máquina)
Ene-23	Semana 1	53707	65	826.3	833.9
	Semana 2	53291	69	772.3	
	Semana 3	51917	62	837.4	
	Semana 4	54882	61	899.7	
Feb-23	Semana 1	51398	68	755.9	778.9
	Semana 2	51884	70	741.2	
	Semana 3	52331	63	830.7	
	Semana 4	52789	67	787.9	
Mar-23	Semana 1	50144	60	835.7	815.9
	Semana 2	50177	63	796.5	
	Semana 3	54946	72	763.1	
	Semana 4	52090	60	868.2	
Abr-23	Semana 1	50887	72	706.8	737.8
	Semana 2	50998	72	708.3	
	Semana 3	52877	68	777.6	
	Semana 4	54625	72	758.7	
Promedio					791.6

Anexo 9. Cálculos iniciales de la utilización.

Mes	Semana	Tiempo activo (horas)	Tiempo disponible (horas)	Utilización (%)	Promedio de la Utilización (%)
Ene-23	Semana 1	65	84	77.4%	76.5%
	Semana 2	69	84	82.1%	
	Semana 3	62	84	73.8%	
	Semana 4	61	84	72.6%	
Feb-23	Semana 1	68	84	81.0%	79.8%
	Semana 2	70	84	83.3%	
	Semana 3	63	84	75.0%	
	Semana 4	67	84	79.8%	
Mar-23	Semana 1	60	84	71.4%	75.9%
	Semana 2	63	84	75.0%	
	Semana 3	72	84	85.7%	
	Semana 4	60	84	71.4%	
Abr-23	Semana 1	72	84	85.7%	84.5%
	Semana 2	72	84	85.7%	
	Semana 3	68	84	81.0%	
	Semana 4	72	84	85.7%	
Promedio					79.2%

Anexo 10. Cálculos iniciales de la velocidad.

Mes	Semana	Tiempo de procesamiento (horas)	Tiempo de valor agregado (horas)	Velocidad (%)	Promedio de la velocidad (%)
Ene-23	Semana 1	65	76	86%	89%
	Semana 2	69	75	92%	
	Semana 3	62	69	90%	
	Semana 4	61	68	90%	
Feb-23	Semana 1	68	75	91%	89%
	Semana 2	70	77	91%	
	Semana 3	63	73	86%	
	Semana 4	67	77	87%	
Mar-23	Semana 1	60	67	90%	89%
	Semana 2	63	72	88%	
	Semana 3	72	81	89%	
	Semana 4	60	66	91%	
Abr-23	Semana 1	72	79	91%	91%
	Semana 2	72	80	90%	
	Semana 3	68	75	91%	
	Semana 4	72	79	91%	
Promedio					89%

Anexo 11. Cálculos iniciales del índice de procesamiento.

Mes	Semana	Constante	Tiempo de ciclo (sacos / horas)	Índice de procesamiento (horas / saco)	Promedio del índice de procesamiento (horas / saco)
Ene-23	Semana 1	1	826.3	0.0012	0.0012
	Semana 2	1	772.3	0.0013	
	Semana 3	1	837.4	0.0012	
	Semana 4	1	899.7	0.0011	
Feb-23	Semana 1	1	755.9	0.0013	0.0013
	Semana 2	1	741.2	0.0013	
	Semana 3	1	830.7	0.0012	
	Semana 4	1	787.9	0.0013	
Mar-23	Semana 1	1	835.7	0.0012	0.0012
	Semana 2	1	796.5	0.0013	
	Semana 3	1	763.1	0.0013	
	Semana 4	1	868.2	0.0012	
Abr-23	Semana 1	1	706.8	0.0014	0.0014
	Semana 2	1	708.3	0.0014	
	Semana 3	1	777.6	0.0013	
	Semana 4	1	758.7	0.0013	
Promedio					0.0013

Anexo 12. Cálculos iniciales del tiempo de operación.

Mes	Semana	Tiempo de preparación (horas)	Tiempo de corrida (horas)	Tiempo de operación (horas)	Promedio del tiempo de operación (horas)
Ene-23	Semana 1	65	5	70	68.5
	Semana 2	69	4	73	
	Semana 3	62	3	65	
	Semana 4	61	5	66	
Feb-23	Semana 1	68	4	72	70.75
	Semana 2	70	4	74	
	Semana 3	63	3	66	
	Semana 4	67	4	71	
Mar-23	Semana 1	60	2	62	66.75
	Semana 2	63	4	67	
	Semana 3	72	2	74	
	Semana 4	60	4	64	
Abr-23	Semana 1	72	3	75	74.5
	Semana 2	72	2	74	
	Semana 3	68	5	73	
	Semana 4	72	4	76	
Promedio					70.1

Anexo 13. Cálculos iniciales del tiempo de ciclo.

Mes	Semana	Tiempo promedio (horas)	Terminación de unidades (sacos)	Tiempo de ciclo (horas / sacos)	Promedio del tiempo de ciclo (horas / sacos)
Ene-23	Semana 1	65	53707	0.0012	0.00120
	Semana 2	69	53291	0.0013	
	Semana 3	62	51917	0.0012	
	Semana 4	61	54882	0.0011	
Feb-23	Semana 1	68	51398	0.0013	0.00129
	Semana 2	70	51884	0.0013	
	Semana 3	63	52331	0.0012	
	Semana 4	67	52789	0.0013	
Mar-23	Semana 1	60	50144	0.0012	0.00123
	Semana 2	63	50177	0.0013	
	Semana 3	72	54946	0.0013	
	Semana 4	60	52090	0.0012	
Abr-23	Semana 1	72	50887	0.0014	0.00136
	Semana 2	72	50998	0.0014	
	Semana 3	68	52877	0.0013	
	Semana 4	72	54625	0.0013	
Promedio					0.00127

Anexo 14. Cálculos iniciales de la eficiencia de la productividad.

Mes	Semana	Cantidad de materia prima utilizada (kg)	Cantidad de materia prima programada (kg)	Eficiencia (%)	Promedio de eficiencia (%)
Ene-23	Semana 1	2,685,350	3,188,506	84.2%	82.8%
	Semana 2	2,664,550	3,316,754	80.3%	
	Semana 3	2,595,850	3,141,488	82.6%	
	Semana 4	2,744,100	3,262,421	84.1%	
Feb-23	Semana 1	2,569,900	3,254,465	79.0%	80.9%
	Semana 2	2,594,200	3,147,536	82.4%	
	Semana 3	2,616,550	3,314,251	78.9%	
	Semana 4	2,639,450	3,169,810	83.3%	
Mar-23	Semana 1	2,507,200	3,161,341	79.3%	80.8%
	Semana 2	2,508,850	3,180,738	78.9%	
	Semana 3	2,747,300	3,362,070	81.7%	
	Semana 4	2,604,500	3,123,200	83.4%	
Abr-23	Semana 1	2,544,350	3,181,917	80.0%	81.2%
	Semana 2	2,549,900	3,099,401	82.3%	
	Semana 3	2,643,850	3,297,337	80.2%	
	Semana 4	2,731,250	3,313,919	82.4%	
Promedio					81.4%

Anexo 15. Cálculos iniciales de la eficacia de la productividad.

Mes	Semana	Unidades producidas (sacos)	Unidades programadas (sacos)	Eficacia (%)	Promedio de eficacia (%)
Ene-23	Semana 1	53707	68150	78.8%	80.6%
	Semana 2	53291	64617	82.5%	
	Semana 3	51917	66393	78.2%	
	Semana 4	54882	66212	82.9%	
Feb-23	Semana 1	51398	62914	81.7%	80.8%
	Semana 2	51884	66004	78.6%	
	Semana 3	52331	63596	82.3%	
	Semana 4	52789	65536	80.5%	
Mar-23	Semana 1	50144	60758	82.5%	81.7%
	Semana 2	50177	63133	79.5%	
	Semana 3	54946	67481	81.4%	
	Semana 4	52090	62393	83.5%	
Abr-23	Semana 1	50887	63833	79.7%	80.1%
	Semana 2	50998	63186	80.7%	
	Semana 3	52877	65558	80.7%	
	Semana 4	54625	68926	79.3%	
Promedio					80.8%

Anexo 16. Procedimiento correcto del funcionamiento de los equipos del NIR-
Online pro foss.

PROCEDIMIENTO DE

CORRECTO
FUNCIONAMIENTO
DEL EQUIPO NIR DE

ESTABLECER LAS CONSIDERACIONES NECESARIAS PARA EL CUIDADO Y FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO NIRMASTER, NIRFLEX Y NIR-ONLINE PROFOSS PARA POSTERIOR LECTURA DE MUESTRAS.

1. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable para todas las plantas que cuenten con equipo NIR ONLINE PROFOSS marca FOSS.

2. RESPONSABLES

- **Líder:**
 - Jefe de Calidad de Planta de Harina y Aceite de Pescado
 - Jefe de Laboratorio Instrumental
 - Coordinador Laboratorio Microbiológico
 - Supervisor de turno QC

- **Participantes (Ejecutantes y supervisores)**

- Jefe de Turno de Calidad
- Analista de Calidad
- Analista de Laboratorio Instrumental
- Practicante de laboratorio instrumental
- Analistas QC

3. REFERENCIA

- **Externas**

- Manual de equipo NIRMASTER y NIRFLEX marca Buchi.
- Manual del equipo NIR ONLINE PROFOSS marca FOSS.

- **Internas**

- Instructivo para el cambio de filtros internos y externos NIR
- Instructivo para el bloqueo y desbloqueo NIR
- Instructivo para la visualización de horas de lámpara y láser NIR
- Instructivo para la ejecución del SST, referencia interna y externa NIR

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- **SST:** Test de idoneidad del sistema con el cual se verifica el rendimiento y funcionalidad interno del equipo.
- **Referencia externa:** El espectro de referencia se genera por medio de un estándar blanco en la posición de la muestra. Compensan los efectos ambientales que podrían influir en los espectros, mejoran la calidad de los resultados y la estabilidad de la muestra.
- **Referencia interna:** Se usa para minimizar la necesidad de referencia externa e interacción del usuario, ya que se realiza de forma automática.

Compensan los efectos ambientales que podrían influir en los espectros, mejoran la calidad de los resultados y la estabilidad de la muestra

DESCRIPCIÓN

NIR ONLINE MARCA FOSS			
1	Jefe de Calidad / Jefe de Laboratorio Instrumental	<p>REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DEL EQUIPO NIR ONLINE PRO FOSS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suministro de energía: 100 – 240 VAC, 50 – 60 Hz, 2.0 A • Temperatura de funcionamiento: 0 – 40 °C. • Humedad relativa: < 90%. • Grado de protección: IP 69K 	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de equipo NIR ONLINE PROFOSS
2	Jefe de Calidad / Jefe de Laboratorio Instrumental	<p>PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encender el equipo y pc de control. • Se recomienda esperar unos 15 minutos para que el equipo estabili 	<p>Manual de equipo NIR ONLINE PROFOSS</p>

3	Jefe de Calidad / Jefe de Laboratorio Instrumental	<p>MANTENIMIENTO DEL EQUIPO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar semanalmente la ventana de zafiro. De estar sucio, realizar la limpieza con un paño y solución de etanol al 50%. • Solicitar mantenimiento preventivo de forma anual, en el cual se realizarán trabajos de mantenimiento, verificación y diagnóstico del equipo según proveedor establecido. En este servicio se realizará el cambio de lámparas (02). 	Protocolo de mantenimiento preventivo (otorgado por el proveedor)
---	--	--	---

5. ANEXOS

- Anexo 01: Especificaciones técnica del NIR MASTER - BUCHI

Technical data

NIRMaster - all configurations

Dimensions (W x D x H)	420 x 560 x 360 mm
Weight	Approx 43 kg (NIRMaster and NIRMaster Performance Certified) and 49 kg (NIRMaster Pro and NIRMaster Pro IP65)
Spectral range	800 – 2500 nm 12 500 – 4000 cm ⁻¹
Resolution	8 cm ⁻¹ (with boxcar apodization)
Type of interferometer	Polarisation interferometer with TeO ₂ wedges
Wavenumber accuracy	± 0.2 cm ⁻¹ at an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C
Signal-to-noise ratio	10000 (peak-to-peak noise of a linear corrected base-line between 5600–6000 cm ⁻¹)
Number of scans/sec.	2 - 4
Illumination spot diameter	9 mm
Operating temperature	5-35°C
Relative humidity	< 80% for T < 31°C, linearly decreasing to 67% at 35 °C
Type of lamp/lifetime lamp (MTBF)	Tungsten halogen with the twin lamp safeguard module/ 12000 h (2 x 6000 h)
Type of laser	12 VDC HeNe, wavelength at 632.992 nm
Detector	Extended range InGaAs (temperature controlled)
Electric power supply	100 – 240 VAC ± 10%, 50/60 Hz, 150 W
Embedded PC	Intel Core 2 Duo
Housing materials	Food-grade PMMA or stainless steel
System protection	IP 54 or IP65
Internal reference	Gold plate
External reference	Spectralon®
Sample rotation	Easy-spin drive, a magnetic spinner is included for high performance measurement of inhomogeneous sample

- **Anexo 02: Especificaciones técnica del NIR FLEX- BUCHI**

Technical data

Base Unit*

Dimensions (W x D x H)	350 x 250 x 450 mm
Spectral range	800 - 2500 nm 12 500 - 4000 cm ⁻¹ (if not specified differently for measuring cell)
Resolution	8 cm ⁻¹ (with boxcar apodization)
Type of interferometer	Polarization interferometer with TeO ₂ wedges
Wavenumber accuracy	± 0.2 cm ⁻¹ (measured with HF gas cell at an ambient temperature of 25 °C ± 5 °C)
Signal-to-noise ratio	10000 (peak-to-peak noise of a linear corrected baseline)
Number of scans/sec.	2 - 4 (depends on resolution)
Type of lamp/lifetime lamp (MTBF)	Tungsten halogen lamp / 12000 h (2 x 6000 h)
Type of laser	12 VDC HeNe, wavelength at 632.992 nm
Analog digital converter	24 bit
Electric power supply	100 - 230 VAC ± 10 %, 50/60 Hz, 350 W
Ethernet connection	100 Mbit/s

*For a functional system a measurement cell is required

Measurement cells

NIRFlex Solids

Detector	Extended range InGaAs (temperature controlled)
Operating temperature	5 - 35°C

- Anexo 03: Especificaciones técnica del NIR-ONLINE PROFOSS

8 Especificaciones técnicas

8.1 Datos técnicos

ProFoss™	
Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura)	420 x 420 x 135 mm + soportes que sostienen la unidad
Peso	25 kg
Materiales de la carcasa	Acero inoxidable 304 de 1,5 mm de grosor
Intensidad nominal	2,0 A
Consumo de energía	150 W
Nivel de ruidos	< 70 dB(A)
Grado de protección	IP 69 K

8.2 Requisitos para la instalación

ProFoss™	
Suministro de energía	100-240 V CA *) , 50-60 Hz, 2.0 A
Temperatura de funcionamiento	Configuración básica: de 0°C a 40°C para ATEX Configuración básica: de 5°C a 40°C para <u>otro</u> diferente a ATEX El enfriamiento con una línea de aire comprimido permite la utilización del instrumento con hasta 65°C ¹⁾
Temperatura de almacenamiento	de -20° C a 70° C
Humedad ambiente	< 90% HR
Entorno mecánico	Equipo de control de procesos
Operación	Uso en interior
Medioambiental	Altitud de hasta 2000 m
Sobrecarga transitoria	Conforme a la categoría II
Contaminación	Grado 2
Requisitos de la calidad del aire para la opción de enfriamiento ¹⁾	El suministro de aire para el enfriamiento del ProFoss deberá estar libre de agua y aceite. Un kit de filtros deberá incluir los siguientes tipos de filtro: Separador de agua: porcentaje de eliminación de partículas de agua >99% Separador de partículas y de aceite: elimina las partículas de aceite en aerosol y cualquier elemento extraño de 0,01µm. - Eficacia de filtrado: 99.9% - 0,1 mg/m3 (ANR)(0,08 ppm) (tras saturación de aceite)

Interfaz de muestras	Reflección de ventana y luz directa: cristal de zafiro de 12 mm de grosor con junta tórica de EPMD de grado alimentario Sonda de polvo: teflón, máx 120° C Transmitancia lateral: cristal de zafiro de 5 mm de grosor con junta tórica de EPMD de grado alimentario
Vibraciones	de 0,4 g a 10-150 Hz conforme a la IEC 60068-2-64 de 0,4 g a 10-1.250 Hz conforme a la norma interna de FOSS (se puede solicitar más información al respecto)
*) Las fluctuaciones en el voltaje del suministro del voltaje no pueden exceder $\pm 10\%$ del voltaje nominal.	

¹⁾ El rango de funcionamiento del analizador ProFoss está entre 0°C y 40°C. Si el ProFoss está instalado en un entorno clasificado como ATEX la temperatura deberá estar entre 0-65°C. Si la temperatura ambiental está entre los 40-65°C entonces se debe realizar un enfriamiento con el sistema de enfriamiento opcional por aire de ProFoss. El enfriamiento se realiza haciendo pasar un aire comprimido libre de polvo y de humedad por la caja del analizador. La temperatura del aire comprimido deberá ser de < 40°C. La tasa de flujo necesaria dependerá de la temperatura del aire comprimido - una menor temperatura requiere de una menor tasa de flujo. La tasa de flujo puede ajustarse al nivel adecuado utilizando el menú "Diagnostics" ("Diagnósticos") del software ISIScan. La función de "Diagnostics" ("Diagnósticos") permitirá la lectura de la temperatura interna en el analizador ProFoss. La temperatura deberá ser de < 60°C.

8.3 Datos de rendimiento

ProFoss™	
Modo de medición	Reflectancia de la transmitancia
Rango de longitud de onda	Reflectancia: 1.100–1.650 nm Transmitancia: 850-1050 nm
Detector	Reflectancia: red de diodos InGaAs Transmitancia: red de diodos Si
Ancho de banda óptica	9,5 nm
Número de puntos de datos/ escaneo	Reflectancia: 1100 Transmitancia: 400
Rango de absorbancia	0-1,5 AU
Tiempo de análisis	Reflectancia: 5-50 ms/integración; Promedio de tiempo por resultado 3-15 s Transmitancia: 5-60 ms/integración; Promedio de tiempo por resultado 3-60 s
Dispersión espectral	Reflectancia: 1,1 nm/píxel Transmitancia: 1,0 nm/píxel
Precisión de longitud de onda	< 0,5 nm
Exactitud de longitud de onda	< 0,02 nm
Estabilidad de temperatura de la longitud de onda	< 0,01 nm/°C

ProFoss™: Tecnología de infrarrojo cercano (NIR) de alta resolución

FOSS



Diodo de Array de alta resolución

La base de las bondades analíticas del ProFoss. Análisis de precisión cercano a los métodos de referencia tradicionales.

Beneficios del control de proceso

Conozca la realidad de su proceso de producción y consiga trabajar cerca de especificaciones con menor coste de materias primas.



Estandarización incorporada

Transferibilidad de datos entre analizadores. Fácil y rápido desarrollo e implementación de calibrados.

La manera más fácil de implementar el análisis de proceso

Valide su calibración de forma rápida



Aprobación Atex

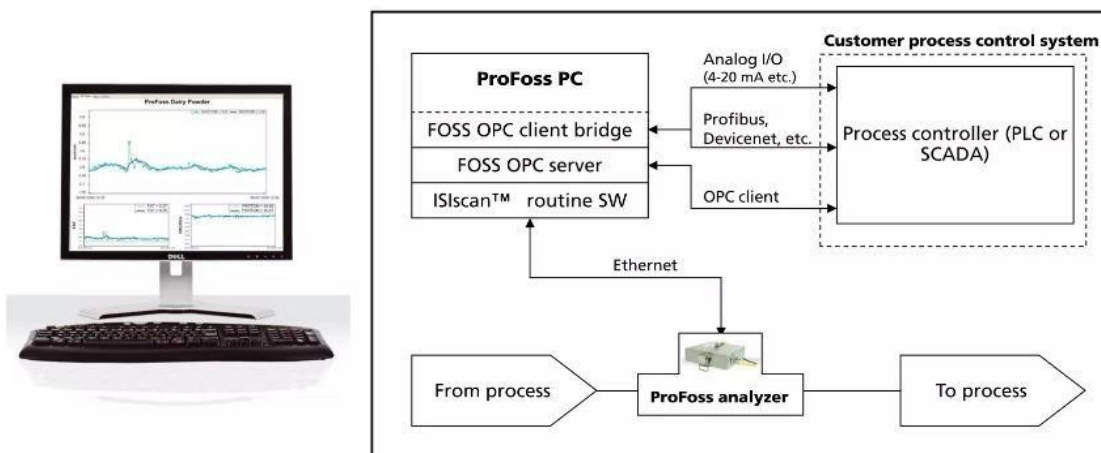
Puede instalarse en zonas clasificadas de riesgo de explosión. Intercambio de lámpara automático.

Analice sin parar día y noche

Máxima fiabilidad y menos mantenimiento, reduce costes fijos y aumenta el valor instrumental.

Posibilidades de integración el proceso con PLS o SCADA

FOSS



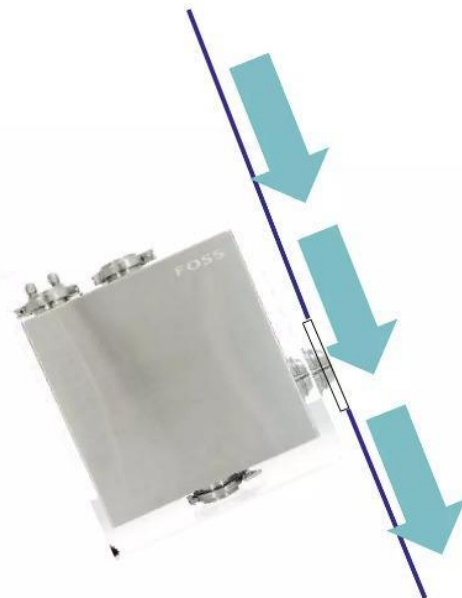
Instalación del ProFoss

FOSS



Instalación del ProFoss

FOSS



Instalación del ProFoss después del mezclador en el transporte horizontal. (Proteína, Grasa y Humedad)

FOSS



Emplazamiento típico del analizador

- Instalación tras la mezcladora para confirmar las recetas y ajustar las tasas de mezcla
- Cumple con las normas IEC-EX (ATEX)
- Certificado de higiene según la norma 3-AVEHEDG

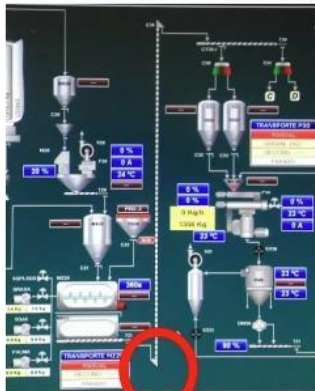
Módulo de medida

- Módulo de ventana de reflectancia conectada directamente al sistema de transporte de pienso
- 100% en línea – sin by-pass – sin pérdidas de producto
- Sin partes móviles
- Sin error de arraste entre análisis

12

Punto de medida

FOSS



Punto de Medida

- Tras el mezclado (permite el ajuste del siguiente lote a producir)

Parámetros Básicos

- Proteína
- Humedad
- Grasa



Ventana de lectura

- Windows Reflection
- Accesible para su limpieza
- Toma de muestras de referencia cercana al punto de lectura

Caso Práctico:

- Ajuste de Proteína a un target (monitorización en continuo de proteína hará posible mover el nivel de proteína a un 1% del target)
- Ajuste de la mezcla para el siguiente lote a producir
- Ajuste de humedad antes de peletizar

Otros valores

- Reducción de producto para reprocessar
- Consistencia
- Estandarización del producto



8.2 Requisitos para la instalación

ProFoss™	
Suministro de energía	100-240 V CA ^{*)} , 50-60 Hz, 2.0 A
Temperatura de funcionamiento	Configuración básica: de 0°C a 40°C para ATEX Configuración básica: de 5°C a 40°C para <u>otro</u> diferente a ATEX El enfriamiento con una línea de aire comprimido permite la utilización del instrumento con hasta 65°C ¹⁾
Temperatura de almacenamiento	de -20° C a 70° C
Humedad ambiente	< 90% HR
Entorno mecánico	Equipo de control de procesos
Operación	Uso en interior
Medioambiental	Altitud de hasta 2000 m
Sobrecarga transitoria	Conforme a la categoría II
Contaminación	Grado 2
Requisitos de la calidad del aire para la opción de enfriamiento ¹⁾	El suministro de aire para el enfriamiento del ProFoss deberá estar libre de agua y aceite. Un kit de filtros deberá incluir los siguientes tipos de filtro: Separador de agua: porcentaje de eliminación de partículas de agua >99% Separador de partículas y de aceite: elimina las partículas de aceite en aerosol y cualquier elemento extraño de 0,01µm. - Eficacia de filtrado: 99.9% - 0,1 mg/m3 (ANR)(0,08 ppm) (tras saturación de aceite)

8 Especificaciones técnicas

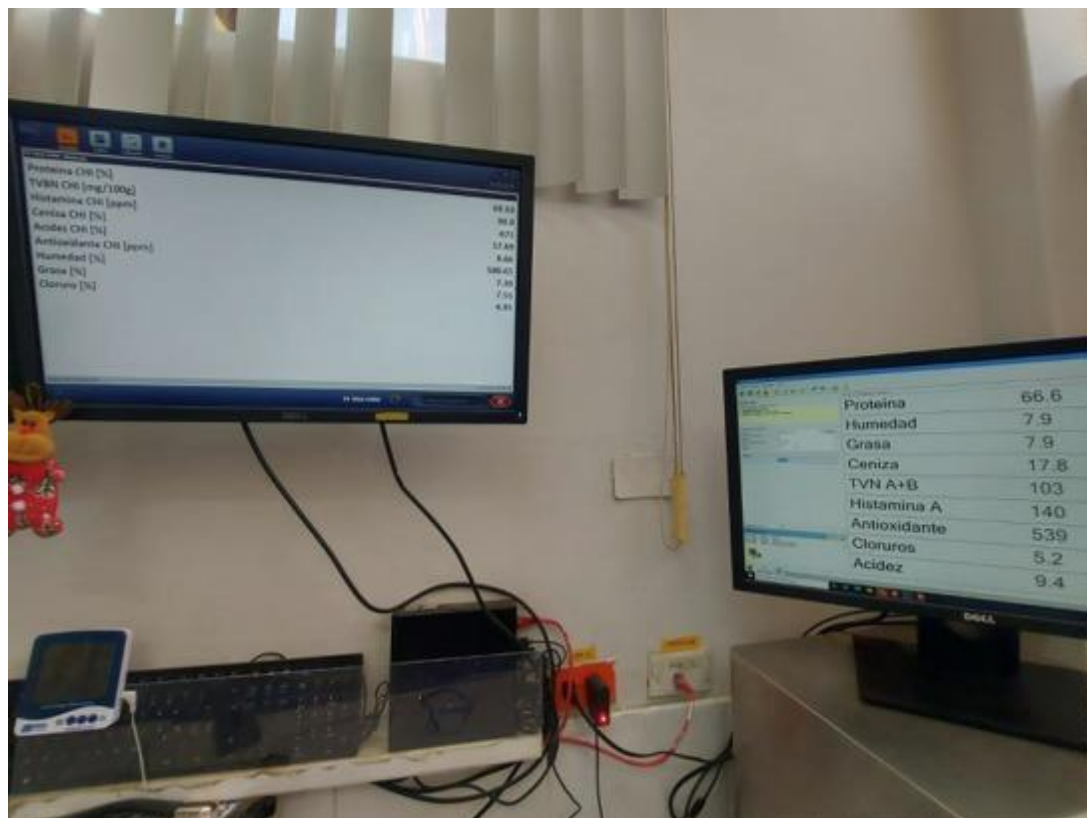
8.1 Datos técnicos

ProFoss™	
Dimensiones (Ancho x Profundidad x Altura)	420 x 420 x 135 mm + soportes que sostienen la unidad
Peso	25 kg
Materiales de la carcasa	Acero inoxidable 304 de 1,5 mm de grosor
Intensidad nominal	2,0 A
Consumo de energía	150 W
Nivel de ruidos	< 70 dB(A)
Grado de protección	IP 69 K

FOSS		ProFoss2 FISH MEAL		
ITEM	NUMERO DE PARTE DESCRIPCION	CANTIDAD	UNITARIO USD	TOTAL USD
1	4500200 ProFoss™ 2 <u>Analizador en línea ProFoss 2 incluye:</u> S144100 ProFoss LW spectrometer (1100 a 1650 nm) S144200 Weld Flange Assembly – Including flange, sapphire window, clamps and blank. ISiscan Nova operation Software Tiempo real: tiempo medio de análisis por resultado 2 -3 segundos Temperatura del producto: Máximo 150°C Presión de producción: < 21 bar (< 305 psi) Dispersión espectral InGaAs Detector de Arreglo de Diodos: 1.1 nm/pixel <u>Accesorios para instalación en otra Planta incluye:</u> 60035819 Flange, Weld, Flat Surface 1 60038433 Varinline blanking plate 2 60038446 Varinline, clamp hinged (type N)complete 1	1	\$ 93,460.27	\$ 93,460.27
2	<u>Servicios Digitales</u> 7001971 Foss SmartCarePRO 1 ProFoss 2, contrato de mantenimiento preventivo x 1 año x 1 equipo Softwares: FossManager PRO, FossAssure, FossAssure PRO, kit de mantenimiento preventivo; servicio de mantenimiento in situ, lista de repuestos de garantía extendida	1	\$ 5,388.00	\$ 5,388.00
3	<u>Licencia Opcional para Interoperabilidad en automatización</u> S144300 Kepware KEPServerEX license (SW+license) 1	1	\$ 3,197.97	\$ 3,197.97
Nota: Los trabajos mecánicos de instalación del equipo son por cuenta del cliente con asesoría de personal de Foss Perú				
				SubTotal \$ 102,046.24
				Descuento del 5% \$ (5,102.31)
				Precio de Venta puesto en el almacén del cliente en Lima Metropolitana: \$ 96,943.93



FOSS		SOLUCIONES FOSS PERU S.A.C.			
COTIZACION					
Nuestra Referencia: ST0325revPE 22		Fecha: martes 27 de septiembre de 2022			
Cliete: Tecnologia de Alimentos S.A.C.		Su contacto en Foss: Ysabel Llanos yllanos@foss.dk			
Atención: Susana Gutierrez sugutierrez@tasa.com.pe		Teléfonos: 511 480 0615			
		Validez de la oferta: 30 dias apartir de la fecha de cotización.			
		Moneda: Dolares Americanos Forma de Pago: Factura a 30 dias			
SERVICIOS DIGITALES FOSS					
ITEM	DESCRIPCION DEL SERVICIO	CANTIDAD	PRECIO USD	PRECIO + IGV 18%	TOTAL USD
1	Planta Lima 7001350 FossManager Pro Vencimiento 04/08/2022 Instrumento Profoss Niro Serie 91761392	1	\$ 797,16	\$ 940,65	\$ 940,65
2	Planta Callao 7001350 FossManager Pro Vencimiento 04/08/2022	1	\$ 797,16	\$ 940,65	\$ 940,65





PF TASA MSU Midiendo	
Proteina CHI [%]	67.07
TVN CHI [mg/100g]	98.4
Histamina CHI [ppm]	-5
Ceniza CHI [%]	18.65
Acidez CHI [%]	8.55
Antioxidante CHI [ppm]	565.72
Humedad [%]	6.37
Grasa [%]	8.45
Cloruro [%]	5.51

Harina de Pescado MSU 26/01/2023 18:59:10









Anexo 17. Cronograma de capacitaciones.



2. APLICACIONES NIR



CORRECTA OPERATIVIDAD NIR

¿ CÓMO ASEGURO LA CORRECTA OPERATIVIDAD DEL EQUIPO NIR ?



VERIFICACIÓN INICIAL DE CURVAS NIR

CUMPLIMIENTO DE VERIFICACIÓN EN
PRIMERA SEMANA DE PRODUCCIÓN:

RESULTADOS
CLÁSICOS LAB
CALIDAD:

Harina	#muestras	#dias	
		100%	125%
TVN	15	7	4
HUMEDAD	15	7	4
GRASA	15	7	4
CENIZAS	15	7	4
Prensa			
HUMEDAD	12	15	8
GRASA	12	7	4
Separadora			
HUMEDAD	12	15	8
GRASA	12	15	8
Integral			
HUMEDAD	12	15	8
GRASA	12	7	4
Ambiental			
HUMEDAD	12	15	8
GRASA	12	7	4
Materia Prima			
HUMEDAD	12	15	8
GRASA	12	7	4
CENIZAS	12	7	4
CLORUROS	12	15	8
TVN	12	7	4



RECORDAR:

HARINA: Se mantiene Excel de EVALUACIÓN DE DIFERENCIAS NIR sólo por la PRIMERA SEMANA DE PRODUCCIÓN. Ya que se compara resultados **NIR vs CLÁSICO**.

VERIFICACIÓN DE AJUSTES DURANTE LA TEMPORADA

CUMPLIMIENTO DE VERIFICACIÓN DURANTE PRODUCCIÓN

	Marina	#muestras mínimo para evaluación	#días cumplimiento	
			Ajuste = cero*	Con ajuste
RESULTADOS CLÁSICOS DE SGS:	PROTEINA	8	Verificación constante (semanal)	
	HUMEDAD	8		
	GRASA	8		
	CENIZAS	8		
	TVN	8		
	HISTAMINA	8		
	CLORUROS	8		
	ACIDEZ	8		
RESULTADOS CLÁSICOS LAB CALIDAD:	Prensa			
	HUMEDAD	4	14	7
	GRASA	4	14	7
	Separadores			
	HUMEDAD	4	14	7
	GRASA	4	14	7
	Integral			
	HUMEDAD	4	14	7
	GRASA	4	14	7
	Ambiental			
	HUMEDAD	4	14	7
	GRASA	4	14	7
	Materia Prima			
	HUMEDAD	4	14	7
GRASA	4	14	7	
CENIZAS	4	14	7	
CLORUROS	4	14	7	
TVN	4	14	7	



RECORDAR:

Durante la temporada se verifica lecturas según la acción tomada. Ingresar muestras según lo siguiente

Sin Ajuste o Ajuste "0": próxima revisión a los 14 días (diferencial es aceptable)

Con Ajuste: próxima revisión a los 7 días

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE NIR ONLINE

Punto de muestreo
para harina



Verificar la ventana
reflectante sin espacio

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE NIR ONLINE

Botón de muestreo de referencia



PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE NIR ONLINE



ISIScan NOVA

PF TASA CHIM Mideando

Proteína CHI [%]	61.94
TVBN CHI [mg/100g]	345.7
Histamina CHI [ppm]	7036
Grasa [%]	3.02
Ceniza CHI [%]	20.18
Cloruro [%]	-3.32
Acidez CHI [%]	24.57
Antioxidante CHI [ppm]	-387.70
Humedad [%]	14.02

FOSS

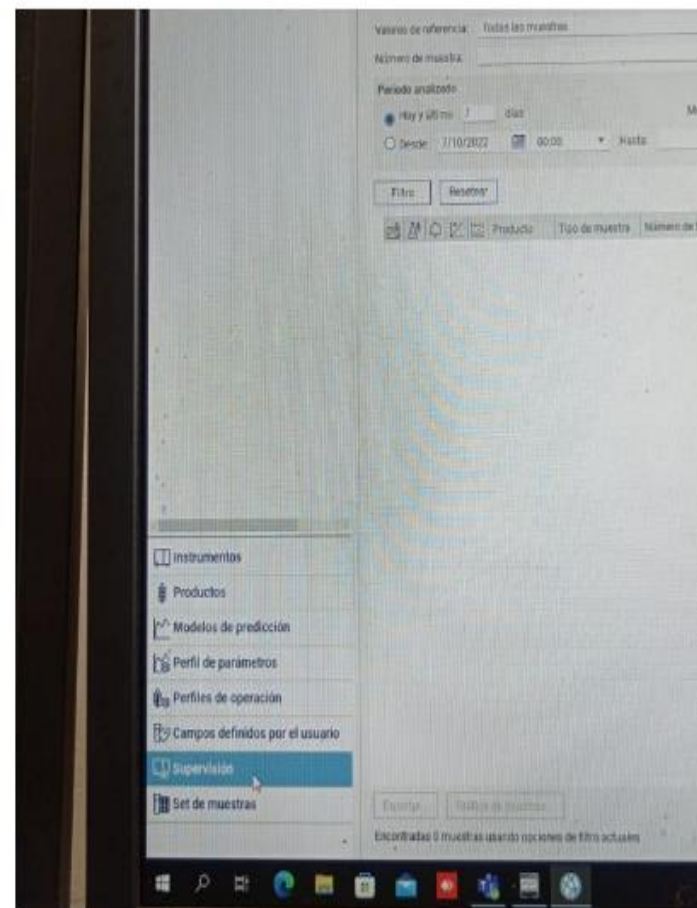
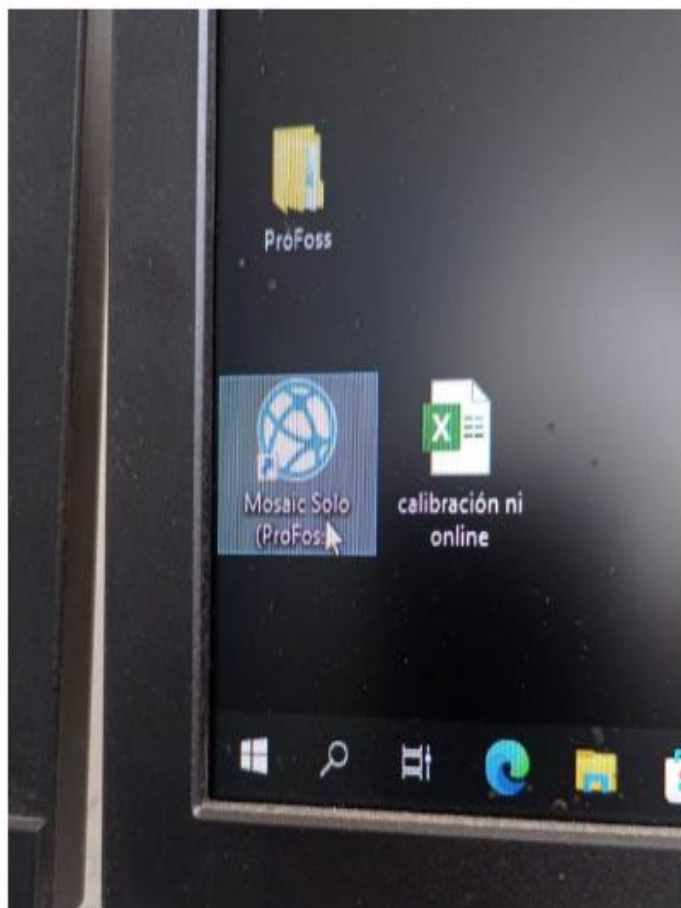
NOVA

Resultado Gráfico Calibración Avanzado

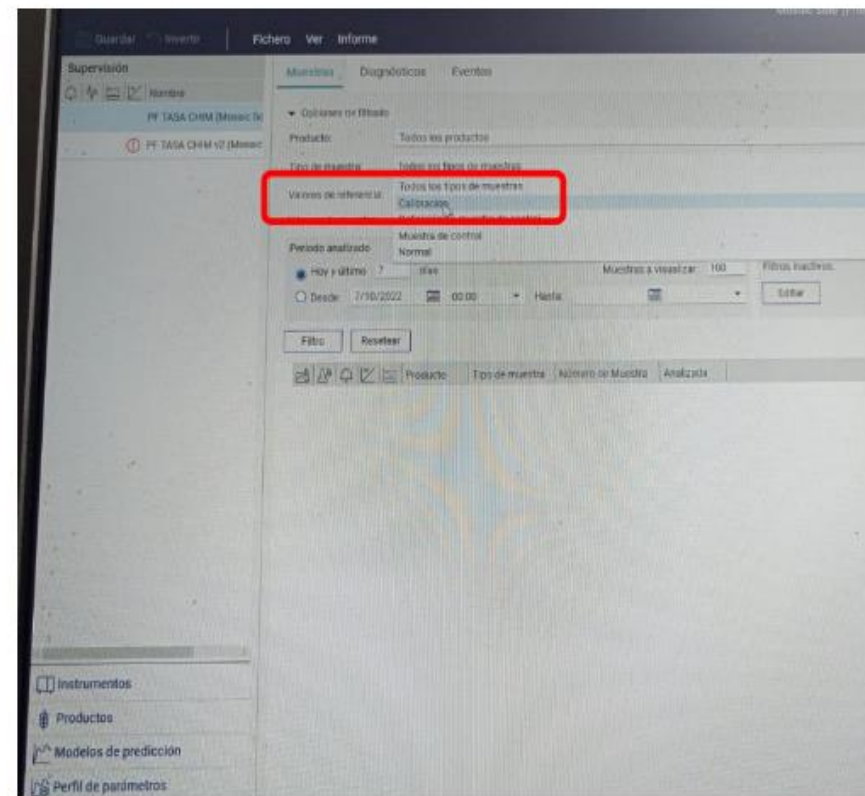
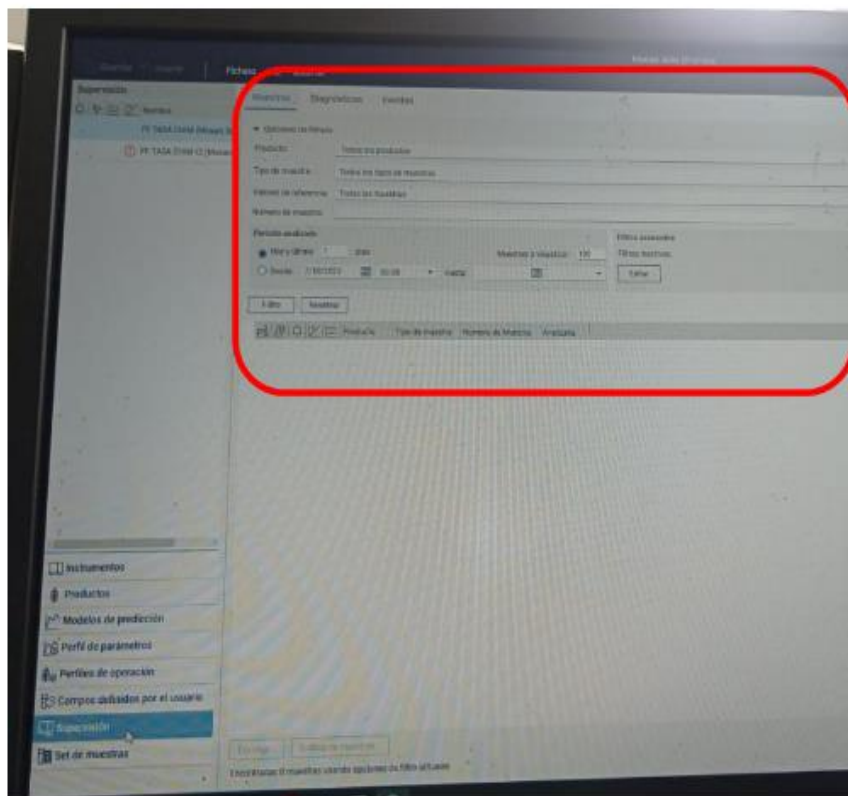
PF TASA CHIM Mideando

Analizado	Número de muestra	Estado de muestra
14/10/2022 14:56:02	000001598701	OK
6/07/2022 03:54:31	000001285696	OK
6/07/2022 03:25:35	000001285223	OK
6/07/2022 02:54:10	000001284652	OK
6/07/2022 00:53:47	000001287502	OK
6/07/2022 00:27:21	000001282011	OK
5/07/2022 23:55:01	000001281442	OK
5/07/2022 22:27:05	000001279900	OK

PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE NIR ONLINE



PROCEDIMIENTO DE AJUSTE DE NIR ONLINE



	De dirección		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P				
	De motor	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P
Secador a fuego directo	De eléctrico		P		P		P			P		P		P			P		P		P	P		
	De hidráulico	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		
	De dirección		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P
	De motor	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P
Dosificador de antioxidante	De eléctrico		P		P		P			P		P		P			P		P		P	P		
	De hidráulico	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		
	De dirección		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P
	De motor	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P
Pesaje y envasado	De eléctrico		P		P		P			P		P		P			P		P		P	P		
	De hidráulico	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		
	De dirección		P	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P
	De motor	P			P	P			P	P			P	P			P	P			P	P		P
Legenda P: Mantenimiento preventivo																								

Anexo 19. Planificación de la producción.

Mes	Producción real (sacos)	Producción planificada (sacos)	Mes Pronosticado	Promedio móvil simple		Suavización exponencial		Promedio móvil ponderado	
				Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD	Demanda pronosticada	MAD
Dic-22	7,436	7,505	-	-	-	-	-	-	-
Ene-23	7,415	7,594	-	-	-	-	-	-	-
Feb-23	7,505	7,675	Jun-23	7,592	83	7,641	34	7,617	58
Mar-23	7,586	7,415	Jul-23	7,562	147	7,449	34	7,529	114
Abr-23	7,553	7,408	Ago-23	7,500	92	7,437	29	7,464	56
May-23	7,485	7,575	Set-23	7,466	109	7,557	18	7,493	82

MAD (Desviación Absoluta Promedio)	107.7	MAD	28.8	MAD	77.4
	5		0		3

Anexo 20. Cálculos finales del tiempo de procesamiento.

Mes	Semana	Tiempo de ciclo de producción (horas)	Promedio de Tiempo de procesamiento (horas)
Jun-23	Semana 1	141	134.75
	Semana 2	132	
	Semana 3	140	
	Semana 4	126	
Jul-23	Semana 1	129	128.75
	Semana 2	124	
	Semana 3	126	
	Semana 4	136	
Ago-23	Semana 1	120	127.5
	Semana 2	120	
	Semana 3	135	
	Semana 4	135	
Set-23	Semana 1	128	132.25
	Semana 2	128	
	Semana 3	144	
	Semana 4	129	
Promedio			130.81

Anexo 21. Cálculos finales de la eficiencia.

Mes	Semana	Producción real (sacos)	Producción estándar (sacos)	Eficiencia (%)	Promedio de Eficiencia (%)
Jun-23	Semana 1	116614	118097	99%	98.6%
	Semana 2	119272	120424	99%	
	Semana 3	122222	125212	98%	
	Semana 4	133193	134275	99%	
Jul-23	Semana 1	113641	115106	99%	99.1%
	Semana 2	137884	138941	99%	
	Semana 3	125728	126839	99%	
	Semana 4	145027	146277	99%	
Ago-23	Semana 1	102041	103264	99%	99.0%
	Semana 2	116581	117655	99%	
	Semana 3	149328	150589	99%	
	Semana 4	141258	142622	99%	
Set-23	Semana 1	138693	139922	99%	99.1%
	Semana 2	146908	148193	99%	
	Semana 3	111233	112386	99%	
	Semana 4	149223	150436	99%	
Promedio					98.96%

Anexo 22. Cálculos finales de la productividad.

Mes	Semana	Productos (sacos)	Insumos (horas máquina)	Productividad (sacos / horas máquina)	Promedio de la Productividad (sacos / horas máquina)
Jun-23	Semana 1	116614	141	827.0	915.2
	Semana 2	119272	132	903.6	
	Semana 3	122222	140	873.0	
	Semana 4	133193	126	1057.1	
Jul-23	Semana 1	113641	129	880.9	1014.3
	Semana 2	137884	124	1112.0	
	Semana 3	125728	126	997.8	
	Semana 4	145027	136	1066.4	
Ago-23	Semana 1	102041	120	850.3	993.6
	Semana 2	116581	120	971.5	
	Semana 3	149328	135	1106.1	
	Semana 4	141258	135	1046.4	
Set-23	Semana 1	138693	128	1083.5	1040.1
	Semana 2	146908	128	1147.7	
	Semana 3	111233	144	772.5	
	Semana 4	149223	129	1156.8	
Promedio					990.8

Anexo 23. Cálculos finales de la utilización.

Mes	Semana	Tiempo activo (horas)	Tiempo disponible (horas)	Utilización (%)	Promedio de la Utilización (%)
Jun-23	Semana 1	141	149	94.6%	95.4%
	Semana 2	132	137	96.4%	
	Semana 3	140	148	94.6%	
	Semana 4	126	131	96.2%	
Jul-23	Semana 1	129	134	96.3%	95.2%
	Semana 2	124	132	93.9%	
	Semana 3	126	134	94.0%	
	Semana 4	136	141	96.5%	
Ago-23	Semana 1	120	126	95.2%	95.5%
	Semana 2	120	125	96.0%	
	Semana 3	135	141	95.7%	
	Semana 4	135	142	95.1%	
Set-23	Semana 1	128	135	94.8%	94.6%
	Semana 2	128	135	94.8%	
	Semana 3	144	152	94.7%	
	Semana 4	129	137	94.2%	
Promedio					95.2%

Anexo 24. Cálculos finales de la velocidad.

Mes	Semana	Tiempo de procesamiento (horas)	Tiempo de valor agregado (horas)	Velocidad (%)	Promedio de la velocidad (%)
Jun-23	Semana 1	141	145	97%	96%
	Semana 2	132	139	95%	
	Semana 3	140	146	96%	
	Semana 4	126	133	95%	
Jul-23	Semana 1	129	136	95%	95%
	Semana 2	124	130	95%	
	Semana 3	126	132	95%	
	Semana 4	136	144	94%	
Ago-23	Semana 1	120	125	96%	95%
	Semana 2	120	128	94%	
	Semana 3	135	142	95%	
	Semana 4	135	139	97%	
Set-23	Semana 1	128	136	94%	95%
	Semana 2	128	132	97%	
	Semana 3	144	152	95%	
	Semana 4	129	135	96%	
Promedio					95%

Anexo 25. Cálculos finales del índice de procesamiento.

Mes	Semana	Constante	Tiempo de ciclo (sacos / horas)	Índice de procesamiento (horas / saco)	Promedio del índice de procesamiento (horas / saco)
Jun-23	Semana 1	1	275.7	0.0036	0.0033
	Semana 2	1	301.2	0.0033	
	Semana 3	1	291.0	0.0034	
	Semana 4	1	352.4	0.0028	
Jul-23	Semana 1	1	293.6	0.0034	0.0030
	Semana 2	1	370.7	0.0027	
	Semana 3	1	332.6	0.0030	
	Semana 4	1	355.5	0.0028	
Ago-23	Semana 1	1	283.4	0.0035	0.0030
	Semana 2	1	323.8	0.0031	
	Semana 3	1	368.7	0.0027	
	Semana 4	1	348.8	0.0029	
Set-23	Semana 1	1	361.2	0.0028	0.0030
	Semana 2	1	382.6	0.0026	

	Semana 3	1	257.5	0.0039	
	Semana 4	1	385.6	0.0026	
Promedio					0.0031

Anexo 26. Cálculos finales del tiempo de operación.

Mes	Semana	Tiempo de preparación (horas)	Tiempo de corrida (horas)	Tiempo de operación (horas)	Promedio del tiempo de operación (horas)
Jun-23	Semana 1	71	1	71.5	68.875
	Semana 2	66	2	68	
	Semana 3	70	1	71	
	Semana 4	63	2	65	
Jul-23	Semana 1	65	1	65.5	65.375
	Semana 2	62	2	64	
	Semana 3	63	0	63	
	Semana 4	68	1	69	
Ago-23	Semana 1	60	2	62	64.5
	Semana 2	60	0	60	
	Semana 3	68	0	67.5	
	Semana 4	68	1	68.5	

Set-23	Semana 1	64	1	65	66.375
	Semana 2	64	0	64	
	Semana 3	72	0	72	
	Semana 4	65	0	64.5	
Promedio					66.3

Anexo 27. Cálculos finales del tiempo de ciclo.

Mes	Semana	Tiempo promedio (horas)	Terminación de unidades (sacos)	Tiempo de ciclo (horas / sacos)	Promedio del tiempo de ciclo (horas / sacos)
Jun-23	Semana 1	141	116614	0.0012	0.00110
	Semana 2	132	119272	0.0011	
	Semana 3	140	122222	0.0011	
	Semana 4	126	133193	0.0009	
Jul-23	Semana 1	129	113641	0.0011	0.00099
	Semana 2	124	137884	0.0009	
	Semana 3	126	125728	0.0010	
	Semana 4	136	145027	0.0009	
Ago-23	Semana 1	120	102041	0.0012	0.00102
	Semana 2	120	116581	0.0010	
	Semana 3	135	149328	0.0009	
	Semana 4	135	141258	0.0010	

Set-23	Semana 1	128	138693	0.0009	0.00099
	Semana 2	128	146908	0.0009	
	Semana 3	144	111233	0.0013	
	Semana 4	129	149223	0.0009	
Promedio					0.00102

Anexo 28. Cálculos finales de la eficiencia de la productividad.

Mes	Semana	Cantidad de materia prima utilizada (kg)	Cantidad de materia prima programada (kg)	Eficiencia (%)	Promedio de eficiencia (%)
Jun-23	Semana 1	5,830,700	5,930,747	98.3%	98.2%
	Semana 2	5,963,600	6,099,410	97.8%	
	Semana 3	6,111,100	6,218,951	98.3%	
	Semana 4	6,659,650	6,766,315	98.4%	
Jul-23	Semana 1	5,682,050	5,798,018	98.0%	98.2%
	Semana 2	6,894,200	7,003,830	98.4%	
	Semana 3	6,286,400	6,390,533	98.4%	
	Semana 4	7,251,350	7,389,923	98.1%	
Ago-23	Semana 1	5,102,050	5,223,008	97.7%	98.1%
	Semana 2	5,829,050	5,952,595	97.9%	
	Semana 3	7,466,400	7,584,779	98.4%	
	Semana 4	7,062,900	7,173,083	98.5%	

Set-23	Semana 1	6,934,650	7,061,899	98.2%	98.2%
	Semana 2	7,345,400	7,453,880	98.5%	
	Semana 3	5,561,650	5,692,553	97.7%	
	Semana 4	7,461,150	7,573,051	98.5%	
Promedio					98.2%

Anexo 29. Cálculos finales de la eficacia de la productividad.

Mes	Semana	Unidades producidas (sacos)	Unidades programadas (sacos)	Eficacia (%)	Promedio de eficacia (%)
Jun-23	Semana 1	116614	119984	97.2%	97.1%
	Semana 2	119272	124188	96.0%	
	Semana 3	122222	124990	97.8%	
	Semana 4	133193	136975	97.2%	
Jul-23	Semana 1	113641	116346	97.7%	97.2%
	Semana 2	137884	142732	96.6%	
	Semana 3	125728	128923	97.5%	
	Semana 4	145027	149641	96.9%	
Ago-23	Semana 1	102041	105665	96.6%	97.0%
	Semana 2	116581	120389	96.8%	
	Semana 3	149328	152466	97.9%	
	Semana 4	141258	146198	96.6%	
Set-23	Semana 1	138693	142383	97.4%	97.7%
	Semana 2	146908	151130	97.2%	
	Semana 3	111233	113530	98.0%	
	Semana 4	149223	152066	98.1%	
Promedio					97.2%

Anexo 30. Evidencias de la implementación del NIR ONLINE

NRO	CALIDAD PLANTA	CALIDAD FINAL	Proteína %	TVN mg/100 g	Histamina ppm	Humedad %	Grasas %	Cenizas %	Clojures %	Arena %	Acidez %	A/O ppm
ABRIL												
CHI2300001	B	TAIWAN 66	66.02	93.26	91	6.38	8.92	18.68	3.6	0.08	9.43	
CHI2300002	B	PRIME	67.01	95.77	123	7.49	7.75	18.17	3.69	0.08	8.69	
CHI2300003	C	STD <65	63.93	118.97	239	7.03	8.76	19.89	4.92	0.08	9.98	
CHI2300004	U	SALDO										
CHI2300005	B	TAIWAN 66	66.33	114.34	160	6.98	8	18.84	4.33	0.08	8.48	
CHI2300006	B	STD 65	65.54	106.4	189	7.19	8.17	19.56	4.39	0.08	7.95	
CHI2300007	C	NC	64.57	123.54	433	6.52	8.65	20.75	6.35	0.09	9.6	
CHI2300008	B	STD 65	65.47	102.96	439	7.38	7.43	20.07	5.12	0.08	8.96	
CHI2300009	B	TAIWAN 66	66.08	108.94	410	6.32	7.54	20.4	6.25	0.09	7.71	
CHI2300010	B	TAIWAN 66	66.79	99.36	227	5.66	8.72	18.43	5.11	0.09	8.55	
CHI2300011	C	NC	65.38	112.92	441	6.53	8.21	20.32	6.26	0.08	8.67	
CHI2300012	C	STD <65	64.95	111.14	481	6.63	8.38	20.3	5.99	0.08	9.24	
CHI2300013	C	NC	63.94	126.14	384	7.09	8.77	20.31	5.86	0.08	9.97	
CHI2300014	C	STD 65	65.23	115.92	312	6.61	8.49	19.37	4.95	0.08	9.38	
CHI2300015	A	TAIWAN 66	66.29	90.77	98	6.87	8.78	17.74	3.2	0.08	8.08	
CHI2300016	B	TAIWAN 66	66.38	110.04	334	6.29	9.24	17.77	4.43	0.08	9.66	
CHI2300017	B	STD 65	65.94	122.52	188	6.48	8.23	18.85	3.94	0.08	9.79	
CHI2300018	E	SIN HP										
CHI2300019	E	SIN HP										
CHI2300020	A	TAIWAN 66	66.79	115.43	50	8.61	8.31	16.02	2.63	0.09	9.1	

CHI2300021	C	STD 66	66.25	121.79	218	6.54	8.59	18.17	5.19	0.09	9.94	
CHI2300022	C	STD <65	64.72	135.9	482	7.68	8.43	18.9	4.27	0.08	12.34	
CHI2300023	B	STD 65	65.51	106.03	432	7.71	8.2	18.26	3.83	0.09	9.86	
CHI2300024	C	STD 65	65.54	129.42	785	6.75	8.34	18.97	4.57	0.08	11.64	
CHI2300025	D	STD 65	65.72	163.68	1268	6.75	8.87	18.95	5.2	0.08	13.27	
CHI2300026	B	STD <65	64.89	104.31	524	7.15	8.16	19.53	4.88	0.08	10.41	
CHI2300027	B	STD 65	65.72	119.88	750	6.47	8.37	19.02	4.98	0.09	10.32	
CHI2300028	B	STD 65	65.3	121.74	593	6.04	8.48	17.68	4.75	0.09	10.74	
CHI2300029	C	STD <65	64.6	130.07	475	5.61	9.16	18.19	5.01	0.08	10.43	
CHI2300030	E	SIN HP										
CHI2300031	E	SALDO										
CHI2300032	B	STD 65	65.77	96.6	353	6.66	8.59	18.57	3.32	0.08	10.03	582
CHI2300033	B	STD 65	65.95	119.7	416	6.69	8.94	18.21	4.07	0.08	12.12	662
CHI2300034	C	TAIWAN 66	66.17	119.93	429	6.08	9.57	17.95	4.09	0.08	11.67	733
CHI2300035	C	STD 65	65.54	122.74	623	6.14	9.71	18.13	4.35	0.08	10.89	715
CHI2300036	C	STD 65	65.89	133.99	1303	6.26	9.46	18.08	4.19	0.08	12.46	661
CHI2300037	C	STD 65	65.02	132.72	822	6.37	9.62	18.54	4.79	0.08	11.52	605
CHI2300038	D	STD 66	66.42	151.55	1526	6.74	8.26	19.01	5	0.09	12.98	643
CHI2300039	A	PRIME	67.06	80.12	289	7.28	8.27	17.36	2.94	0.08	9.2	559
CHI2300040	C	STD 66	66.64	122.29	713	6.14	8.61	18.13	4.4	0.08	10.29	574
CHI2300041	A	PRIME	67.74	84	198	6.86	7.79	17.78	2.99	0.09	8.13	530
CHI2300042	B	PRIME	67.49	110.67	264	7.13	7.84	17.79	4.36	0.08	9.63	402
CHI2300043	C	STD 66	66.7	120.77	528	6.42	8.8	17.76	4.35	0.08	10.43	660
CHI2300044	C	STD 65	65.51	119.59	467	7.07	9.23	17.97	4.23	0.08	11.03	612
CHI2300045	C	STD 66	66.42	125.07	726	6.7	8.76	18.31	4.73	0.09	11.32	695
CHI2300046	A	SPRIME	68.44	94.02	76	6.51	7.18	18.32	4.38	0.08	7.84	551

CHI2300047	A	PRIME	67.52	96.81	192	6.62	7.92	17.83	3.6	0.09	9.45	514
CHI2300048	B	SPRIME	68.1	98.51	43	6.79	7.45	17.22	4.29	0.08	7.91	546
CHI2300049	B	SPRIME	68.91	92.92	55	5.92	7.28	18.17	4.17	0.08	8.4	583
CHI2300050	B	SPRIME	68.01	99.16	46	6.03	7.1	19.35	4.6	0.09	8.74	613
CHI2300051	B	PRIME	67.42	102.96	122	6.19	7.52	18.68	4.52	0.08	9.15	620
CHI2300052	B	SPRIME	68.54	95.14	152	6.49	7.42	17.98	4.16	0.08	9.52	621
CHI2300053	B	PRIME	68.31	103.78	323	6.7	7.31	18.09	4.34	0.09	10.54	550
CHI2300054	B	PRIME	68.04	102.01	399	6.61	7.34	18.47	4.66	0.09	10.42	553
CHI2300055	B	PRIME	68.02	101.67	502	5.77	7.25	19.37	4.87	0.09	10.7	649
CHI2300056	B	PRIME	68.4	116.18	722	6.59	7.17	18.34	4.84	0.08	11.03	519
CHI2300057	C	PRIME	68.03	117.53	564	6.27	7.49	18.61	4.88	0.08	11.12	562
CHI2300058	C	PRIME	67.03	112.02	425	7.18	7.03	19.25	5.08	0.09	12.02	567
CHI2300059	C	THAILAND	67.4	125.16	751	6.47	7.36	19.15	5.07	0.08	12.05	577
CHI2300060	C	THAILAND	68.15	136.41	1419	6.1	7.45	18.51	4.57	0.08	11.78	583
CHI2300061	C	THAILAND	67.8	128.25	1400	6.67	7.36	18.43	4.48	0.09	12.83	570
CHI2300062	C	THAILAND	68.03	131.04	1035	6.52	7.27	18.68	4.7	0.09	13.32	603
CHI2300063	C	THAILAND	67.78	139.33	1004	7.1	7.5	18.1	4.75	0.09	13.42	626
CHI2300064	C	STD 67	67.44	150.4	1227	6.74	7.1	19.15	4.96	0.09	13.43	615
CHI2300065	C	STD 67	67.01	153.89	1323	7.28	7.56	18.56	4.76	0.08	13.52	558
CHI2300066	C	STD 66	66.77	144.25	1347	6.92	7.52	18.97	4.87	0.08	12.81	565
CHI2300067	D	STD 66	66.57	160.88	1565	6.89	8	19.01	5.07	0.09	14.47	583
CHI2300068	D	STD 66	66.84	187.75	1598	6.42	7.55	19.69	5.23	0.08	15.05	576
CHI2300069	B	TAIWAN 66	66.95	99.71	318	6.25	7.97	19.16	3.42	0.08	9.72	532
CHI2300070	C	TAIWAN 66	66.73	119.23	362	6.4	8.17	19.07	4.8	0.08	12.89	569
CHI2300071	C	STD 66	66.78	151.52	659	5.96	8.34	19.42	5.37	0.08	13.78	504
CHI2300072	D	STD <65	63.37	142.69	712	6.87	9.04	20.3	5.34	0.08	14.72	581

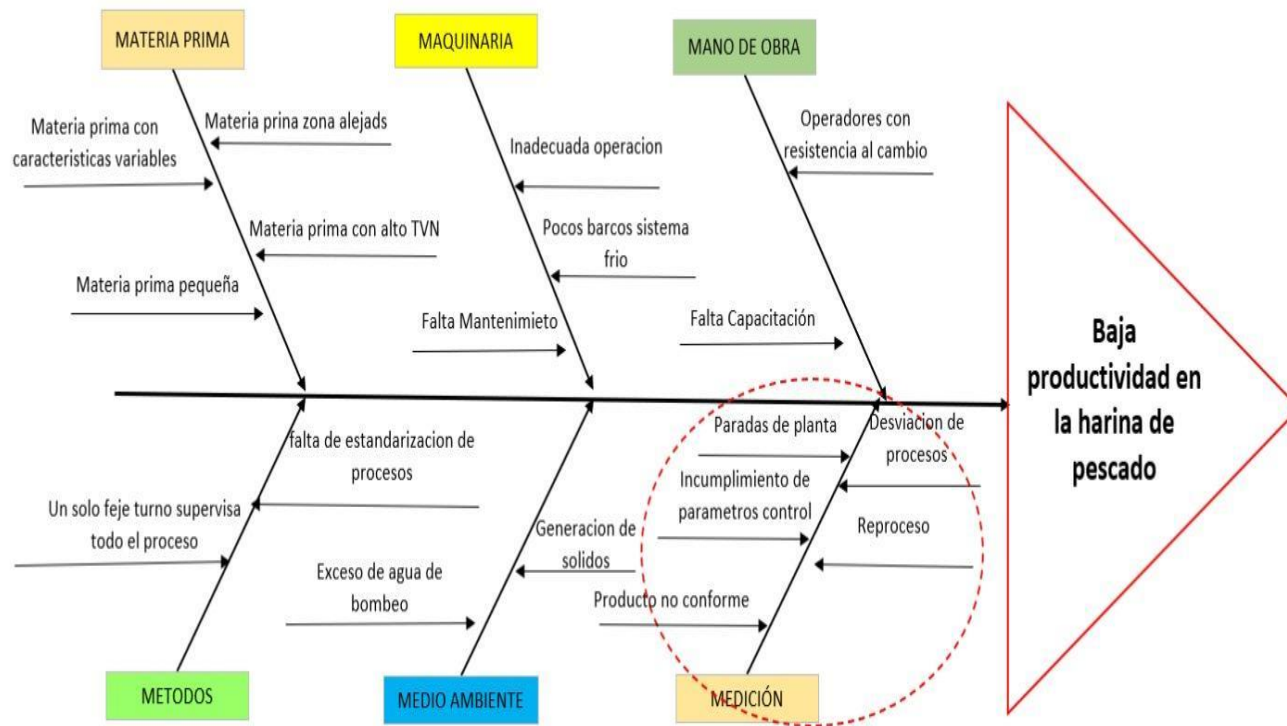


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Datos obtenidos de la empresa pesquera.

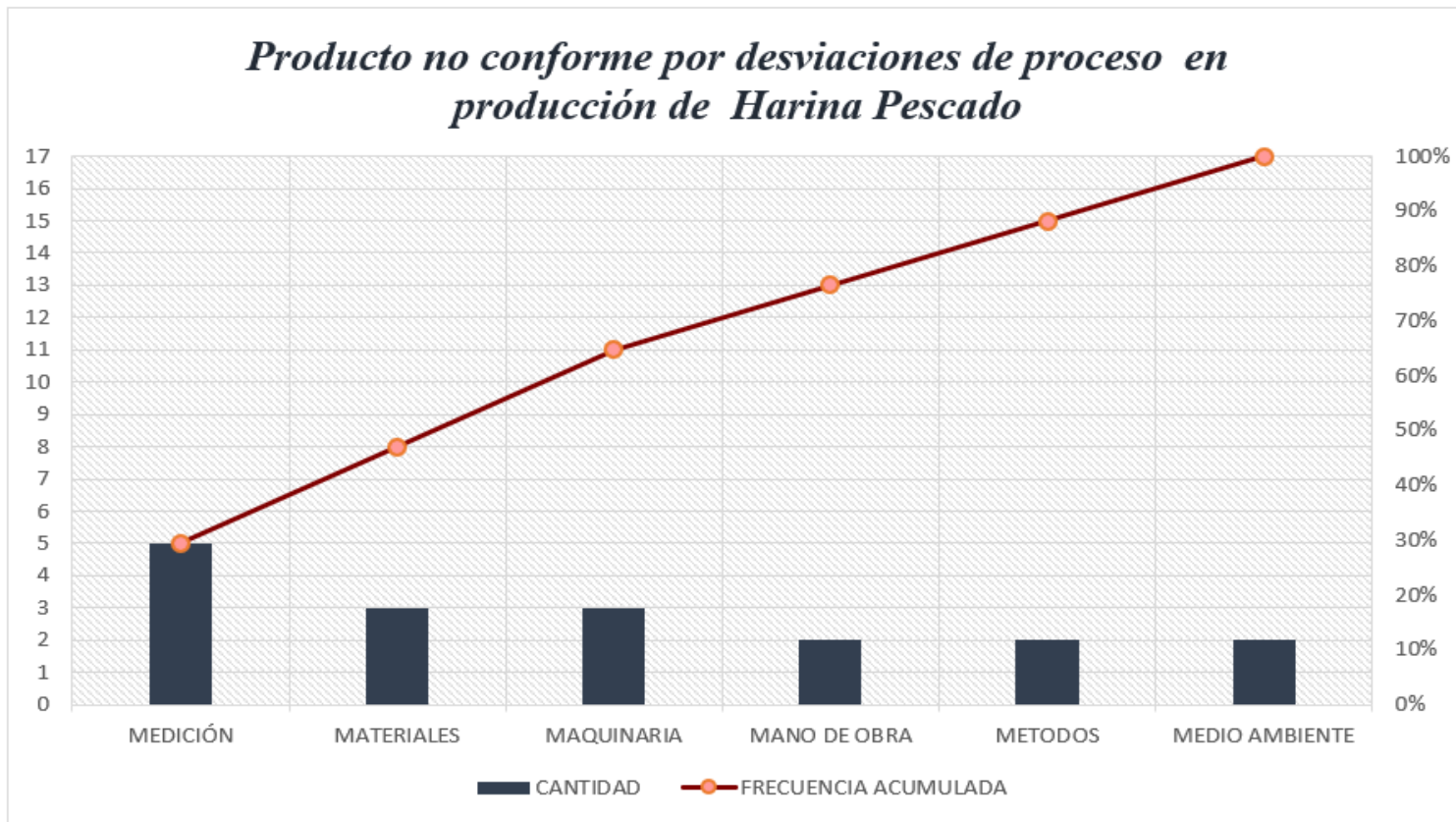


Figura 2. Diagrama de Pareto.

Fuente: Datos obtenidos de la empresa pesquera.