

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA DE
LAS MAQUINAS Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE
TRASVASE DEL AGUA DE BOMBEO DE PESCADO
EN LAS PLANTAS DE HARINA Y ACEITE DE
PESCADO DE LA REGIÓN CALLAO, AÑO 2018”**

AUTOR: JOSÉ MERCEDES ZUTA RUBIO

(PERIODO DE EJECUCIÓN: 1ºENE. 2018 – 31 DIC. 2018)

(R.R. N° 051 – 2018- R)

Callao, 2018

sol

I INDICE

II. RESUMEN Y ABSTRACT.....	7
III. INTRODUCCIÓN.....	9
IV. MARCO TEÓRICO.....	10
4.1 Calidad tecnológica de las máquinas y equipos del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite	10
4.1.1 Definiciones del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de pescado.....	10
4.1.2 Fundamentos teóricos del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado.....	11
4.1.3 Máquinas del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado.....	15
4.1.4 Calidad tecnológica de las máquinas.....	20
4.1.5 Método de evaluación de la calidad tecnológica.....	22
V MATERIAL Y MÉTODOS.....	24
5.1 Materiales utilizados en la investigación.....	24
5.2 Población y Muestra.....	24
5.3 Técnicas, instrumento y procedimientos de recolección de datos.....	24
5.3.1 Técnicas e instrumento de recolección de información.....	25
5.3.2 Instrumentos de recogida de datos de valoración.....	25
5.3.3 Procedimientos de calificación y presentación de resultados.....	25
5.4 Técnicas estadísticas.....	26
VI RESULTADOS	27
6.1 Máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de la Región Callao.....	27
6.2. Puntajes promedio de las variables de la calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las Plantas de la Región Callao.....	27

VII. DISCUSIÓN.....	33
7.1 Grado de mecanización de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de pescado establecidas y en operación en la Región Callao, año 2018	33
7.2 Calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de la Región Callao.....	34
CONCLUSIONES.....	36
RECOMENDACIONES.....	37
VIII. REFERENCIALES.....	38
IX APENDICES.....	41
X ANEXOS.....	68
Matriz de consistencia	69
Figuras.....	71
Gráficos.....	76

Jal

INDICE TABLAS DE CONTENIDO

Tabla N° 6.1 Puntajes de calificación de los indicadores de la calidad tecnológica de las máquinas y equipos	28
Tabla N° 6.2 Puntaje de calificación de las dimensiones confiabilidad tecnológica de las máquinas y equipos.....	29
Tabla N° 6.3 Puntaje calificación de las de la calidad tecnológica y brecha de la calidad tecnológica de las máquinas y equipos.....	31
Tabla N° 6.4 Matriz de resultados de los puntajes de evaluación de las variables de la calidad tecnológica de las máquinas y equipos.....	34
Tabla 9.1 Plantas de harina y aceite de pescado establecidas y en operación en la región callao, año 2018, con sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado	42
Tabla 9.2 Marcas de las máquinas establecidas en los sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de la Región Callao.....	43
Tabla 9.3 Información referida a los indicadores de la calidad tecnológica	44
Tabla 9.4 Escala de valor para valorar los indicadores de la calidad tecnológica.....	46
Tabla 9.5 Valoraciones de los indicadores de una máquina por cada item y promedio referidos a los indicadores	48

Tabla 9.6 Matriz de resultados de las valoraciones del sistema o línea.....	49
Tabla 9.7 Información de la bomba de descarga de pescado tipo desplazamiento positivo netzsch referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	50
Tabla 9.8 Información de la bomba de descarga de pescado tipo presión - vacío referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	53
Tabla 9.9 Información de las bombas de descarga de pescado tipo tradicional o centrífuga referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	56
Tabla 9.10 Información del desaguador de pescado tipo rotativos referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	59
Tabla 9.11 Información del desaguador de pescado tipo separador estático establecidas referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	61
Tabla 9.12 Información de la tolvas de pesaje tipo gravimétricas referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	63
Tabla 9.13 Información recopilada del tolvas de pesaje tipo volumétricas referida a los indicadores de la calidad tecnológica.....	66

INDICE DE FIGURAS

Figura 10.1 Diagrama de ingeniería de flujo plantas industriales de Harina y aceite de pescado	70
Figura 10.2 Bomba de descarga de pescado tipo desplazamiento positivo NETZSCH.....	71
Figura 10.3 Bomba de descarga de pescado tipo presión – vacío TRANSVAC.....	71
Figura 10.4 Bomba de descarga de pescado tipo centrífuga hidrostal	72
Figura 10.5 Desaguador tipo rotativo de pescado GOALCO.....	73
Figura 10.6 Balanza Rice Like	74

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 10.1 Calidad Tecnológica de las Bombas del Sistema De Traslase de
Agua de Pescado de las Plantas de Harina y Aceite Región Callao, Año
2018..... 75

Gráfico 10.2 Calidad Tecnológica del Desaguador del Agua de Bombeo del
Pescado del Sistema de Traslase de Agua de Pescado de las Plantas de Harina y
Aceite Región Callao, Año
2018..... 75

Gráfico 10.3 Calidad Tecnológica de la Tolva de Pesaje del Sistema de Traslase
de Agua de Pescado de las Plantas de Harina y Aceite Región Callao, Año
2018..... 76

II. RESUMEN

En este estudio se da a conocer los siguientes resultados de la investigación, cuyo objetivo es identificar la calidad tecnológica de los equipos y maquinas de los sistemas de descarga del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018, aplicando un modelo de evaluación con variables que promueven la innovación como una de las claves para promover la mejora continua.

En cuanto a la mecanización de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado, se ha logrado determinar que consisten de las siguientes máquinas: bombas de descarga de pescado, desagüadores de agua de bombeo de pescado y tolvas de pesaje de pescado, dispuestas en serie y que operan en flujo continuo.

Respecto a la evaluación de la confiabilidad, funcionalidad y calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado, los puntajes de calificación tienen los siguientes logros de aproximación a los puntajes ideales, respectivos: las bombas de descarga de pescado de los tipos desplazamiento positivo y presión-vacío del 90%, 88%, 92% y 84%, 80%, 82% respectivamente; el desagüador del agua de bombeo de pescado tipo rotativo del 84%, 88%, 84%; la tolva de pesaje de pescado tipo gravimétrica del 92%, 84%, 88%, todas muy superiores a los tipos tradicionales.

Los precitados resultados han conducido a la siguiente conclusión: que la evaluación de calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018, dada por la valoración de los indicadores, dimensiones confiabilidad y funcionalidad, calidad y brecha de calidad, revela un logro no pleno en el rango del nivel más alto de calidad de la escala de valor aplicada.

Palabra clave: Evaluación, calidad tecnológica, equipos, máquinas

Jes

ABSTRACT

In this study the following results of the research are presented, whose objective is to identify the technological quality of the equipment and machines of the fish pumping water discharge systems, in the flour and oil plants of the Callao region, year 2018, applying an evaluation model with variables that promote innovation as one of the keys to promote continuous improvement.

Regarding the mechanization of the systems of transfer of fish pumping water, it has been determined that they consist of the following machines: fish unloading pumps, fish pumping water dewatering and fish weighing hoppers, arranged in series and that operate in continuous flow.

Regarding the evaluation of the reliability, functionality and technological quality of the machines of the systems of transfer of the water of pumping of fish, the scores of qualification have the following achievements of approximation to the ideal scores, respective: The pumps of unloading of fish of the positive displacement and pressure-vacuum types of 90%, 88%, 92% and 84%, 80%, 82% respectively; the rotator type fish pumping water drain of 84%, 88%, 84%; the weighing hopper of gravimetric type fish of 92%, 84%, 88%, all far superior to the traditional types.

The aforementioned results have led to the following conclusion: that the evaluation of technological quality of the machines of the systems of transfer of the water for pumping fish, in the flour and oil plants of the Callao region, year 2018, given by the valuation of the indicators, dimensions of reliability and functionality, quality and quality gap, reveals a non-full achievement in the range of the highest level of quality of the applied value scale.

Keyword: Evaluation, technological quality, equipment, machines



III. INTRODUCCIÓN

Las fábricas de harina y aceite de pescado, desde su origen, han venido desarrollándose para afrontar el marco cambiante de exigencias. Una de las exigencias actuales es que el sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado desde las embarcaciones a la fábrica se realice con el menor daño posible, de tal forma que en todo momento se reduzca el destrozo del pescado y con ello no se facilite el proceso autolítico y microbiano; situación que se manifiesta en la calidad de la harina y aceite, rendimientos de producción y contaminación del ambiente, especialmente de las aguas del mar.

El Plan de manejo de residuos sólidos en un establecimiento industrial de harina y aceite de pescado considera el cambio tecnológico preventivo que el industrial pesquero implementará en la descarga a fin de evitar los efectos adversos, para lo cual tiene que orientar esfuerzos a la ejecución de programas y actividades que optimicen los sistemas de descarga de pescado mediante la innovación y modernización progresiva de equipos y maquinas.

Para la sustentación de dichos programas y actividades es indispensable realizar la evaluación de la calidad tecnológica de los equipos y maquinas establecidas y actuales, en forma sistemática y permanente, para identificar los requerimientos claves de cambio pertinentes que conjuguen y satisfagan las exigencias de mejora continúa. El presente trabajo de investigación se enmarca dentro de la toma acciones conducentes a enfrentar dichas exigencias del sector. De ahí su importancia.

La evaluación de la calidad tecnológica de la máquinas y equipos del sistema de descarga de pescado y tratamiento del agua de bombeo ha sido académicamente afrontado en la presente investigación aplicando un modelo de evaluación con variables que promueven la innovación como una de las claves para promover la mejora continua en las plantas de harina y aceite de pescado de la Región Callao. En esto radica la justificación.



IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Calidad tecnológica de las máquinas y equipos del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite

4.1.1 Definiciones del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de pescado

El trasvase y recepción de pescado en las plantas de harina y aceite de pescado se realiza a través de “chatas” o muelles provistas de bombas, que permiten el transporte del pescado de la bodega de la embarcación al establecimiento industrial pesquero. El pescado, junto con el agua de bombeo, llega al establecimiento industrial pesquero y pasa por los separadores de agua de bombeo o desagüadores. La materia prima, luego de pasar por el desagüador, es conducida a las tolvas de pesaje y posteriormente a las pozas de almacenamiento. El trasvase del agua de bombeo de pescado a presión a través de tuberías produce agitación o “batido” que causa profundas modificaciones en los materiales de sostén del pescado. Los cambios en composición de la materia prima no solo afecta el rendimiento de la producción sino también afecta las condiciones de procesamiento de la harina y aceite de pescado. Entre los factores relacionados con el transporte, que afectan la calidad de la materia prima, están los ángulos de deslizamiento y coeficientes de fricción sobre una superficie (material, rugosidad, etc.) y la concentración o relación existente entre la cantidad de pescado y la de agua. Los ángulos de deslizamiento y coeficientes de fricción de los pescados grandes y frescos o vivo son pequeños, con respecto a los pescados pequeños de la misma especie y almacenado por muchas horas. Para cada tipo de pescado existe una concentración máxima, con la cual existe un deterioro de pescado (durante su transporte), menor a 5%. Teniendo el pescado rodeado íntegramente por agua, el daño o deterioro que se obtiene es mínimo, la concentración óptima está dada entre 10 a 20%, en este rango el deterioro es mínimo (menor a 5%) o nulo. Para las industrias

harineras teniendo una concentración de 50% se puede trabajar eficientemente (Alva José, 2009).

4.1.2 Fundamentos teóricos del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado

El sistema de trasvase de pescado esta expresado en el siguiente esquema de flujo:

Esquema de flujo del sistema de trasvase de pescado



Fuente: Elaboración propia

Bombeo del pescado a la fábrica

El bombeo es el transporte del pescado desde la bodega de las embarcaciones a la fábrica. Si en la bodega de la embarcación se aumenta progresivamente la velocidad, la caída de presión y el rozamiento del agua sobre los pescados individuales, se alcanza un punto en el que los pescados comienzan a moverse y quedan suspendidos en el agua, permitiendo el flujo continuo con los pescados en movimiento y en contacto continuo. Al momento de succionar el

pescado desde la bodega de la embarcación, debido al vacío que acerca el pescado a la boca de la bomba, se origina una presión negativa (vacío), lo cual trata de englobar el cuerpo del pescado, y cuando atraviesa por la bomba pasa de presión negativa a una presión positiva la cual trata de aplastar al pescado, esta diferencia de presiones cuanto más grande, el pescado estará más propenso a destrozarse y por ende se pierde muchos sólidos en el agua de bombeo (Burgos Cesar, 2014). El transporte debe hacerse con el menor daño posible para evitar el destrozado del pescado y con ello no se facilite el proceso autolítico y microbiano. El tamaño, la forma y el arrastre con pérdida de los pescados es una limitación para la aplicación del bombeo (Alva José, 2009).

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos en un establecimiento industrial de harina y aceite de pescado considera el siguiente cambio tecnológico preventivo que el industrial pesquero implementará en la descarga a fin de evitar los efectos adversos (Produce/SG, 2016):

- Utilización de bombas ecológicas con relación agua/pescado igual o menor a 1:1
- Cambio de material de las mangueras de trasvase de fierro a polietileno de alta densidad (HDPE)
- Instalación de sistema de recirculación del agua de bombeo

Desaguado

El pescado, con el agua de bombeo, llega al establecimiento industrial pesquero y pasa por los desaguadores que realizan la función de desaguado. La función de desaguado consiste en separar el pescado de la mezcla agua – pescado de bombeo, facilitando la eliminación del agua de bombeo para obtener un pescado completamente desaguado para el pesaje en las tolvas de pesaje (Alva José, 2009). Una eficiente eliminación del agua de bombeo, implica un proceso de pesado en las tolvas balanzas con mayor exactitud, es decir solo se pesa la materia prima seca sin agua. Este es un motivo por el

cual se debe tratar de eliminar la mayor cantidad de agua . El agua de bombeo resultante es conducida al sistema de tratamiento (Burgos Cesar, 2014).

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos en un establecimiento industrial de harina y aceite de pescado considera el siguiente cambio tecnológico preventivo que el industrial pesquero implementará en la descarga a fin de evitar los efectos adversos (Produce/SG, 2016):

- Instalación de mallas rotativas con abertura de malla no mayor a 1 mm

Pesaje

El pescado, luego de pasar por el desaguador, es conducido a las tolvas de pesaje (Alva José, 2009).

El pesaje del mismo es con el objeto de fijar los rendimientos y costos de producción y para el correspondiente pago a las embarcaciones que venden el pescado (Produce/SG, 2016).

Almacenamiento

Una vez pesado, el pescado (anchoveta), es descargado y almacenada en pozas. El salto de la materia prima desde la tolva de pesaje hasta las pozas de pescado es el más crítico, es aquí donde sufre un aumento de destrozado y esto debería ser aminorado para evitar una acelerada descomposición de la materia prima, lo cual influye en la calidad final de harina de pescado. Las pozas deben poseer algún medio que permita mantener el pescado a bajas temperaturas a fin de procesar una materia prima lo más fresca posible lo que se traducirá no solo en la calidad de la harina sino también en el rendimiento de la planta. Por otro lado existe la factibilidad de usar ciertos preservadores químicos con el propósito de conservar la frescura del pescado y para ello es necesario que estos sean agregados antes que se inicie la fase de aceleración positiva de multiplicación de las bacterias en donde

los microorganismos son más sensibles a la influencia de factores adversos . En la medida que el pescado no sea conservado y sea almacenado por largos periodos de tiempo se producirá cantidades apreciables de sanguaza con formación de aminas biogénicas. Las consideraciones que se deben tener en cuenta en el almacenaje del pescado para poder controlar la formación de aminas biogénicas se puede resumir en los siguientes (Alva José, 2009):

- a.- Usar hielo o sistema de enfriamiento en las pozas.
- b.- Mantener las pozas aireadas y protegidas de los rayos solares y focos térmicos.
- c.- Usa pozas de pequeñas capacidades, especialmente de poca altura (aproximadamente de 150 a 200 Ton)
- d.- No mezclar pescado “viejo” con fresco.
- e.- Pintar las pozas con esmalte poliuretano para una buena limpieza.
- f.- las pozas deben contar con un buen sistema de drenaje de sanguaza para una eficaz y rápida evacuación de la misma.
- g.- No es recomendable usar sanguaza para el movimiento del pescado en las pozas por cuanto esta es un caldo de cultivo de las bacterias que permitirán una mayor formación de amiosas biogénicas.
- h.- Mantener limpio la poza y efectuar sanitizaciones permanentes.

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos en un establecimiento industrial de harina y aceite de pescado considera el cambio tecnológico preventivo que el industrial pesquero implementará en la descarga a fin de evitar los efectos adversos (Produce/SG, 2016):

- Pozas de almacenamiento con profundidad no mayor a 2 m

- Mejorar los chutes de entrega a las pozas de almacenamiento
- Instalación de sistema de preservación en las pozas (en función de la calidad de la materia prima)
- Instalación de trampa de grasa antes que efluente pase a las celdas de flotación

4.1.3 Máquinas del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado

Como se observa en el diagrama de ingeniería de flujo de la planta de harina y aceite de pescado de la Figura 4.1 (ver apéndice) el trasvase de pescado de las bodegas de las embarcaciones a las plantas industriales pesqueras se realiza a través de bombas, separadoras de agua de bombeo o desagüadores y tolvas de pesaje

a) Bombas

Hay sistemas de trasvase de pescado con bombas centrifugas, con bombas de desplazamiento positivo y con bombas presión-vacío (Alva José, 2009).

Sistema de trasvase del pescado con bomba centrifuga

El sistema tradicional de trasvase del pescado, de uso en el Perú, está formado por una bomba de pescado tipo centrífugo y una tubería submarina.

El inconveniente de este sistema es que causa daños significativos en la materia prima por efecto mecánico. Para evitar un alto deterioro del pescado del bombeo es necesario considerar lo siguiente (Zuta José, 2017):

- a) La proporción agua-pescado debe mantenerse entre 2(2,5): 1
- b) La velocidad de rotación de la bomba no debe ser mayor de 750 rpm.

- c) La velocidad del fluido en la tubería no debe ser mayor de 1.6 mts/seg para evitar que por efecto de la fricción se pueda destrozarse el pescado.
- d) El desnivel físico (entre succión y descarga) y la pérdida de presión o por fricción debe ser la más baja posible.
- e) Evitar el ingreso a la tubería de cualquier elemento extraño.
- f) Evitar el ingreso de aire a la tubería.

Sin embargo a pesar de los cuidados mencionados siempre se producirá deterioro del pescado, el mismo que se potenciará cuando la materia prima sea añeja, situación que se manifiesta en la calidad de la harina y aceite, rendimientos de producción y contaminación del ambiente, especialmente de las aguas del mar ya que al usarse agua salada como medio de transporte esta será retornada al mar con una alta cantidad de sólidos y grasa del pescado. El pescado comienza a destrozarse desde el momento que ingresa a la bomba centrífuga debido a la velocidad de giro ocasiona la mayor cantidad en porcentaje de destrozo, un valor aproximado de 35%. Otro punto en el cual el pescado aumenta su destrozo, es debido al rozamiento de este contra las paredes de la tubería de descarga, así como también el flujo turbulento que se origina al momento de cambios bruscos en la tubería de pescado, tales como codos, cuellos de ganso, soldaduras prominentes, etc. lo cual origina un aumento de rozamiento.

Al momento de succionar el pescado desde la bodega de la embarcación, debido al vacío que succiona el pescado a la boca de la bomba, se origina una presión negativa (vacío), lo cual trata de englobar el cuerpo del pescado, y cuando atraviesa por la bomba pasa de presión negativa a una presión positiva la cual trata de aplastar al pescado, esta diferencia de presiones cuanto más grande, el pescado estará más propenso a destrozarse (Burgos Cesar, 2014)

Sistema de trasvase del pescado con una bomba de desplazamiento positivo

Los sistemas de descarga de pescado con una bomba de desplazamiento positivo, cuya característica fundamental es el uso de volúmenes de agua no mayor de 30% con respecto al pescado y con poco deterioro de la materia prima transportada. En este tipo de bomba es necesario tener en cuenta algunos aspectos como rapidez de descarga y máxima capacidad de la bomba para distancias de bombeo relativamente grandes. El destrozado de pescado con una bomba de desplazamiento positivo es de alrededor del 5%. Generalmente la tubería es de fierro negro o de polipropileno. La diferencia entre ambas está en el tiempo de vida, ya que una tubería de acero está destinada para una duración aproximada de 05 a 08 años sin ningún tipo de problema, en cambio la tubería de polipropileno está garantizada para un tiempo de vida de por lo menos 20 a 25 años, en ambos casos la instalación debe realizarse por personas especializadas en estos temas, ya que se puede perder toda la inversión al hundirse en el mar y/o vararse. En una tubería de fierro la unión entre tubo y tubo se hace por soldado, en cambio en las uniones de tubería de polipropileno las uniones se hace con un equipo especial para la junta además de que el operador debe estar altamente capacitado para este tipo de trabajos (Alva José, 2009).

Sistema de trasvase del pescado con una bombas presión – Vacío

Marcas Establecidas: Transvac

El sistema de descarga con bomba presión-vacío, de uso en países productores de harina especial como Chile, Dinamarca y Noruega, esta formado por una bomba de vacío y tuberías de PVC de alta densidad (de origen danés, noruego, canadiense, alemán). Tiene la ventaja de dar excelentes resultados en la minimización el destrozado del pescado al haber

reducido el daño alrededor del 1% de la captura; sin embargo no pueden igualar la velocidad de descarga de las bombas centrifugas y los volúmenes del mismo para distancias relativamente grandes de alrededor de 900-1200 mts. que se presentan en el Perú contra 200-500 mts. de bombeo presentados en los países mencionados. El bombeo de pescado por presión de vacío de este sistema es más utilizado en pescado para consumo humano directo, debido a que el destrozo es mínimo y el pescado llega en excelentes condiciones, pero el bombeo debe ser lento (Zuta José, 2017).

La bomba presión-vacío, denominada también bombas ecológicas, proporciona un flujo constante de pescado durante la descarga para lo cual cuenta con dos tanques receptores, los cuales están sometidos a una presión positiva y a una presión negativa de succión, ambos tanques están conectados entre sí tanto a la entrada de pescado como a la salida de pescado, y la bomba de vacío realiza la función de crear la presión negativa (succión) por lo cual ingresa pescado al tanque, inmediatamente por medio de un controlador se ordena a una válvula que aperture el ingreso de presión positiva al mismo tanque con lo cual se genera la descarga del pescado, el mismo proceso pero en forma alternada sucede con el otro tanque, con lo cual se logra un flujo constante que estará gobernado por un programador (Alva José, 2009).

b) Desaguadores

El pescado, con el agua de bombeo, llega al establecimiento industrial pesquero y pasa por los desaguadores estáticos o rotativos que realizan la función de desaguado. En los desaguadores estáticos primeramente el estático separa gran cantidad de agua y luego el vibratorio y el transportador de malla facilitan la eliminación del agua de bombeo. Luego la materia prima es descargada al transportador de malla, el cual continúa filtrando el agua de bombeo mezclada con sangre de pescado a través de una malla, hasta las tolvas de pesaje. A mayor cantidad de agua

en la materia prima, se tienen diferentes desventajas en el procesamiento del pescado, ya que los equipos que evaporan humedad, tendrán que trabajar sobrecargados para eliminar este exceso de agua y por ende la correspondiente elevación del gasto en combustible por los calderos. Así mismo una eficiente eliminación del agua de bombeo, implica un proceso de pesado en las tolvas balanzas con mayor exactitud para el correspondiente pago a las embarcaciones que venden el pescado, es decir solo se pesa la materia prima seca sin agua. Este es un motivo por el cual se debe tratar de eliminar la mayor cantidad de agua (Alva José, 2009).

c) Tolvas de pesaje

- d) Mediante unas tolvas de pesaje se logra determinar el peso del pescado por tolvadas de 1200 kg cada una. Las tolvas de pesaje descargan a las pozas recolectoras de materia prima, para su respectivo procesamiento. Esta operación se realiza mediante tolvas volumétricas o eléctricas y mediante tolvas gravimétricas o balanzas electrónicas automáticas (Zuta, José 2017).
- e) Las tolvas volumétricas pueden ser manuales o eléctricas. De fabricación nacional, diseñado para el pesaje volumétrico de pescado. Los inconvenientes que trae consigo el uso de estos equipos son: error en el control del peso de aproximadamente 5%, conflictos permanentes por eso con los pescadores, no hay un control real del rendimiento de producción, sistema de conteo de tolvadas al ser manual está sujeto a errores y al estar colocada a un altura relativamente grande, con respecto a la poza, se produce maltrato del pescado durante su descarga. Las tolvas gravimétricas o balanzas electrónicas automáticas poseen las siguientes bondades: pesaje en forma automática, control permanente y registro del peso con una exactitud de más o menos 0.15%, gracias a un sistema de pesaje que está controlado por un programador, el cual gobierna todo el

proceso de pesaje y por tanto se obtiene rendimientos reales de producción, la carga es regulada de acuerdo a la decisión tomada (Alva José, 2009).

4.1.4 Calidad tecnológica de las máquinas

a) Concepto de calidad tecnológica

Según la Organización Internacional de Normalización (ISO) la calidad es la capacidad de un objeto (producto o servicio) de satisfacer las necesidades declaradas o implícitas del consumidor a través de sus propiedades o características (Wikipedia, 2008)).

La calidad tecnológica de un objeto-sistema es un tipo de calidad apreciada desde la perspectiva de la ingeniería que se determina por las características de diseño de los componentes de su estructura (insumos o inputs), de su funcionamiento (proceso), y de los resultados (eficacia) cuyo perfeccionamiento, en base a la innovación tecnológica, viene creciendo e irá aumentando en forma continua en el futuro (Zuta, 2015)

b) Atributos de la calidad tecnológica

A menudo la calidad tecnológica de un objeto es apreciada desde los puntos de vista de las características de mayor perfeccionamiento que viene creciendo e irá aumentando en forma continua en el futuro, en base a la innovación tecnológica, de los componentes de su estructura (insumos o inputs), de su funcionamiento (proceso), y de los resultados. La calidad apreciada desde el punto de vista de la estructura resulta de la comparación de los atributos de diseño de los componentes de la estructura que puedan garantizar el grado de confiabilidad. La calidad apreciada desde el punto de vista del funcionamiento (proceso) resulta de la comparación de los atributos de interacción o relación existente

entre los componentes de la estructura que puedan garantizar el grado de funcionalidad o de condicionamiento y adecuación en el uso, buscando que el objeto realice cierta función o produzca los resultados esperados. El funcionamiento se refiere a la forma en que un objeto o dispositivo funciona; es decir, las secuencia de eventos que hacen que el objeto realice cierta función.

Entre las características de la estructura que garantizan el grado de confiabilidad están: conservación de la capacidad de funcionamiento, simplicidad, mantenibilidad. Entre las características que garantizan el grado de funcionalidad están: la versatilidad, rapidez de operación, automatización, el método operativo (Dobrovoski , 1980). Estas características de diseño de mayor impacto en base a la innovación (cambio, valor agregado) de un objeto-sistema se proyectan como una influencia beneficiosa a la mayor eficacia o calidad tecnológica. Por lo que la innovación tecnológica de un objeto tiene un estrecho vínculo con la calidad tecnológica. Así, una máquina cuyas características de diseño de su estructura y funcionamiento de mayor impacto en base a la innovación tecnológica son mejores es la de mayor calidad tecnológica (Zuta, 2015).

La calidad tecnológica de las máquinas varía con la innovación tecnológica; y la diferencia o brecha tecnológica de una máquina respecto de otra está dado por la diferencia de la calidad tecnológica. Así las máquinas y equipos es una de las claves para introducir las tecnologías más modernas en la producción industrial, para mejorar la calidad competitiva, aumentar rendimientos, reducir costos y operar mayores volúmenes. El mayor énfasis en el perfeccionamiento de la tecnología han hecho que actualmente la mayoría de adquiridores de Maquinaria y Equipos consideren la calidad de la tecnología como algo tan ó más importante que el valor de venta en sus decisiones de compra (David Bennett, 1997).

4.1.5 Método de evaluación de la calidad tecnológica

Los métodos, entendidos como procedimientos lógicos apoyados por técnicas de investigación, mediante cuya aplicación se obtiene el conocimiento de la realidad o de una porción de ella, son notablemente variados.

Un método, puede responder con coherencia a un determinado enfoque metodológico, pero también puede ser ideado o estructurado en base a una combinación (siempre coherente) de aportes de distintos enfoques. Estos son los denominados “métodos esenciales”. Solo la aplicación de un modelo de evaluación más adecuado puede permitir superar la problemática presentada. Los modelos de evaluación pueden ser para ser aplicados a uno o todos los elementos constituyentes de los procesos (Kells, 1977).

El Método de evaluación concebido desde el punto de vista estructural-funcionalista o sistémico está constituido por una secuencia cuidadosamente diseñada de varios pasos, con actividades diversas de manera tal que se descubran los problemas o deficiencias y las fortalezas, y se recomiende soluciones y la ejecución de cambios necesarios (Kells, 1977). Cuanto más idóneo sea el proceso de evaluación, a la luz de las intenciones, tanto más probable será el que sean satisfechas dichas intenciones.

La metodología de evaluación diseñado por Chadwick (1975), se inscribe dentro del enfoque de sistemas. Los pasos básicos que se establecen en el proceso de evaluación son los siguientes:

- a. El establecimiento de los objetivos o propósitos de la evaluación.
- b. La especificación de las variables que serán usadas en la evaluación
- c. Identificación y construcción de datos capaces de aportar información relevante para valorar los indicadores de la evaluación
- d. La medición de las variables
- e. La especificación de las técnicas para recolectar la información.

- f. El establecimiento de la forma óptima de analizar los resultados de la evaluación.
- g. Elaboración del informe de la evaluación para su presentación a quienes toman las decisiones.

Un modelo de evaluación de la calidad tecnológica enmarcado en la metodología de Chadwick (1975) y desde el punto de vista de la innovación, tiene de variables las siguientes características de diseño de mayor perfeccionamiento en base a la innovación tecnológica: La dimensión confiabilidad, que a su vez depende de los indicadores: conservación de la capacidad de funcionamiento, simplicidad y mantenibilidad; y la dimensión funcionalidad que a su vez depende de los indicadores: versatilidad, rapidez de operación, automatización, método operativo (Zuta, 2015). Para valorar los indicadores han sido identificados ítems capaces de aportar información relevante y construido un formulario para su recolección. La valoración de los indicadores es realizado aplicando una Escala de Valor de rango numérico y la de las dimensiones, calidad tecnológica y brecha de la calidad tecnológica mediante fórmulas matemáticas teniendo en considerando la organización de los indicadores por dimensiones y de las dimensiones por calidad tecnológica, en función de sus valores máximos, de sus pesos y calificaciones . Los promedios de las valoraciones obtenidas, en puntaje y porcentaje, de los índices, indicadores, calidad y brecha de la calidad tecnológica en evaluación, son confrontados en una matriz con los puntajes máximos de valoración o estándares ideales.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales utilizados en la investigación

Para la recogida de información se utilizó de fuentes de información los documentos escritos de los fabricantes siguientes: manuales de operación, procedimientos estándares de operación, catálogos y folletos de de las máquinas y equipos del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de pescado.

5.2 Población y Muestra

Población

Para el presente estudio se consideró como población los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite establecidas y operativas en la Región Callao (Apéndice tabla 9.1).

Muestra

Se trabajó con una muestra no probabilística, donde todas las unidades de la población han sido consideradas como muestra.

La evaluación de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado se ha enfocado en las siguientes máquinas, por tener mayor repercusión en la eficacia de los resultados, bombas de descarga de pescado, desagüadores de agua de bombeo de pescado y tolvas de pesaje de pescado. A su vez la evaluación de las máquinas se ha enfocado en las siguientes componentes de su estructura: el mecanismo operador, las piezas de complementación operacional, las piezas auxiliares, los mecanismos de accionamiento, la estructura de soporte.

5.3 Técnicas, instrumento y procedimientos de recolección de datos

Para la evaluación de la calidad tecnológica de las máquinas y equipos de los sistemas trasvase del agua de bombeo de pescado se ha tomado como referencia el modelo de evaluación Chadwick (1975) y Zuta (2015).

5.3.1 Técnicas e instrumento de recolección de información

Para recolectar información referente a los indicadores se aplicó las técnicas de revisión de documentos y como instrumento el formulario N° 9.1 (ver Apéndice).

5.3.2 Instrumentos de recogida de datos de valoración

Para la recolección de datos respecto a los puntajes de valoración de los indicadores se ha elaborado y aplicado la Escala de Valor (ver Apéndice Tabla N° 9.3); y para cuyo registro se ha elaborado y aplicado las Tablas N° 9.4 y 9.5 (ver Apéndice).

5.3.3 Procedimientos de calificación y presentación de resultados

1) La calificación de los puntajes de los indicadores ha sido realizada, por el juicio experto del especialista investigador, por conversión, confrontando la información de cada uno de los ítems referidos a los indicadores en el formulario N° 9.1 (ver Apéndice) con los criterios establecidos en la Escala de Valor de la Tabla N° 9.1 (ver Apéndice) por cada indicador, hasta ubicar su categoría relativa y puntaje. Los puntajes de los indicadores obtenidas por cada ítem y el promedio de datos han sido vaciados en la Tablas N° 9.2 (ver Apéndice) y Tabla N° 9.3 respectivamente (ver Apéndice).

2) La valoración de las dimensiones Confiabilidad (C) y Funcionalidad (F) de las maquinas ha sido realizada reemplazado los valores promedio obtenidos de los indicadores correspondientes en las fórmulas matemáticas (1) y (2) siguientes:

$$C = (10 X1 + 5Y1 + 10Z1) / 7 \quad (1)$$

$$F = (5X2 + 5Y2 + 2.5Z2 + 12.5 W) / 7 \quad (2)$$

Los puntajes de la calificación obtenidos en cada caso han sido vaciados en la Tabla 9.6 (ver Apéndice).

3) La valoración de los puntajes de la calidad tecnológica (CT) de las máquinas ha sido realizado reemplazado en la fórmula (3), los valores obtenidos de los indicadores confiabilidad y funcionalidad siguiente:

$$PT_i = \frac{20C + 30F}{25} \quad (3)$$

La valoración de los puntajes de la Brecha de calidad (BC) de las máquinas en evaluación es realizada reemplazado en la fórmula(4), los valores del puntaje de calidad máximo PTM de 50 y el puntaje de calidad logrado PTi.

$$BT = PTM - PTi \quad (4)$$

Los puntajes resultantes de las valoraciones obtenidas de la calidad y de la Brecha de calidad tecnológica han sido vaciados en la tabla Tablas 9.7 (ver Apéndice).

5.4 Técnicas estadísticas

Para obtener los puntajes de los indicadores se ha utilizado medidas de tendencia central; para obtener los puntajes de las dimensiones confiabilidad y funcionalidad y de las variables calidad tecnológica y brecha de la calidad se ha utilizado fórmulas matemáticas.

Para la clasificación, presentación y análisis de resultados se ha utilizado la matriz de resultados de la Tabla 9.8 (ver Apéndice) para confrontar los puntajes de las valoraciones obtenidas de las variables confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica y brecha de la calidad tecnológica con los puntajes máximos ideales. La confrontación o análisis comienza con las variables generales o periféricas (dimensiones confiabilidad y funcionalidad y la variable teórica calidad tecnológica) para luego extenderse a las variables específicas o centrales (indicadores).

VI. RESULTADOS

Se da a continuación los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de la Región Callao, aplicando un modelo de evaluación de la calidad tecnológica de acuerdo con determinadas variables que promuevan la innovación como “brújula” fundamental.

6.1 Máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de la Región Callao

La tabla 9.2 del Apéndice evidencia que las máquinas establecidas en los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de la Región Callao son: bombas de descarga de pescado, desagüadores de agua de bombeo de pescado y tolvas de pesaje de pescado.

La tabla 9.2 también evidencia que las bombas de descarga de pescado, desagüadores de agua de bombeo de pescado y tolvas de pesaje de pescado establecidas en los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de la Región Callao son del mismo tipo y marcas respectivamente, por lo que el presente estudio se restringe a una planta.

6.2. Puntajes promedio de las variables de la calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de la Región Callao

En base a la información recopilada en las Tablas 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12, 9.13 del Apéndice y la aplicación del procedimiento especificado en materiales y métodos para valorar las variables de la calidad tecnológica, se ha obtenido los resultados de los puntajes promedio de calificación de los indicadores, dimensiones confiabilidad y funcionalidad, calidad tecnológica y Brecha de la calidad tecnológica de las máquinas siguientes que componen el

sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de la Región Callao: Bombas de descarga de pescado, Desaguadores de agua de bombeo de pescado y Tolvas de pesaje de pescado (véase la tablas 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 respectivamente)

TABLA 6.1.							
PUNTAJES DE CALIFICACIÓN DE LOS INDICADORES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS							
Sistema: Traslase del agua de bombeo de pescado	Plantas: Harina y aceite de pescado de la Región Callao						
Formato de valoración N°: 1	Fecha : Setiembre del 2018						
Máquina	Puntajes promedio de calificación de los Indicadores						
A) BOMBAS DESCARGA DE PESCADO	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	W
a) Bombas en uso en la Región Callao							
1. Bomba de tipo desplazamiento positivo marca NETZSCH	7	6	7	7	6	6	6
2. Bomba tipo presión - vacío marca TRANSVAC	7	5	5	5	7	7	5
b) Bomba usada en una planta tradicional							
3. Bomba tipo centrífuga marca HIDROSTAL	4	5	4	4	4	4	4
c) Puntaje ideal	7	7	7	7	7	7	7
B) DESAGUADORES DE AGUA DE BOMBEO DE PESCADO	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	W
a) Desaguador en uso en las plantas de la Región Callao:							
1. Desaguador tipo rotativo marca GOALCO	6	6	6	6	6	6	6
b) Separador usado en una planta tradicional:							
2. Desaguador tipo estático o vibratorio NACIONAL	3	3	3	3	3	3	3
c) Puntaje ideal ideal	7	7	7	7	7	7	7

C) TOLVAS DE PESAJE DE PESCADO	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	W
a) Tolvas en uso en la Región Callao:							
1. Tolvas de tipo gravimétricas o balanzas electrónicas automáticas marca RICE LIKE	7	6	6	6	6	6	6
b) Tolva usada en plantas tradicional							
2. Tolvas de pesaje tipo volumétrica ALIANZA	3	3	3	3	3	5	3
c) Puntaje ideal	7	7	7	7	7	7	7

TABLA 6.2				
PUNTAJE DE CALIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS				
Sistema: Traslase del agua de bombeo de pescado de la		Plantas : Harina y Aceite de pescado Región Callao		
Formato de valoración N° : 2		Fecha : Octubre del 2018		
Máquinas	Puntajes de calificación de las Dimensiones			
A) BOMBAS DE DESCARGA DE PESCADO	Confiability (C)	Puntaje ideal	Funcionalidad (F)	Puntaje ideal
a) Bombas en uso en las plantas de la Región Callao:				
1 Bomba tipo desplazamiento positivo marca NETZSCH	22.86	25	22	25
2. Bomba tipo presión - vacío marca TRANSVAC	21	25	20	25
b) Bomba en uso en plantas modelo tradicional				
3. Bomba tipo centrífuga NACIONAL	15	25	14	25
B) DESAGUADORES DE PESCADO	Confiability (C)	Puntaje ideal	Funcionalidad (F)	Puntaje ideal

a) Desaguador en uso en las plantas de la Región Callao: 1. Desaguador tipo rotativo marca GOALCO	21	25	21	25
b) Desaguador en plantas modelo tradicional: 2. Desaguador de pescado tipo estático NACIONAL	11	25	11	25
C) TOLVAS DE PESAJE DE PESCADO	Confiabilidad (C)	Puntaje ideal	Funcionalidad (F)	Puntaje ideal
a) Tolvas en uso en las plantas de la Región Callao: 1. Tolvas de pesaje tipo gravimétricas o balanzas electrónicas automáticas marca RICE LIKE	23	25	21	25
b) Tolva de pesaje en plantas modelo tradicional 1. Tolvas de pesaje tipo volumétricas ALIANZA	11	25	11	25

Fuente: Elaboración propia

TABLA 6.3				
PUNTAJE CALIFICACIÓN DE LAS DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA Y BRECHA DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS				
Sistema: Trasvase del agua de bombeo de pescado			1. Plantas: Harina y Aceite de Pescado de la Región Callao	
Formato de valoración N° : 3			Fecha : Octubre del 2018	
Máquinas	Puntajes de calificación de las variables			
A) BOMBAS DE DESCARGA DE PESCADO	Calidad Tecnológica (PT)	Puntaje ideal	Brecha tecnológica (BT)	Puntaje ideal
a) Bombas en uso en las plantas de la Región Callao:				
1 Bomba tipo desplazamiento positivo marca NETZSCH	46	50	4	0
2. Bomba tipo presión - vacío marca TRANSVAC	41	50	9	0
b) Bomba en uso en plantas modelo tradicional				
3. Bomba tipo centrífuga marca NACIONAL	29	50	21	0
B) DESAGUADORES DE PESCADO	Calidad Tecnológica (PT)	Calidad ideal	Brecha tecnológica (BT)	Puntaje ideal
a) Desagador en uso en las plantas de la Región Callao:				
1. Desagador tipo rotativo marca GOALCO	42	50	8	0
b) Desagador en plantas modelo tradicional :				
2. Desagador de pescado tipo estático o vibratorio NACIONAL	22	50	28	0
C) TOLVAS DE PESAJE DE PESCADO	Calidad Tecnológica (PT)	Puntaje ideal	Brecha tecnológica (BT)	Puntaje ideal
a) Tolvas en uso en las plantas de la Región Callao:				
1 Tolvas tipo gravimétricas o balanzas electrónicas automáticas marca RICE LIKE	44	50	6	0
b) Tolva de pesaje en plantas modelo tradicional				
2. Tolvas de pesaje tipo volumétricas ALIANZA	22	50	28	0

Fuente: Elaboración propia

TABLA 6.4				
MATRIZ DE RESULTADOS DE LOS PUNTAJES DE EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS				
Sistema: de trasvase del agua de bombeo de pescado de la Región Callao	1. Planta: harina y aceite de pescado			
Formato de valoración N°: 4	Fecha : Octubre del 2018			
Máquinas	Puntajes promedio de calificación			
Variables	Región Callao	Región Callao	Modelo delo tradicional	Puntaje ideal
A) BOMBAS DE DESCARGA DE PESCADO	1 Bomba tipo desplazamiento positivo marca NETZSCH	Bomba tipo presión - vacío marca TRANSVAC	Bomba tipo centrífuga marca HIDROSTAL	
1 Confiabilidad (C)	23	21	15	25
2 Funcionalidad (F)	22	20	14	25
3 Calidad tecnológica (PT)	46	41	29	50
4. Brecha de calidad tecnológica(BT)	4	9	21	0
B) DESAGUADORES DE PESCADO	1. Desagugador tipo rotativo marca GOALCO		Desagugador de pescado tipo estático NACIONAL	Puntaje ideal
1 Confiabilidad (C)	21		11	25
2 Funcionalidad (F)	21		11	25
3 Calidad tecnológica (PT)	42		22	50
4. Brecha de calidad tecnológica(BT)	8		28	0
C) TOLVAS DE PESAJE DE PESCADO	Tolvas tipo gravimétricas RICE LIKE		Tolvas tipo Volumétricas ALIANZA	Puntaje ideal
1 Confiabilidad (C)	23		11	25
2 Funcionalidad (F)	21		11	25
3 Puntaje de calidad tecnológica (PT)	44		22	50
4. Brecha de calidad tecnológica(BT)	6		28	0

Fuente: Elaboración propia

30/10

VII. DISCUSIÓN

7.1 Grado de mecanización de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de pescado establecidas y en operación en la Región Callao, año 2018

La tabla 9.1 del Apéndice evidencia que las plantas de harina y aceite de pescado establecidas y en operación en la Región Callao, año 2018, con sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado son:

Pesquera Capricornio S.A, ubicada en Av. Prolongación Centenario N°2620-2628, Zona los Ferroles.

Pesquera Diamante S.A, ubicada en Av. Prolongación Centenario N° 1956, Los Ferroles.

Tecnológica de Alimentos s.a ubicada en Av. Néstor Gambeta km 14.1, ex Fundo Marquez – Callao Norte.

El diagrama de ingeniería de flujo de la planta de harina y aceite de pescado de la Figura 1 del Anexo muestra que las máquinas que conforman los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado, dispuestas en serie y que operan en flujo continuo, son: bomba de descarga de pescado, desagador de agua de bombeo de pescado y tolvas de pesaje de pescado.

La tabla 9.2 del Apéndice evidencia que las máquinas establecidas en los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de la Región Callao son las mismas que la del diagrama precitado. Lo que significa que los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de estas plantas están mecanizadas al 100 %.

La tabla 9.2 también evidencia que las máquinas establecidas en los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de la Región Callao son del mismo tipo.

gel

7.2 Calidad tecnológica de las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de la Región Callao

Confrontando en la matriz de resultados de la tabla 6.4 los puntajes de evaluación logrados por las máquinas de los sistemas de trasvase del agua de bombeo de pescado de las plantas de harina y aceite de pescado de la Región Callao con los puntajes ideales se tiene

Bombas de descarga de pescado:

Las Bombas de descarga de pescado de tipo desplazamiento positivo han alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad y calidad tecnológica, respectivamente: 23, 22, 46, lo que significa que tienen un logro de aproximación a los puntajes ideales del 90%, 88%, 92% respectivamente.

Las Bombas de descarga de pescado de tipo presión – vacío han alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica, respectivamente: 21, 20, 41, lo que significa que tienen un logro de aproximación a los puntajes ideales del 84%, 80%, 82% respectivamente.

Las Bombas de descarga de pescado de tipo centrífuga han alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica, respectivamente: 15, 14, 29, lo que significa que tiene un logro de aproximación a los puntajes ideales del 60%, 56%, 58 % respectivamente.

El orden de la calidad tecnológica de las de las tres bombas de descarga de pescado es la siguiente: 1° Bomba de descarga de pescado de tipo desplazamiento positivo, 2° Bomba de descarga de pescado de tipo presión – vacío, 3° Bomba de descarga de pescado tradicional de tipo centrífuga

Desaguadores del agua de bombeo de pescado:

Los desaguadores del agua de bombeo de pescado tipo rotativo han alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica, respectivamente: 21, 21, 42, lo que significa que tienen un logro de aproximación a los puntajes ideales 25, 25, 50 del 84%, 88%, 84% respectivamente.

El desaguador del agua de bombeo de pescado tipo estático ha alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica, respectivamente: 11, 11, 22, lo que significa que tienen un logro de aproximación a los puntajes ideales 25, 25, 50 del 44%, 44%, 44% respectivamente.

El orden de la calidad tecnológica de las de las tres bombas de descarga de pescado es la siguiente: 1° desaguador del agua de bombeo de pescado tipo rotativo, 2° El desaguador del agua de bombeo de pescado tipo estático

Tolvas de pesaje de pescado:

La Tolvas de pesaje de pescado tipo gravimétrica han alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica, respectivamente : 23, 21, 44, lo que significa que tienen un logro de aproximación a los puntajes ideales 25, 25, 50 del 92%, 84%, 88% respectivamente.

La Tolvas de pesaje de pescado tipo volumétricas han alcanzado los siguientes puntajes en confiabilidad, funcionalidad, calidad tecnológica, respectivamente: 11, 11, 22, lo que significa que tienen un logro de aproximación a los puntajes ideales 25, 25, 50 del 44%, 44%, 44 % respectivamente.

El orden de la calidad tecnológica de las de las tolvas de pesaje de pescado es la siguiente: 1° Tolvas de pesaje de pescado tipo gravimétrica 2° Tolvas de pesaje de pescado tipo volumétricas

CONCLUSIONES

De la discusión de los resultados de la evaluación, se concluye:

La evaluación de calidad tecnológica de las bombas de descarga de pescado de los sistemas de trasvase y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018, dada por la valoración de los indicadores, confiabilidad, funcionalidad, calidad y brecha de calidad, revela el logro no pleno en el rango del nivel más alto de calidad de la escala de valor aplicada.

La evaluación de calidad tecnológica del desaguador del agua de bombeo de pescado de los sistemas de trasvase y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la Región Callao, año 2018, dada por la valoración de los indicadores, confiabilidad, funcionalidad, calidad y brecha de calidad, revela el logro no pleno en el rango del nivel más alto de calidad de la escala de valor aplicada.

La evaluación de calidad tecnológica de las tolvas de pesaje de pescado de los sistemas de trasvase y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la Región Callao, año 2018, dada por la valoración de los indicadores, confiabilidad, funcionalidad, calidad y brecha de calidad, revela un logro no pleno en el rango del nivel más alto de calidad de la escala de valor aplicada.

RECOMENDACIONES

Se recomienda analizar más a profundidad la información vinculada a los indicadores con el más bajo puntaje de valoración para impulsar acciones de mejora continua en las máquinas y equipos de los sistemas de trasvase y tratamiento del agua de bombeo de pescado en busca del logro pleno permanente del nivel más alto de calidad de la escala de valor aplicada de las plantas de harina y aceite de la Región Callao.

VIII REFERENCIAS

- Bennet, D. (1997). The need for a technology valuation model. London. Editorial Industry & Higher Educación.
- Chadwick, Clifton (1975). Tecnología educativa. Lima. Ed. INIDE.
- Dobrovoski, V. ; Zablonski, K.; Radchik, A.; Erlij, L. (1980). Elementos de máquina. Moscú. Editorial MIR.
- Kells, Herbert (1997). Procesos de autoevaluación. 4ta Edición. Lima. Editorial Universidad Católica. v
- Yoshimoto, A (1997). Nuevas Tecnologías y Productos. Pesca Responsable, N° 2: 18.
- Valdes, L. (2004). Innovación. (1ª ed.). Bogota. Editorial Norma.
- Waller, Jonny (1997). Manual de administración de la calidad. México. Editorial Panorama S.A.
- Zuta, José (2017). Líneas de producción pesquera. Universidad Nacional del Callao. Perú
- Zuta, José (2015). Evaluación de la calidad tecnológica de maquinaria y equipos de la plantas de ahumado de pescado. Universidad Nacional del Callao. Perú.
- Zuta, José (2015). Diseño de un modelo de evaluación de la calidad tecnológica de equipos y maquinaria. Ciencia y desarrollo. N° 19:11
- Zuta, José, Guevara, Ramiro (1990). Líneas de procesamiento de pescado y mariscos. (1ª ed.). Callao – Perú. Editorial UNAC.

ENLACES A SITIOS WEB

- WIKIPEDIA (2015). Máquinas. Consultado el 2 de marzo del 2014, de <http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1quina>.
- WIKIPEDIA (2008). Calidad. Consultado el 9 de febrero del 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad>
- Teoría general de los sistemas. Consultado el 13 de febrero del 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos5/teorsist/teorsist.shtml> y http://servidor-opsu.tach.ula.ve/profeso/sanch_alf...
- Lista de plantas de harina de pescado inscritas a Vietnam. Consultado el 7 de Abril del 2018, http://www.sanipes.gob.pe/habilitaciones_certificaciones/docs/LISTA_VIETNAM_CH_INDIRECTO.pdf
- Resolución Directoral N° 180-2016 PRODUCE/DGCHI del 10 de junio del 2016. Certificación ambiental Pesquera Capricornio Callao. Consultado el 13 de Abril del 2018, de <http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/dgepp/2016/Junio/RD-180-2016-PRODUCE-DGCHI.pdf>
- Resolución Directoral N° 0055-2017 PRODUCE/DGAAMPA del 4 de octubre del 2017. Certificación ambiental Pesquera Diamante Callao. Consultado el 13 de Abril del 2018. https://www.produce.gob.pe/produce/descarga/dispositivos-legales/78938_1.pdf
- Memoria descriptiva del proceso TASA VETGUETA. Consultado el 7 de Abril del 2018, de <https://es.scribd.com/document/195961971/3-0-MEMORIA-DESCRIPTIVA-DEL-PROCESO-TASA-VEGUETA-docx>
- Bombas de desplazamiento positivo netzsch. Consultado el 13 de agosto del 2018, de <https://bombas.netzsch.com/es/>
- Bombas presión – vacío transvac. Consultado el 13 de agosto del 2018, de

<https://translate.google.com.pe/translate?hl=es-419&sl=en&u=http://www.transvac.com/index.php/transvac&prev=search>
<http://www.transvac.com/> . <http://www.miprcorp.com/fish-pumping>
Bombas centrífugas hidrostal. Consultado el 13 de agosto del 2018, de
<http://www.hidrostral.com.pe/pdf/catalogos/L1/CATALOGO%20LINEA-1%20EjeLibre2858.pdf>
<http://studylib.es/doc/7508815/4---hidrostral>.
<https://es.scribd.com/document/286860290/Hidrostral>
Desaguador de agua de pescado rotatorio. Consultado el 20 de agosto del 2018, de
<https://www.goalco.com.pe/pesca.htm>
Tolva de pesaje de pescado. Consultado el 27 de agosto del 2018, de
<https://www.ricelake.com/eses/productos/product-details-es-es/920iflexweigh-filler-batchersystems#/information#information>
Alva, José. (2009). Calidad de recepción de materia prima y aumento de eficiencia en recuperación de aceite a partir del agua de bombeo en una planta pesquera. Consultado el 27 de Mayo del 2018, de
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/375/ALVA_JOSE_CALIDAD_RECEPCION_MATERIA_PRIMA_Y_AUMENTO_%20EFICIENCIA_RECUPERACION_ACEITE.pdf?sequence=2
Burgos, Cesar (2014). Tratamiento del agua de bombeo para la recuperación de aceite y sólidos en la empresa pesquera tecnológica de alimentos s.a. Consultado el 20 de Mayo del 2018, de
<http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/1949/27273.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
Resolución Ministerial N° 061-2016 PRODUCE del 9 de febrero del 2016. "Protocolo para el Monitoreo de Efluentes de los Establecimientos Industriales Pesqueros de Consumo Humano Directo e Indirecto". Consultado el 27 de agosto del 2018, de
<http://www.snp.org.pe/media/nada/Efluentes/R.M.N%C2%BA061-2016-PRODUCE-Protocolo.pdf>

IX APÉNDICES

**TABLA 9.1
 PLANTAS DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO ESTABLECIDAS Y EN
 OPERACIÓN EN LA REGIÓN CALLAO, AÑO 2018, CON SISTEMA DE TRASVASE
 DEL AGUA DE BOMBEO DE DESCARGADO**

PLANTAS DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO ESTABLECIDAS Y EN OPERACIÓN EN LA REGIÓN CALLAO	UBICACIÓN
Pesquera Capricornio s.a	Av. Prolongacion Centenario N°2620-2628, Zona los Ferroles, Provincia Constitucional del Callao
Pesquera Diamante	Av. Prolongacion Centenario N° 1956, Los Ferroles, Callao
Tecnológica de Alimentos s.a	Av. Nestor Gambeta km 14.1, ex Fundo Marquez - Callao Norte, Distrito Callao, Provincia Constitucional del Callao

Fuente: Elaboración propia

TABLA 9.2
MARCAS DE LAS MÁQUINAS ESTABLECIDAS EN LOS SISTEMA DE
TRASVASE DEL AGUA DE BOMBEO DE PESCADO EN LAS PLANTAS
DE HARINA Y ACEITE DE LA REGIÓN CALLAO

1.Lineas : Sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado		Fecha : Junio 2018		
Maquinas	Marcas establecidas según Planta			
	Planta 1 (Region callao)	Planta 2(Región Callao)	Planta 3(Región Callao)	Planta 4 sistema tradicional
1 Bombas	Tipo: Desplazamiento positivo Modelo: NTZ 25CH-NT 200-B 150 t/h Tipo: Presión - Vacío Marca MMC tendos-Twin - 4000-1 AISI 304 (agua/pez)	Tipo presión-vacío Marca: Transvac 200 t/h - Marca: Netzsch 200 t/h	2Sistema Transvac HVCS 5835 (tasa vegeta)	Tipo: Centrifuga Marca hidrostal Modelo E15G-8-E30-E Cap. 200 TM/h
2 Separadores de agua de bombeo	Tipo: Desaguador rotativo Marca Gualco Modelo: Gualco AISI - 1S- HP Capacidad: 300 m3 /h	Tipo: Desaguador rotativo Marca: Fabtech Modelo: DR—1536-SD-1S 15"	2 Desaguadores rotativos (tasa vegeta)	Tipo: Desaguador estático
3Tolvas de pesaje	Balanza Rice Like 01 t/bach	Balanza Rice like (planta Samanco)	Tipo: Gravimétricas o electrónica de precisión Marca: Sipel - Balanzas electrónicas automáticas(tasa veget)	Balanza de Tolva -Marca: IQ-PLUS Modelo: 710 N° serie 2.01 - Marca: Cardinal Modelo: 778 N° serie 9910 - 002

Fuente: Elaboración propia

TABLA 9.3
INFORMACIÓN REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA
CALIDAD TECNOLÓGICA

Sistema:	Planta :
Máquina:	Fecha:
Datos relevantes referidos a los Indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2.piezas de complementación operacional 3.piezas auxiliares, 4.mecanismos de accionamiento, 5.carcasa
Dimensión 1: CONFIABILIDAD	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento(X_1)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	
c) País de origen (% de las partes según origen)	
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	
f) Costo de adquisición	
1.2. Indicador: Simplicidad (Y_1)	
a) Dimensiones(l x a x h) Peso	
b) Tipo de transmisión del movimiento	
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z_1)	
Datos de Estandarización	
a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	
d) Modelo Año de fabricación	
e) Normas de fabricación	
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	

Datos de Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	
2. DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD	
2.1 Indicador: Rapidez de operación (X ₂)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	
2.2 Indicador: Versatilidad (Y ₂)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	
b) Rangos de variación de los parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	
d) Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	
e) Tipos de elementos en proceso a la salida (tamaños, composición, característica)	
2.3 Indicador: Automatización (Z ₂)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	
2.4 Indicador: Método de ejecución de la función operativa (W)	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	
c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibelios que se producen al funcionar. Forma estética	

Fuente: (Zuta, 2006) (Zuta, 2015)

TABLA 9.4
ESCALA DE VALOR PARA VALORAR LOS INDICADORES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA

DIMENSIÓN 1: CONFIABILIDAD (C)			
INDICADOR	CATEGORÍA	RANGO DE PUNTAJE	CRITERIOS DE ENJUICIAMIENTO
1.1 Calidad de conservación (X1)	1.1.1 Excelente 1.1.2 Bueno 1.1.3 Regular 1.1.4 Deficiente	6-7 4-5 2-3 0-1	a) Resistencia al desgaste y deterioro; b) Prestigio de la marca; c) Desarrollo industrial del país de origen. d) Desarrollo industrial del país de fabricación e) Durabilidad f) Correspondencia del costo
1.2 Simplicidad (Y1)	1.2.1 Excelente 1.2.2 Bueno 1.3.3 Regular 1.3.4 Deficiente	6-7 4-5 2-3 0-1	a) Reducción del espacio que ocupa y peso; b) Facilidad de operar (alivio de los esfuerzos físicos y mentales del operario o usuario).
1.3 Mantenibilidad (estandarización y seccionamiento) (Z1)	1.3.1 Excelente 1.3.2 Bueno 1.3.3 Regular 1.4.4 Deficiente	6-7 4-5 2-3 0-1	Criterios de estandarización Cercanía de la disponibilidad de repuestos; Cercanía de la disponibilidad de servicio técnico; Disponibilidad de información técnica Actualidad del modelo; Alcance nacional o internacional de las normas de fabricación; Alcance nacional o internacional de la certificadora; Conservación en el mercado; criterios de Seccionamiento Facilidad para el desmontaje y montaje
DIMENSIÓN 2: FUNCIONALIDAD (F)			
INDICADOR	CATEGORÍA	RANGO DE PUNTAJE	CRITERIOS DE VALORACIÓN
2.1 Rapidez (X2)	2.1.1 Excelente 2.1.2 Bueno 2.1.3 Regular 2.1.4 Deficiente	6-7 4-5 2-3 0-1	a) Reducción de la duración de la ejecución de la función operativa

2.2 Versatilidad (Y2)	2.2.1 Excelente	6-7	a) Posibilidad de adecuación de las capacidad b) Posibilidad de adecuación de las condiciones operacionales para absorber las posibles diferencias y las peculiaridades de la materia prima, del producto o resultado c) Posibilidad de interconexión con el resto de las máquinas de la línea d) Posibilidad de adecuación de la estructura para procesar diferentes tipos de la materia prima e) pe) Posibilidad de adecuación de la estructura para pr procesar diferentes tipos de productos de la línea
	2.2.2 Bueno	4-5	
	2.2.3 Regular	2-3	
	2.2.4 Deficiente	0-1	
2.3 Automatización (Z2)	2.3.1 Excelente	6-7	a) Posibilidad de autorregulación del funcionamiento; b) Reducción de la mano de ora
	2.3.2 Bueno	4-5	
	2.3.3 Regular	2-3	
	2.3.4 Deficiente	0-1	
2.4 Método de ejecución de la función operativa (W)	2.4.1 Excelente	6-7	a) Pertinencia o idoneidad del principio y procedimiento de ejecución de la función operativa b) Economía operativa c) Impacto en el medio ambiente
	2.4.2 Bueno	4-5	
	2.4.3 Aceptable	2-3	
	2.4.4 Inadecuado	0-1	

Fuente: (Zuta, 2006) (Zuta, 2015)

TABLA 9.5 VALORACIONES DE LOS INDICADORES DE UNA MÁQUINA POR CADA ITEM Y PROMEDIO REFERIDOS A LOS INDICADORES							
I.Línea o Sistema:				1.1.1 : MÁQUINA			
Formato de valoración N°: 1				Fecha :			
Datos referidos al indicador	Puntajes de valoración de los indicadores según escala de valor						
	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	W
a)							
b)							
c)							
d)							
e)							
f)							
g)							
Puntaje medio del indicador de la máquina							

Fuente: (Zuta, 2006) (Zuta, 2015)

TABLA 9.6
MATRIZ DE RESULTADOS DE LAS VALORACIONES DEL
SISTEMA O LÍNEA

1.Fábrica	1. Línea de producción:		
Formato de val.Nº :4	Fecha:		
	Calificación		
	Puntajes logrados	promedio	Puntajes Máximos o ideales
1. Confiabilidad (C)			
2. Funcionalidad (F)			
3.Puntaje de calidad tecnológica(PT)			
4. Brecha de calidad (BT)			

Fuente: (Zuta, 2006) (Zuta, 2015)

TABLA 9.7	
INFORMACIÓN DE LA BOMBA DE DESCARGA DE PESCADO TIPO DESPLAZAMIENTO POSITIVO NETZSCH REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA	
Sistema de trasvase: agua de bombeo de pescado	Plantas: harina y aceite de la Región Callao
Máquina: Bomba de descarga de pescado tipo desplazamiento positivo NETZSCH	Fecha: Julio 2018
Datos referidos a los indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2. piezas de complementación operacional 3. piezas auxiliares, 4. mecanismos de accionamiento, 5. carcasa
1. DIMENSIÓN:	
CONFIABILIDAD	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento(X1)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Bomba de pescado enteramente de acero inoxidable. Mangueras de trasvase de polietileno de alta densidad (HDPE)
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	NETZSCH
c) País de origen (% de las partes según origen)	Alemania
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	Alemania
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	Bomba 20 años. Tubería de polipropileno está garantizada para un tiempo de vida de por lo menos 20 a 25 años
f) Costo de adquisición	Medianamente costoso
1.2 Indicador: Simplicidad (Y1)	1150 x 1010 x 600 mm
a) Dimensiones(l x a x h) Peso	2.18 m x 0.8 m. x 4m
b) Tipo de transmisión del movimiento	Mecánica con accionamiento embridado: motor con eje directo acoplado al rotor con dos juntas. Medianamente difícil de operar
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z1)	
Estandarización	

a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	Lima, Perú: Call Bolívar Nro. 472 Int. 704 (Piso 7) Miraflores
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	Lima, Perú: Call Bolívar Nro. 472 Int. 704 (Piso 7) Miraflores
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	https://bombas.netsch.com/es/
d) Modelo Año de fabricación	NTZ 25CH-NT 200-B
e) Normas de fabricación	ISO 9001
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	OSHAS 18001
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	PESQUERA CAPRICORNIO S.A.
Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	Uniones separables
2. DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD DEL PROCESO	
2.1 Indicador: Rapidez de Operación (X2)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	Rapidez de descarga (la velocidad del fluido en la tubería no debe ser mayor de 1.6 mts/seg y la velocidad de rotación de la bomba no debe ser mayor de 750 rpm para evitar destrozarse el pescado) Flujo continuo
2.2 Indicador: Versatilidad (Y2)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	Hasta 150 t/h
b) Rangos de variación de los parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	Caudal proporcional a la velocidad con alta precisión en la dosificación en una amplia gama de velocidades Alta capacidad de succión y presión sin válvulas
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	Flexible

d) Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	Relación agua/pescado menor o igual a 1:1, relación agua: pescado de 0.6-0.7:1.0. Uso de volúmenes de agua no mayor de 30% con respecto al pescado. 200 pescado /108 agua
e) Tipos de elementos en proceso a la salida (tamaños, composición, característica)	agua/pescado con un destrozo de alrededor del 5%, Calidad de pescado intermedia
2.3 Indicador: Automatización (Z2)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	Barómetro Válvulas de Fuga Caja de aspiraciones Supervisor de velocidad Dispositivos de control eléctrico
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	La operación no requiere de un operario
2.4 Indicador: Método de (W) ejecución de la función operativa	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	Bomba ecológica de desplazamiento positivo para el transporte de sólido con muy poca agua. Mínimo requerimiento de agua para el transporte del pescado de la embarcación a la planta. Caudal proporcional a la velocidad con alta precisión en la dosificación en una amplia gama de velocidades. Excelente tratamiento de la materia prima. Alta capacidad de succión y presión sin válvulas. Bombeo continuo y casi sin pulsaciones, independiente de las variaciones de presión y viscosidad
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	Menor potencia requerida (máxima capacidad de la bomba para distancias de bombeo relativamente grandes) El desnivel físico (entre succión y descarga) y la pérdida de presión o por fricción debe ser la más baja posible. Evitar el ingreso de la tubería de cualquier elemento extraño. Evitar el ingreso de aire a la tubería
item c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estética	Marcha tranquila y sin ruidos Forma cilíndrica y alargada

Fuente: Elaboración propia

TABLA 9.8
INFORMACIÓN DE LA BOMBA DE DESCARGA DE PESCADO TIPO
PRESIÓN - VACÍO REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA CALIDAD
TECNOLÓGICA

Sistema de trasvase: agua de bombeo de pescado	Plantas: harina y aceite de pescado de la Región Callao
Máquina: Bomba de descarga de pescado tipo presión - vacío TRANSVAC	Fecha: Agosto 2018
Datos referidos a los indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2. piezas de complementación operacional 3. piezas auxiliares, 4. mecanismos de accionamiento, 5. carcasa
1. DIMENSION: CONFIABILIDAD (c)	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento (X1)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Componentes de hierro enriquecido con níquel (Este material está formulado para su uso en entornos altamente corrosivos por ejemplo, agua de mar. materiales de la más alta calidad para una durabilidad y fiabilidad óptimas) y tuberías de PVC de alta densidad . 3-4 veces mayor resistencia a la corrosión que las bombas de fierro. La construcción extremadamente resistente soporta hielo, calor, agua salada y castigo físico. Desde Alaska a Chile a Noruega a Tasmania v
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	TRANSVAC® Environmental Technologies, Inc. (ETI) se introdujo en 1982
c) País de origen (% de las partes según origen)	EEUU
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	EEUU
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	La bomba tiene vida útil comprobada de 3 a 4 veces mayor que la de los componentes estándar de hierro fundido. Tubería de polipropileno está garantizada para un tiempo de vida de por lo menos 20 a 25 años V
f) Costo de adquisición	Alto costo
1.2 Indicador : Simplicidad (Y1)	
a) Dimensiones(l x a x h) Peso	2.18 m x 0.8 m. x 4m
b) Tipo de transmisión del movimiento	Mecánico Difícil de operar
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z1)	

Datos de Estandarización	
a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	AMERICA North (USA-Canada-Mexico) ofrece rápidamente solicitudes de repuestos
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	AMERICA North (USA-Canada-Mexico) V ofrece rápidamente solicitudes servicios, generalmente en 24 horas, directamente a su operación de bombeo.
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	https://translate.google.com.pe/translate?hl=es-419&sl=en&u=http://www.transvac.com/index.php/transvac&prev=search http://www.transvac.com/ http://www.miprcorp.com/fish-pumping/
d) Modelo Año de fabricación	2525, FISH PUMP 10 Feb. 2014
e) Normas de fabricación	
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	De uso en países productores de harina especial como Chile, Dinamarca, Noruega, Perú
Datos de Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	Las uniones están soldadas y remachadas
2. DIMENSI: FUNCIONALIDAD DEL PROCESO	
2.1 Indicador: Rapidez de Operación (X2)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	200 t/h Continúo El Bombeo es lento. Constancia de verificación técnico ambiental. No pueden igualar la velocidad de descarga de las bombas centrífugas y los volúmenes del mismo. V
2.2 Indicador: Versatilidad (Y2)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	Dependiendo de su aplicación Transvac mueve de 10 a 400 toneladas de pescado por hora, prácticamente sin daños V
b) Rangos de variación de las parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	Transvac mueve peces hasta 65 pies verticales, hasta una milla (1609.34 m) de distancia.
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	No conectable
d) Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	Relación pescado agua 3/1. Especies sardina, caballa, jurel anchoveta 200 pescado/200 agua
e) Tipos de elementos en proceso a la salida	Minimización el destrozo del pescado al haber reducido el daño alrededor del 1% de la captura Calidad de pescado la mejor

(tamaños, composición, característica)	
2.3 Indicador: Automatización (Z2)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	Siemens PLC Controls. Con computadora automática (PLC) o control manual. SEGURO. Las válvulas de alivio de aire garantizan la seguridad del operador al eliminar las sobrecargas de aire peligrosas después de la descarga de peces y agua. Y, los racores de manguera especiales con abrazadera de ranura se aseguran firmemente para formar una conexión duradera y suave que no falla en condiciones extremas
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	La operación requiere de un operario
2.4 Indicador: Método de (W) ejecución de la función operativa	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	Bomba ecológica presión vacío. La bomba consiste en un tanque inclinado con una entrada y una salida separadas (salida). Tanto la entrada como la salida tienen válvulas de retención (oscilaciones). La válvula de retención de entrada permite que el agua y los peces ingresen al tanque, mientras que la válvula de retención de salida permite que salgan agua y peces del tanque. El tanque se suministra alternativamente con vacío y presión. Tanto el vacío como la presión son desarrollados por una bomba de anillo líquido. Bajo vacío, los sellos de salida del tanque y el pescado y el agua se introducen en el tanque a través de la manguera de succión que está unida a la entrada. Cuando el tanque está lleno, el vacío se detiene y se aplica presión al tanque. Esta presión hace que la válvula de retención de salida se abra y la mezcla de peces y agua se vacíe del tanque a través de una manguera de descarga unida a la conexión de salida. Cuando el tanque está vacío, nuevamente se aplica vacío al tanque y comienza un nuevo ciclo de transferencia. El sistema de bomba para minimizar el daño en el pescado se traduce en líder mundial de sistemas de bombas de pescado libres de daños. La entrada superior suave y patentada de Transvac previene el daño a los peces al permitir que la válvula de retención de entrada funcione cerrada, sin la interferencia de los peces en el circuito de succión. Las salidas suaves significan que los peces no encuentran uniones irregulares o irregulares, ya que la conexión de salida es una única superficie lisa. Para distancias relativamente cortas de alrededor de 200-500 mts. de bombeo contra alrededor de 900-1200 mts. que se presentan en el Perú
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	Motor 25 HP Diseños de tanques simples, dobles y triples, hay un Transvac para cada aplicación
c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estética	Boquilla de succión, 60 pies de manguera de succión de 4 pulgadas con boquilla, y 90 pies de manguera de succión Spiralite de 8 pulgadas que se utilizó para desaguar, hasta una milla (1609.34 m) de distancia. 3° opción de uso con o sin requisito de contaminación

Fuente: Elaboración propia

TABLA 9.9
INFORMACIÓN DE LAS BOMBAS DE DESCARGA DE
PESCADO TIPO TRADICIONAL O CENTRÍFUGA REFERIDA A
LOS INDICADORES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA

Sistema de trasvase: agua de bombeo de pescado	Planta: de harina y aceite de pescado tradicional
Máquina: Bomba de descarga de pescado tipo centrífuga de la bodega del barco a las plantas.	Fecha: Agosto 2018
Datos relevantes referidos a los Indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2.piezas de complementación operacional 3.piezas auxiliares, 4.mecanismos de accionamiento, 5.carcasa
1.DIMENSIÓN:CONFIABILIDAD	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento(X₁)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Fierro fundido gris. Mangueras PVC
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	Hidrostal
c) País de origen (% de las partes según origen)	Perú
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	Perú
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	
f) Costo de adquisición	Bajo
1.2. Indicador: Simplicidad (Y₁)	
a) Dimensiones(l x a x h) Peso	Diámetro de la bomba 16". Diámetro de la manguera de succión y bombeo: 12" (hay de 10 a 12) El más fácil de instalar y operar
b) Tipo de transmisión del movimiento	Mecánico
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z₁)	
Datos de Estandarización	

a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	Paseo de la República 2500, Lima 14
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	Lima
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	Zuta, 1990. Páginas web http://www.hidrostal.com.pe/pdf/catalogos/L1/CATALOGO%20LINEA-1%20EjeLibre2858.pdf http://studylib.es/doc/7508815/4---hidrostal https://es.scribd.com/document/286860290/Hidrostal
d) Modelo Año de fabricación	L-12 F
e) Normas de fabricación	Estándares de la ISO
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	Ex Planta Promasa Huacho
Datos de Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	Separables
2.DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD	
2.1 Indicador: Rapidez de operación (X₂)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	Velocidad del motor de la bomba impulsora de pescado 900rpm. (Rápida descarga, utilización más eficiente de la flota., brinda un gran Volumen de Bombeo); (la velocidad del fluido en la tubería no debe ser mayor de 1.6 mts/seg y la velocidad de rotación de la bomba no debe ser mayor de 750 rpm para evitar destrozarse el pescado) Flujo continuo de pescado, no pulsante o intermitente, evitando así la sedimentación del pescado
2.2 Indicador: Versatilidad (Y₂)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	50 Tn/h (hay hasta 600)
b) Rangos de variación de los parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	Bombeado desde la bodega de las embarcaciones hasta plantas de procesamiento ubicadas hasta 1.6 kilómetros tierra adentro
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	Flexible
d) Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	Relación pescado/agua de mar 4/6. , lo cual genera grandes volúmenes de agua de bombeo. Especies sardina, caballa, jurel, anchoveta. (diámetro máximo del pescado 0.10m.
e) Tipos de elementos en proceso a la salida	Una bomba centrífuga debido a la velocidad de giro ocasiona la mayor cantidad en porcentaje de destrozo, un valor aproximado de 35%

(tamaños, composición, característica)	Calidad del pescado intermedia
2.3 Indicador: Automatización (Z2)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	Mecánico
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	1 Operario
2.4 Indicador: Método de ejecución de la función operativa (W)	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	<p>Bomba centrífuga diseñado para el transporte de pescado desde la bodega de las embarcaciones hasta la planta procesadora con las conocidas ventajas del impulsor centrífugo helicoidal. El impulsor de la bomba tiene contacto directo con el pescado durante el bombeo y combina dos diferentes acciones de bombeo: una sección cónica helicoidal, que opera como una bomba de desplazamiento positivo brindando a la bomba una excelente capacidad de succión, se combina con una sección centrífuga que le da al fluido la presión necesaria para su movimiento en la tubería. El mismo pasaje libre se mantiene en la transición entre el impulsor y la voluta y a lo largo de toda la caja. De esta manera el flujo, en todo su paso por la bomba, no encuentra ninguna zona que pueda maltratar el pescado.</p> <p>Sólo con las excelentes características de succión (NPSH) del Impulsor Hidrostral, es posible incorporar el sistema separador de aire operando en presiones de vacío antes de la succión de la bomba.</p> <p>Dado que el sistema Hidrostral extrae el aire antes de que el pescado ingrese a la bomba, la calidad del pescado en la descarga es mejorada notablemente.</p> <p>Bombeando hacia la planta a través de una tubería sumergida, con lo que las embarcaciones no pierden tiempo entrando</p>
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	<p>Hay de 60 HP</p> <p>Es posible incorporar el sistema separador de aire operando en presiones de vacío antes de la succión de la bomba</p> <p>Instalación en chata, muelle, barco Accionamiento con motor eléctrico o motor diesel</p>
c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estética	2° opción con requisito de contaminación, 1° sin requisito de contaminación

Fuente: Elaboración propia

TABLA 9.10 INFORMACIÓN DEL DESAGUADOR DE PESCADO TIPO ROTATIVOS REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA	
Sistema de trasvase: agua de bombeo de pescado	Plantas : harina y Aceite de pescado de la Región Callao
Máquina: Desaguador tipo rotativo de pescado GOALCO	Fecha: Agosto del 2018
Datos relevantes referidos a los Indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2.piezas de complementación operacional 3.piezas auxiliares, 4.mecanismos de accionamiento, 5.carcasa
1DIMENSIÓN: CONFIABILIDAD	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento(X_1)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Malla acero inoxidable 304
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	GOALCO
c) País de origen (% de las partes según origen)	Perú
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	Perú
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	
f) Costo de adquisición	
1.2 Indicador: Simplicidad (Y_1)	
a) Dimensiones(l x a x h) Peso	Largo 3.66m, diámetro 1.63 Peso: 5 toneladas Espesor 3/16 "
b) Tipo de transmisión del movimiento	Mecánico por engrane con enlace flexible
1.3. Indicador: Mantenibilidad (Z_1)	
Datos de Estandarización	
a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	Perú
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	Perú
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	https://www.goalco.com.pe/pesca.htm
d) Modelo Año de fabricación	AISI-15 HP
e) Normas de fabricación	ISO 9001
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	ATEX
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	PESQUERA CAPRICORNIO
Datos de Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	Separables

2. DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD	
2.1 Indicador: Rapidez de operación (X₂)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	Funcionamiento continuo Velocidad del tambor: 15 rpm
2.2 Indicador: Versatilidad (Y₂)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	Hasta 300 m ³ /hr
b) Rangos de variación de las parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	con agujeros de ¼" x 1"
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	Flexible
d) Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	mezcla agua – pescado
e) Tipos de elementos en proceso a la salida (tamaños, composición, característica)	Pescado más desaguado para el pesaje en las tolvas de pesaje.
2.3 Indicador: Automatización (Z₂)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	Alimentación y descarga mecánica
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	1 operario
2.4 Indicador: Método de ejecución de la función operativa (W)	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	La función primaria del desaguador es quitar todo el agua con la cual se transporta el pescado, pero en realidad esto no es tan cierto, debido a que la materia prima contiene agua dentro de las vísceras debido al transporte con agua de mar y por lo tanto se necesita mayor tiempo de desaguado. El desaguador presenta una aleta helicoidal a todo lo largo del tambor rotativo que realiza el avance de la materia prima hasta la descarga a los transportadores de malla, colando el agua de bombeo a través de las aberturas de la malla de ¼" x 1"
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	El desaguador rotativo es movido por un moto reductor de 15.0 KW Desaguador vibratorio: para la reducción del porcentaje de agua en la materia prima es notable gracias a este equipo de zarandeo, movido por un motor de 10 HP a 900 rpm. Este zarandeo hace que el agua acumulada en el interior del pescado sea eliminada al exterior y así poder desaguar al máximo.
c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estétic	El pescado es descargado al transportador de malla que conduce a las tolvas de pesaje El agua de bombeo separado se recolecta en una poza para ser bombeados a los separadores de sólidos Regainer Trommel

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 9.11
INFORMACIÓN DEL DESAGUADOR DE PESCADO TIPO SEPARADOR
ESTÁTICO ESTABLECIDAS REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA
CALIDAD TECNOLÓGICA**

Sistema de trasvase: agua de bombeo de pescado	Planta: harina y aceite de pescado tradicional
Máquina: Desaguador estático	Fecha:
Datos relevantes referidos a los Indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2. piezas de complementación operacional 3. piezas auxiliares, 4. mecanismos de accionamiento, 5. carcasa
Dimensión 1: CONFIABILIDAD	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento (X₁)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Planchas de fierro pintado
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	ENCOSA (Nacional)
c) País de origen (% de las partes según origen)	Perú
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	Perú
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	8 años
f) Costo de adquisición	
1.2 Indicador: Simplicidad (Y₁)	
a) Dimensiones (l x a x h) Peso	Dimensiones del emparrillado: 1 x 1.2 x 0.2 Dimensiones de los lados de la tolva: 2 x 1 x 1.5 Distancia entre tubos de la parrilla 0.03 m
b) Tipo de transmisión del movimiento	Sin transmisión
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z₁)	
Datos de Estandarización	
a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	Lima
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	Lima
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	No
d) Modelo Año de fabricación	De parrilla de tubos

e) Normas de fabricación	
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	
Datos de Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	
2. DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD	
2.1 Indicador: Rapidez de operación (X₂)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	
2.2 Indicador: Versatilidad (Y₂)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	50 Tn/h
b) Rangos de variación de los parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	
d) Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	Agua - pescado
e) Tipos de elementos en proceso a la salida (tamaños, composición, característica)	Pescado
2.3 Indicador: Automatización (Z₂)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	1 operario para sistema de descarga
2.4 Indicador: Método de ejecución de la función operativa (W)	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	El desaguado es del tipo de parrilla de tubos
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	Desaguador vibratorio para la reducción del porcentaje de agua en la materia prima es notable gracias a este equipo de zarandeo. Este zarandeo hace que el agua acumulada en el interior del pescado sea eliminada al exterior y así poder desaguar al máximo.
c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estética	El pescado separado es canalizado al transportador de malla galvanizada

Fuente: Elaboración propia (Zuta, 1990)

TABLA 9.12	
INFORMACIÓN DE LA TOLVAS DE PESAJE TIPO GRAVIMÉTRICAS REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA CALIDAD TECNOLÓGICA	
Sistema trasvase: agua de bombeo de pescado	Plantas: harina y aceite de pescado Región Callao
Máquina: N° Balanza Rice Like	Fecha:
Datos relevantes referidos a los Indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2.piezas de complementación operacional 3.piezas auxiliares, 4.mecanismos de accionamiento, 5.carcasa
1. DIMENSIÓN: CONFIABILIDAD	
1.1 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento(X₁)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Tolva: acero inoxidable (AISI 304) Chute que distribuye a pozas: acero inoxidable
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	Balanza Rice Like
c) País de origen (% de las partes según origen)	EEUU
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	EEUU
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	15 años
f) Costo de adquisición	
1.2 Indicador: Simplicidad (Y₁)	
a) Dimensiones(l x a x h) Peso	3.24 x 2.76 x 5.65 m 6,585 TN
b) Tipo de transmisión del movimiento	
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z₁)	
Datos de Estandarización	
a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	Argentina
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	Mexico
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	https://www.ricelake.com/eses/productos/product-details-es-es/920iflexweigh-filler-batchersystems#/information#information
d) Modelo Año de fabricación	920i@ FlexWeigh Filler/Batcher Systems
e) Normas de fabricación	Iso 9001:2009
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	SCS
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	Pesquera Capricornio Callao Pesquera Diamante Samanco
Datos de Seccionamiento	

h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	Separables
2. DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD	
2.1 Indicador: Rapidez de operación (X₂)	
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	Peso Batch,, con recepción continua
2.2 Indicador: Versatilidad (Y₂)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	Hasta 1 Tn/batch. Alrededor de 200 -240 Tn/h
b) Rangos de variación de las parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	Tara y llena una tolva de pescado a un nivel de valor deseado. Báscula adaptada para uso en interior, en una zona de temperatura de -10 a +40°C
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	Flexible
d)Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	Pescado desaguado
e) Tipos de elementos en proceso a la salida (tamaños, composición, característica)	Pescado pesado con una exactitud de más o menos 0.15%
2.3 Indicador: Automatización (Z₂)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	Tablero de control con sistema de pesaje que está controlado por un programador que permite pesaje en forma automática. Sensores para el correcto cierre de la compuerta de descarga superior e inferior. Sensores de seguridad. Wincha de registro de peso e impresión Alimentación mecánica
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	1 control permanente del operario para el sistema de recepción y peso
2.4 Indicador: Método de ejecución de la función operativa (W)	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	Tolvas de pesaje tipo gravimétricas o electrónicas automáticas, compuesta de pre tolva y tolva de pesaje propiamente dicha. Sistema de control continuo y exacto para productos de caída libre, a través de ciclos repetitivos de pesaje sobre tolvas. Secuencialmente llena los pescados en una base independiente de acuerdo con pesos de destino preestablecido.
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	Energía 1 kw

c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estética	Chute de distribución de descarga a las pozas Ligeramente ruido Cuadrangular
--	--

Fuente: Elaboración propia .

TABLA 9.13
INFORMACIÓN RECOPIADA DEL TOLVAS DE PESAJE TIPO
VOLUMÉTRICAS REFERIDA A LOS INDICADORES DE LA CALIDAD
TECNOLÓGICA

Sistema de trasvase: agua de bombeo de pescado	Plantas: harina y Aceite de pescado tradicionales
Máquina:	Fecha:
Datos relevantes referidos a los Indicadores de la calidad tecnológica	Información correspondiente a los componentes de los equipos y máquinas 1. mecanismo operador, 2. piezas de complementación operacional 3. piezas auxiliares, 4. mecanismos de accionamiento, 5. carcasa
Dimensión 1: CONFIABILIDAD	
1.2 Indicador: Conservación de la capacidad de funcionamiento (X_1)	
a) Materiales de fabricación (principalmente de las partes críticas de falla y deterioro)	Tolva: Planchas de fierro galvanizado Chute que distribuye a pozas: de fierro
b) Marca o Fabricante (% de las partes según marca)	ALIANZA
c) País de origen (% de las partes según origen)	Nacional
d) País de fabricación de las partes, made in (% de las partes construidas por el país de origen)	Nacional
e) Vida útil estimada por el fabricante Garantía de funcionamiento	8 años
f) Costo de adquisición	
1.2. Indicador: Simplicidad (Y_1)	
a) Dimensiones (l x a x h) Peso	
b) Tipo de transmisión del movimiento	La compuerta de la base de la tolva abre y cierra la tolva por accionamiento Hidráulico
1.3 Indicador: Mantenibilidad (Z_1)	
Datos de Estandarización	
a) Lugar más próximo de punto de venta de repuestos	No existe, por ser especial (prototipo)
b) Lugar más próximo de suministro o procedencia del servicio técnico	No existe, por ser especial (prototipo)
c) Disponibles de fuentes escritas que proveen información técnica de la máquina	No existe, por ser especial (prototipo)
d) Modelo Año de fabricación	No existe, por ser especial (prototipo)
e) Normas de fabricación	No existe, por ser especial (prototipo)
f) Certificadora de la calidad de cumplimiento de las normas de fabricación.	No existe, por ser especial (prototipo)
g) Empresas en las que se encuentra en uso la máquina por años de venta	Las plantas que producían harinas convencionales o FAG durante PESCA PERU

Datos de Seccionamiento	
h) Tipos de unión y ubicación de las partes críticas de falla y deterioro	
2. DIMENSIÓN: FUNCIONALIDAD	
2.1 Indicador: Rapidez de operación (X₂)	45 Tn/h
a) Tiempo del ciclo de la operación Tipo de flujo	Tn/Batch
2.2 Indicador: Versatilidad (Y₂)	
a) Rangos de variación de la capacidad de producción	Hasta 45 Ton/h
b) Rangos de variación de las parámetros de operación (dimensiones, velocidades, temperatura, tiempo, presión, etc.)	capacidades de bombeo desde 50 hasta 480 toneladas de Pescado por hora
c) Tipo de interconexión con otras máquinas (rígida o flexible o no conectable)	Flexible
d)Tipos de los elementos en proceso a la entrada (tamaños, composición, característica)	Anchoveta separada del agua
e) Tipos de elementos en proceso a la salida (tamaños, composición, característica)	Anchoveta con error en el control del peso de aproximadamente 5% que afecta el control real del rendimiento de la producción.
2.3 Indicador: Automatización (Z₂)	
a) Tipos de instrumentos de control y regulación. Tipos de alimentación y descarga (manual o mecánica)	Contador de tolvas, manual que está sujeto a errores. Mecanismo hidráulico para abrir y cerrar. Contador de tolvas
b) Requerimiento de mano de obra directa según calificación	Un operario para control manual
2.4 Indicador: Método de ejecución de la función operativa (W)	
a) Principio y procedimiento de ejecución de la función operativa	Tolva de pesaje volumétrico de pescado, que al estar colocada a un altura relativamente grande, con respecto a la poza, se produce maltrato del pescado durante su descarga.
b) Cantidad del consumo de energía, otra o ambas. Opción a accesorios adicionales para la instalación, diversificación la producción o control	Consume corriente eléctrica
c) Dispositivos de tratamiento o canalización de residuos sólidos, líquidos y vapores. Ruido en decibeles que se producen al funcionar. Forma estética	Forma de trapecio invertido de base cuadrada. Sujetado con bisagras a uno de los lados de esta base está la compuerta que abre y cierra la tolva por accionamiento mecánico por accionamiento hidráulico

Fuente: Elaboración propia (Zuta,1990)

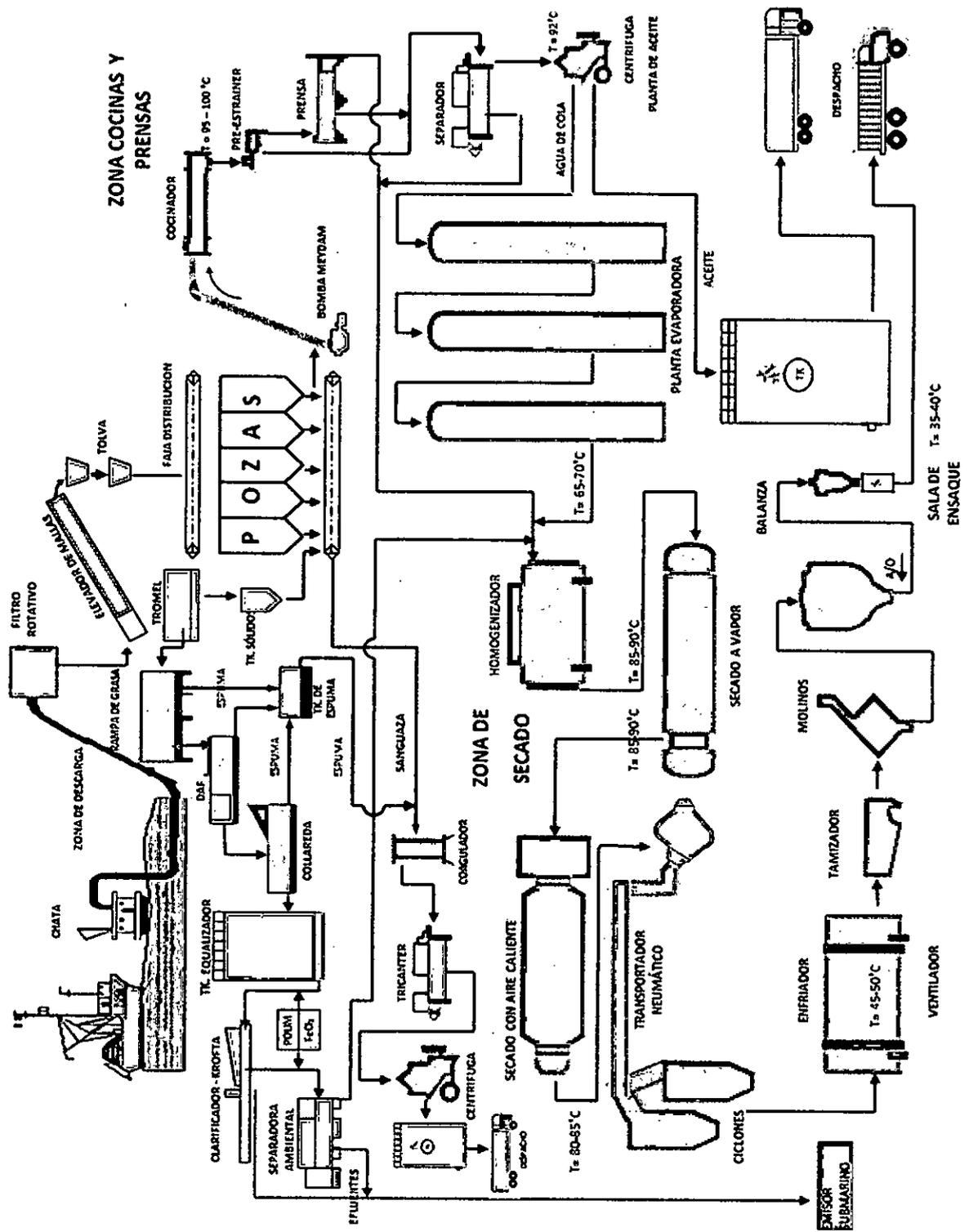
X ANEXOS

[Handwritten signature]

MATRIZ DE CONSISTENCIA	
<p>PROYECTO : Evaluación de la calidad tecnológica de las máquinas y equipos del sistema de trasvase del agua de bombeo de pescado en las plantas de harina y aceite de pescado de la región callao, año 2018.</p>	
COMPONENTES	FORMULACIONES
Problema general	¿Cuál es la calidad tecnológica de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018?
Problemas específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la confiabilidad de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018? 2. ¿Cuál es la funcionalidad de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018? 3. ¿Cuál la calidad tecnológica de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018?
Objetivo General	<p>Objetivo General</p> <p>Identificar la calidad tecnológica de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018</p>
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Identificar la valoración de la confiabilidad de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018? 2. ¿Identificar la valoración de la funcionalidad de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018?
Hipótesis general	La calidad tecnológica de los equipos y máquinas de los sistemas de trasvase y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y

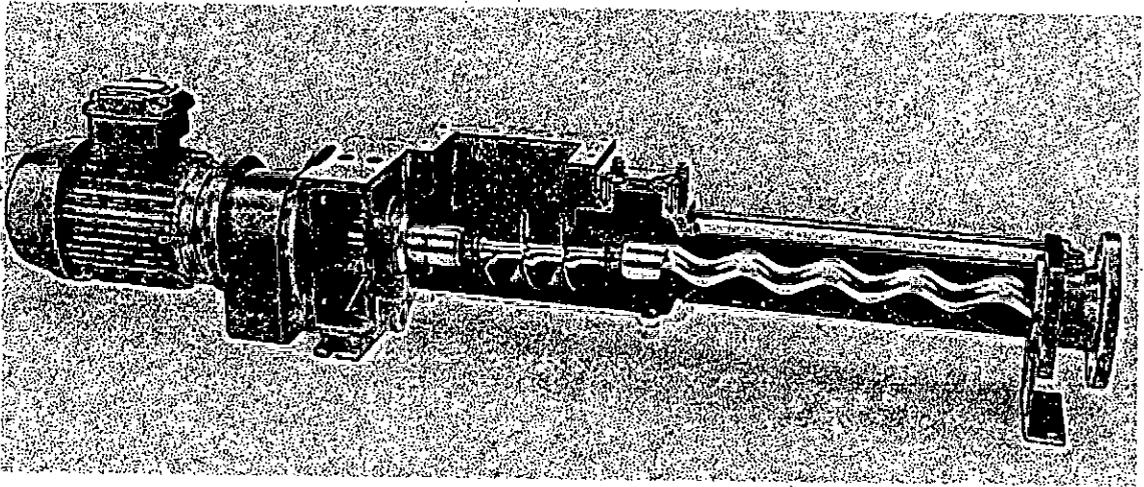
	aceite de la región callao, año 2018, viene dada el puntaje de la valoración logrado según lo establecido en el capítulo materiales y métodos.
Hipótesis específicas	<p>1. La confiabilidad de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018, viene dada por el puntaje logrado según lo establecido en el capítulo materiales y métodos .</p> <p>2. La funcionalidad de los equipos y máquinas de los sistemas de descarga y tratamiento del agua de bombeo de pescado, en las plantas de harina y aceite de la región callao, año 2018, viene dada por la valoración que corresponda según lo establecido en el capítulo materiales y métodos.</p>
Variables	<p>Variable teórica: Calidad tecnológica</p> <p>1. Dimensiones confiabilidad</p> <p>1.1 Indicador conservación capacidad de funcionamiento</p> <p>1.2 Indicador simplicidad</p> <p>1.3 Indicador mantenibilidad</p> <p>2. Dimensión funcionalidad</p> <p>2.1 Indicador versatilidad</p> <p>2.2 Indicador rapidez</p> <p>2.3 Indicador automatización</p> <p>2.4 Indicador método operativo</p>
Metodología	<p>Tipo de investigación: aplicada</p> <p>Diseño de la investigación: no experimental – descriptivo</p> <p>Población: Plantas operativas de harina y aceite pescado región callao</p> <p>Muestra: Una planta de la población.</p> <p>Técnicas: Revisión de documentos</p> <p>Instrumento: Escala de valor</p> <p>Fuentes: Secundarias</p> <p>Técnicas y análisis estadístico de datos: medidas de tendencia central para los indicadores, fórmulas matemáticas para las dimensiones y calidad tecnológica y matriz de resultados para la clasificación, presentación y análisis de los resultados análisis.</p>

FIGURA 10.1
DIAGRAMA DE INGENIERÍA DE FLUJO DE LA PLANTA
DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO



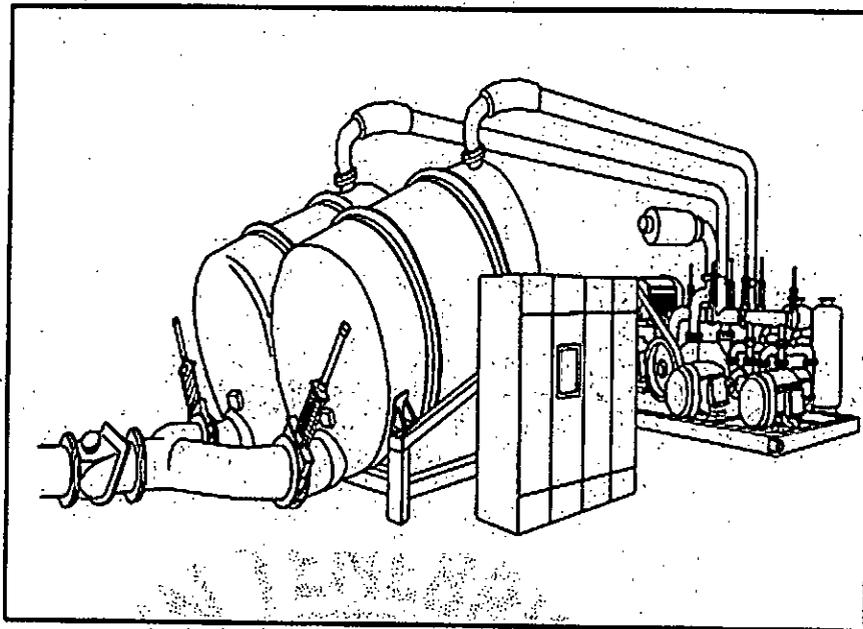
Fuente: Elaboración Propia

FIGURA 10.2
BOMBA NETZSCH



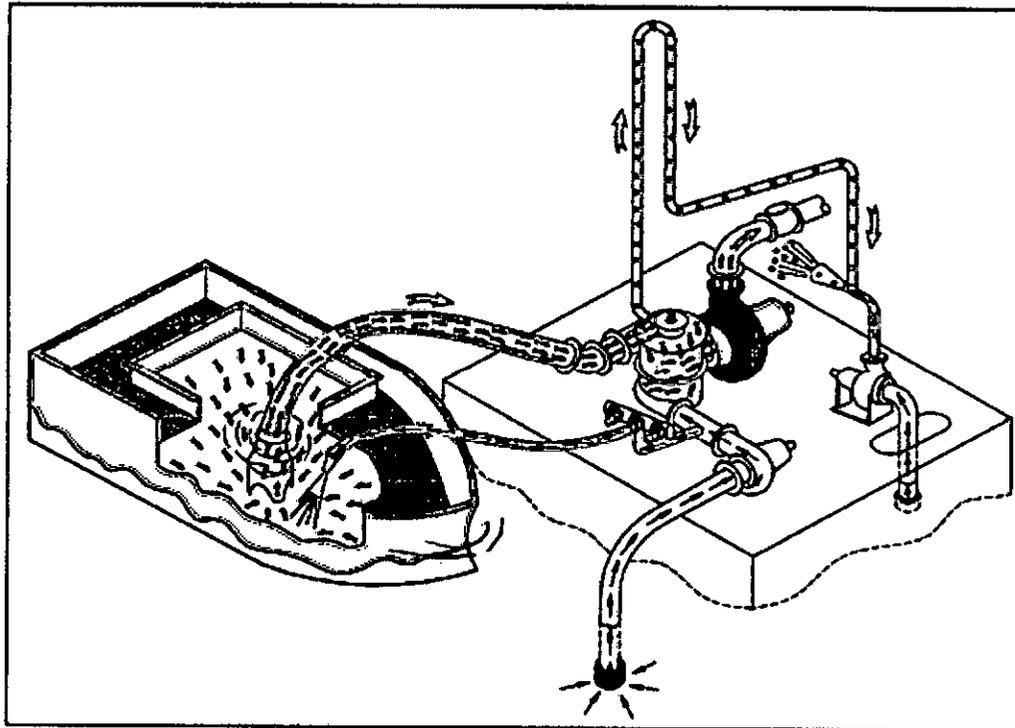
Fuente: <https://bombas.netzsch.com/es/productos-accesorios/bombas-de-tornillo-excentrico-nemo/bomba-nemo-bobs/>

FIGURA 10.3
BOMBA PRESION VACIO



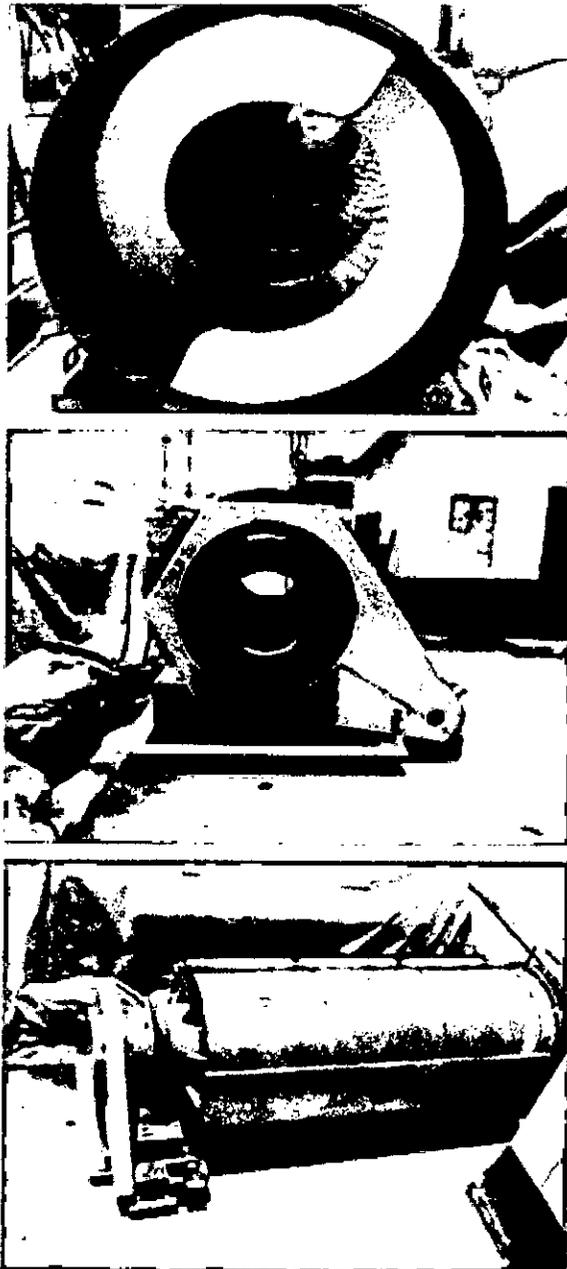
Fuente:
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/375/ALVA JOSE CALIDAD RECEPCION MATERIA PRIMA Y AUMENTO DE EFICIENCIA RECUPERACION ACEITE.pdf?sequence=2](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/375/ALVA_JOSE_CALIDAD_RECEPCION_MATERIA_PRIMA_Y_AUMENTO_DE_EFICIENCIA_RECUPERACION_ACEITE.pdf?sequence=2)

FIGURA 10.4
BOMBA CENTRIFUGA HIDROSTAL



Fuente: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/375/ALVA_JOSE_CALIDAD_RECEPCION_MATERIA_PRIMA_Y_AUMENTO_DE_EFICIENCIA_RECUPERACION_ACEITE.pdf?sequence=2

FIGURA 10.5
DESAGUADOR ROTATIVO DE PESCADO

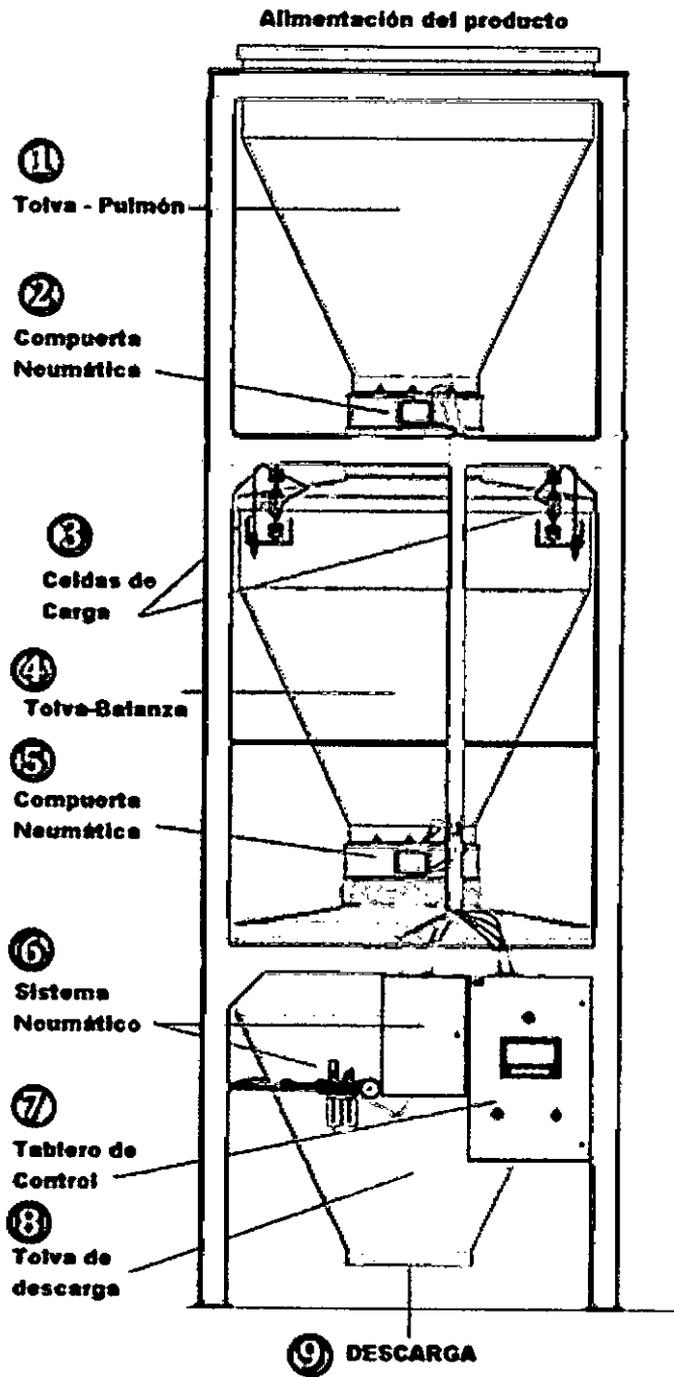


Fuente:

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/375/ALVA_JOSE_CALIDAD_RECEPCION_MATERIA_PRIMA_Y_AUMENTO_%20EFICIENCIA_RECUPERACION_ACEITE.pdf?sequence=2

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page.

FIGURA 10.6
TOLVA DE PESAJE RICE LAKE



Fuente:

https://www.google.com.pe/search?q=rice+lake+peru+tolva+dc+pesaje&tbn=isch&source=ju&ictx=1&fir=EI3zdPXf2FbNoM%253A%252CFOKensJT4vqoBM%252C_&usg=A14_-kQVYMXJDVI9M67r8JQi1RAUSs96sg&sa=X&ved=2ahUKEwi6l66Rt9TeAhUMIZAKHTC1AZoQ9QEwA3oECAUOQA#imgrc