

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



**VARIABILIDAD DE LA HUMEDAD EN LA HARINA DE
PESCADO Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD EN LA
EMPRESA TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.
PLANTA VÉGUETA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO**

AUTOR

DANIEL AGUSTIN RIVERA VIVAS

ASESOR

MG. WALTER ALVITES RUESTA

Callao, 2024

PERÚ

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN
MIEMBROS DEL JURADO

DR. DAVID VIVANCO PEZANTES	PRESIDENTE
MG. JOSÉ REYNALDO RIVASPLATA CRUZ	SECRETARIO
MG. JUAN REYNALDO SOSA NUÑEZ	VOCAL
DR. LUIS VICENTE BERMÚDEZ MARTÍNEZ	MIEMBRO SUPLENTE

ASESOR MG. WALTER ALVITES RUESTA

N° de Libro: 01

N° de Folio: 119

N° de acta: Libro de Actas de Exposición, página N° 14 y 15.

Fecha de aprobación: 26 de diciembre 2024

Resolución de Sustentación: N° 194 -2024 - DFIPA



DANIEL RIVERA INFORME

< 1%
Textos sospechosos



0% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos

Nombre del documento: DANIEL RIVERA INFORME.pdf
ID del documento: 87badfb4f5923ca04ca4d659e963b378dc1116e4
Tamaño del documento original: 5,84 MB
Autores: []

Depositante: FIPA PREGRADO UNIDAD DE INVESTIGACION
Fecha de depósito: 18/12/2024
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 18/12/2024

Número de palabras: 19.147
Número de caracteres: 124.990

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas) Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- 1 <https://www.tasa.com.pe/sostenibilidad-reporte-de-sostenibilidad.html>
- 2 <https://www.tasa.com.pe/sostenibilidad>
- 3 <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas-legales/1272173-00073-2020>
- 4 <https://snp.org.pe/industria-pesquera/harina-de>
- 5 <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas>



Acta de Exposición de Informe de Suficiencia Profesional

En el aula del 5^{to} piso del Centro Universitario de la Universidad Nacional del Callao. A las 11:00 horas del 26 de Diciembre del 2024, los miembros del jurado evaluador de la exposición del informe de trabajo de suficiencia Profesional "Variabilidad de la humedad en la harina de pescado y su influencia en la Calidad en la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Planta Végüeta" designados mediante resolución N° 200-2024-DFIPA, conformada por:

Dr. David Vivanco Pezantes Presidente

Mg. José Reynaldo Rivasplata Cruz Secretario

Mg. Juan Reynaldo Sosa Nuñez Vocal

Mg. Walter Alvites Ruesta Asesor



Se reunieron para desarrollar en acto público la exposición del Informe de trabajo de suficiencia Profesional indicado, cuyo autor es el Bachiller Daniel Agustín Rivera Vivas, en concordancia a lo que establece el artículo 102 del reglamento de grados y títulos de la Universidad Nacional del Callao aprobada mediante Resolución N° 150-2023-CU.

Habiéndose instalado el jurado evaluador se procedió a dar lectura a la designación, se invitó al Bachiller, Daniel Agustín Rivera Vivas, para que proceda a la exposición del Informe de trabajo de suficiencia Profesional "Variabilidad de la humedad en la harina de pescado y su influencia en la Calidad en la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Planta Végüeta" en un tiempo máximo de 30 minutos.

Concluido el acto de exposición los miembros del jurado evaluador procedieron a formular las preguntas correspondientes al informe de trabajo de suficiencia Profesional, expuesta para ser absolutas por el sustentante. Culminada esta etapa el jurado procedió a deliberar para determinar la calificación del Informe.

En concordancia al artículo 24 del reglamento de grados y



titulos de la Uniserisidad Nacional del Callao - Se Otorgó la calificación de Muy Bueno (18)

Acto Seguido y en concordancia al literal "G" del artículo 102 del reglamento de grados y títulos vigente. El Señor secretario del jurado evaluador dió lectura pública al acta de exposición y coherente al literal "H" del mismo artículo indicado, el Sr. Presidente del Jurado procedió a prestar el juramento establecido.

Siendo las 12:00 horas del mismo día el Sr. Presidente del jurado evaluador declaró culminada y levantada la reunión de exposición del informe de suficiencia Profesional para la titulación Profesional.

En señal de conformidad los miembros del jurado evaluador y el asesor suscribimos la presente acta de exposición.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
OFICINA DE SECRETARIA GENERAL
EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO que suscribe, CERTIFICA: Que la presente es copia fiel del original. Se expide la presente certificación a solicitud del (a) interesado (a) para los fines que juzgue conveniente
Callao, 30 de DIC., 2024, del 20

Dr. David Vivanco Pezantes
PRESIDENTE

Mg. José Reynaldo Rivasplata Cive
SECRETARIO
Mg. Luis Alfonso Cuadros Cuadros
Secretario General
Mg. Juan Reynaldo Sosa Nuñez
Local
Mg. Walter Alvites Ruesta
Asesor

AGRADECIMIENTO

"Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi hermano, Marco Luis Rivera Vivas, por su apoyo incondicional a lo largo de la realización de este informe y durante todo el proceso de mi titulación. Su aliento y dedicación han sido fundamentales para alcanzar este logro."

ÍNDICE

I. ASPECTOS GENERALES	12
1.1. Objetivos	12
1.1.1. Objetivo general	12
1.1.2. Objetivos específicos	12
1.2. Organización de la empresa o institución	12
II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	17
2.1 Marco teórico	17
2.1.1 Descripción del proceso de elaboración de harina y aceite de pescado	17
2.1.2 Descarga de materia prima.	18
2.1.3 Recepción de materia prima.	18
2.1.4 Almacenamiento de materia prima.	19
2.1.5 Cocción de materia prima.	21
2.1.6 Drenado y prensado	21
2.1.7 Secado a vapor - Rotadisk.	23
2.1.8 Secado a vapor en rotatubos.	23
2.1.9 Secado por aire caliente.	24
2.1.10 Enfriamiento tamizado y molienda.	25
2.1.11 Adición de antioxidante y envasado.	27
2.1.12 Tratamiento de licores: separación de sólidos y centrifugación	28
2.1.13 Evaporación (planta de agua de cola)	30
2.1.14 Tratamiento PAMA primera etapa, recuperación de sólidos en el agua de bombeo y sanguaza.	31
2.1.15 Tratamiento PAMA segunda etapa, recuperación de aceite en agua de bombeo y sanguaza	32
2.2. Descripción de las actividades desarrolladas	36

2.2.1 Toma de muestra y frecuencia.....	38
2.2.2 Determinación de humedad standard.....	41
a) Equipos y materiales	41
b) Ensayos.....	41
c) Cálculo y expresión de resultados.....	42
d) Especificaciones.....	42
2.2.3 Determinación de humedad método rápido.....	43
a) Equipos y materiales	43
b) Ensayo.....	43
c) Cálculo y expresión de resultados.....	44
d) Especificaciones.....	44
2.2.4 Determinación de humedad por balanza térmica.....	45
a) Equipos y materiales	45
b) Ensayo.....	45
c) Cálculo y expresión de resultados.....	46
d) Especificaciones.....	46
2.2.5 Determinaciones analíticas vía NIR para harina de pescado	48
a) Referencias	48
b) Equipos y materiales:	48
c) Reactivos:.....	48
d) Ensayo:.....	49
e) Cálculo y expresión de resultados:.....	49
f) Especificaciones:.....	50
III. APORTES REALIZADOS.....	50
3.1 Evidencias de las actividades realizadas en la empresa.....	50
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	72
V. RECOMENDACIONES.....	73

VI. BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares microbiológicos para la harina de pescado, Planta TASA Végueta.....	37
2. <i>Características fisicoquímicas para la harina de pescado, Planta TASA Végueta.....</i>	37
Tabla 3. Características fisicoquímicas y bioquímicas para la harina de pescado, Planta TASA Végueta.....	38
Tabla 4. Tamaños de muestras para la harina y los productos intermedios de procesos, Planta TASA Végueta.....	42
Tabla 5. <i>Programa de secado en estufa, Planta TASA Végueta.</i>	44
Tabla 6. Programa de secado en termobalanza, Planta TASA Veguéta.	46
Tabla 7. Rendimiento de harina vs. MP, primera temporada de pesca 2019 TASA Planta Végueta.	51
Tabla 8. Resultados de los análisis de la harina de pescado realizado vía NIR. Planta TASA Veguéta.	53
Tabla 9. Rumas descalificadas durante la primera temporada de pesca 2019. TASA Planta Végueta.	69
Tabla 10. Humedad objetivo para calificar las rumas por baja proteína, Planta TASA Végueta.	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Oficinas Administrativas Planta TASA Végueta.	14
Figura 2. Planta de procesamiento de harina de pescado, TASA Végueta.....	14
Figura 3. Almacén de productos terminados, Planta TASA Végueta.	15
Figura 4. Organigrama de la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Planta TASA Végueta.	16
Figura 5. Diagrama de flujo Planta TASA Végueta. (12)	17
Figura 6. Chata TASA Malabrigo, Planta TASA Végueta.....	18
Figura 7. Desaguadores rotativos, Planta TASA Végueta.....	19
Figura 8. Transportador de mallas, Planta TASA Végueta.....	19
Figura 9. Tolvas de pesaje, Planta TASA Végueta.	20
Figura 10. Pozas de almacenamiento, Planta TASA Végueta.	20
Figura 11. Cocinadores, Planta TASA Végueta.	21
Figura 12. Prestrainer (prefiltros), Planta TASA Végueta.....	22
Figura 13. Prensas, Planta TASA Végueta.	22
Figura 14. Secador Rotadisk, Planta TASA Végueta.	23
Figura 15. Secador Rotatubos, Planta TASA Végueta.....	24
Figura 16. Molinos semi húmedo, Planta TASA Végueta.....	25
Figura 17. Secador aire caliente, Planta TASA Végueta.....	25
Figura 18. Enfriadores, Planta TASA Végueta.	26
Figura 19. Purificador, Planta TASA Végueta.	27
Figura 20. Molinos secos, Planta TASA Végueta.....	27
Figura 21. Sala de ensaque, Planta TASA Végueta.....	28
Figura 22. Separadoras, Planta TASA Végueta.	29
Figura 23. Centrífugas, Planta TASA Végueta.....	30
Figura 24. Plantas evaporadoras, Planta TASA Végueta.....	31

Figura 25. Trommels, Planta TASA Végueta.....	32
Figura 26. Trampa de grasa, Planta TASA Végueta.	33
Figura 27. DAF (sistemas de flotación de aire disuelto), Planta TASA Végueta.	33
Figura 28. Tanque ecualización, homogenizar el agua de bombeo para recuperación de sólidos, Planta TASA Végueta.....	34
Figura 29. Clarificador, formación de lodo utilizando coagulantes y floculantes, Planta TASA Végueta.	34
Figura 30. Separadora ambiental, Planta TASA Végueta.	35
Figura 31. Mezclador, homogenizar la torta de separadora antes que ingrese al intercambiador de calor, Planta TASA Végueta.....	35
Figura 32. Intercambiador de calor, eliminar la carga bacteriana presente en el lodo ambiental, Planta TASA Végueta.	36
Figura 33. Toma de muestra de scrap del secador rotatubos, Planta TASA Végueta.....	40
Figura 34. Análisis de la humedad por termobalanza, Planta Tasa Végueta. ..	47
Figura 35. Equipo del área de Calidad Planta TASA Végueta.	52
Figura 36. Desviación de humedad en harina. Resultado vía NIR, Planta TASA Végueta.....	52
Figura 37. Factores que afectaron a la calidad durante la primera temporada de pesca 2019. Planta TASA Végueta.....	70
Figura 38. Factores que afectaron a la velocidad real de procesamiento, durante la primera temporada de pesca 2019. Planta TASA Végueta.....	71

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

aprox.:	Aproximadamente
BHT:	Butil hidroxitolueno
c:	Es la cantidad máxima de unidades que se permite excedan el criterio microbiológico m. Cuando este número se excede, el lote se rechaza, aunque obligatoriamente no tenga que destruirse.
°C:	Grado Celsius
cm:	Centímetro
DAF:	Sistemas de flotación de aire disuelto
E/P:	Embarcación pesquera
g:	Gramo
gal:	Galones
GG.HH.:	Gerencia de gestión humana.
H:	hora
HANA:	Dispositivo analítico de alto rendimiento
HDPE:	High Density PolyEthylene (polietileno de alta densidad)
HLT:	Secador de aire caliente
hrs:	horas
I.M.O:	International Maritime Organization (organización Marítima Internacional)
kg:	Kilogramo
kWh:	Kilovatio hora
LMP:	Límites Máximos Permisibles
M:	Es una cantidad de unidades formadoras de colonias (UFC) o número más probable (NMP) sobre gramo o mililitro de alimento que se usa para separar la calidad marginalmente aceptable de la inaceptable. M se utiliza en los planes de tres clases. Cifras

mayores a M, en cualquiera de las unidades analizadas, son inaceptables y están relacionadas con riesgo sanitario, indicadores sanitarios o con un deterioro potencial. El valor de M debe ser tan alto que su presencia constituya un peligro definitivo o un deterioro evidente.

m: Es el número máximo de unidades formadoras de colonias (UFC) o número más probable (NMP) sobre gramo o mililitro de alimento. En los planes de atributos de dos clases separa los alimentos en aceptables (valores iguales o inferiores a m) o inaceptables (valores superiores a m). En un plan de tres clases, m separa los productos de buena calidad (valores < m) de los aceptados marginalmente (valores > m). En las situaciones de presencia/ausencia de los planes de dos clases, es común asignar el valor $m = 0$. Para los planes de tres clases, el valor m es un valor superior a 0. Los valores m están asociados a las buenas prácticas de manufactura.

m³: Metro cúbicos

m²: Metros cuadrados

Máx.: Máximo

mg: Miligramo

mm: Milímetros

MP: Materia Prima

n: Es el número de unidades de muestra de un lote que se deben examinar para satisfacer un plan de muestreo dado.

No: Número

PAMA: Programa de Adecuación de Manejo Ambiental

PCC: Punto crítico de control

PP.TT.: Productos terminados.

ppm: Partes por millón

R 500:	Petróleo residual
RM:	RESOLUCIÓN MINISTERIAL
rpm:	Revoluciones por minuto
RTD:	Rotadisk (disco rotativo)
RTB:	Rotatubos
RSW:	Refrigerated sea wáter (Agua de mar refrigerada)
SAP:	Desarrollo de programas de sistemas de análisis
S/N:	Sin nombre
t:	Tonelada
TASA:	Tecnológica de alimentos S.A.
TDC:	Tiempo de captura, con relación a la primera cala efectiva
t/h:	Toneladas por hora
TMP:	Toneladas de materia prima
TM:	Tonelada métrica
TVN:	Nitrógeno volátil total
USD\$:	Dólar Estadunidense
UFC:	Unidad formadora de colonias

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

- Evaluar la variabilidad del porcentaje de humedad en la harina de pescado y su influencia en la calidad final del producto mediante análisis espectrometría de INFRARROJO CERCANO (NIR) en la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Planta Végueta.

1.1.2. Objetivos específicos

- Evaluar la variabilidad del porcentaje de la humedad en la harina de pescado utilizando el método de análisis espectrometría de INFRARROJO CERCANO (NIR).
- Evaluar la pérdida de calidad en la harina de pescado influenciado por variación de humedad en la harina.
- Determinar las variables que afectan la variabilidad de la humedad en la harina de pescado.

1.2. Organización de la empresa o institución

Tecnológica de Alimentos S.A. (TASA) es una empresa familiar, de capitales peruanos, que forma parte del grupo Breca, que viene a ser la unión de varias empresas con operaciones en Sudamérica (Brasil, Perú y Chile). Sus fundadores fueron, Fortunato Brescia Tassano y María Catalina Cafferata, su esposa. La unión de los apellidos Brescia y Cafferata da origen al nombre Breca.

Líder en la industria pesquera, especializada en producir alimentos e ingredientes marinos de alta calidad, y valor agregado. El propósito de TASA es garantizar la nutrición del mañana produciendo proteína con un enfoque sostenible. (1)

TASA se dedica a las siguientes actividades pesqueras: Extracción, transformación y comercialización de recursos hidrobiológicos para consumo humano directo, indirecto y no alimenticio. (2)

TASA está organizada en una estructura jerárquica tradicional, con un Directorio y un Equipo Gerencial a cargo de la toma de decisiones estratégicas.

La organización de TASA está conformada por las siguientes áreas funcionales:

- Operaciones Integradas
- Administración y Finanzas
- Legal y de Asuntos Corporativos
- Comercial
- Gestión Humana
- Auditoría
- Operaciones Industriales
- Operaciones de Pesca
- Calidad
- Transformación
- Planeamiento Financiero y Estratégico
- Supply chain
- Administración y Contraloría
- SSOMA
- Mantenimiento. (3)

TASA opera a través de una estructura descentralizada, con filiales y plantas de producción en diferentes regiones del Perú. Cada filial y planta cuenta con su propia estructura organizativa adaptada a las necesidades locales.

En el 2002 inició a producir harina y aceite de pescado y en el 2003 producto para consumo humano. TASA es una empresa que se ha consolidado a lo largo de los años con la fusión de varias compañías. Una de las más importantes es SIPESA. Actualmente, tiene 10 plantas de procesamiento de harina de pescado ubicado en Malabrigo, Chimbote, Samanco, Supe, Huacho, Callao, Pisco, Ático y Matarani; una planta de consumo humano en la línea de congelado ubicado en Callao, una planta de aceites refinados y concentrados de omega ubicado en Pucusana y un astillero ubicado en Chimbote.

TASA Planta Végueta, es una planta de procesamiento para la producción de Harinas Especiales con alto contenido proteico y Aceite Pescado, con una capacidad instalada de 140 t/h de procesamiento de materia prima.

Ubicado en caleta Végueta No S/N- distrito de Végueta, provincia Huaura, departamento Lima. (4)

TASA Planta Végueta tiene un área de 115,265.42 m² y dispone de 83 colaboradores en las diferentes áreas de administración, seguridad y salud ocupacional, producción, mantenimiento y calidad.

Detalle de cada inmueble de TASA Végueta:



Figura 1. Oficinas Administrativas Planta TASA Végueta.



Figura 2. Planta de procesamiento de harina de pescado, TASA Végueta.



Figura 3. Almacén de productos terminados, Planta TASA Végueta.

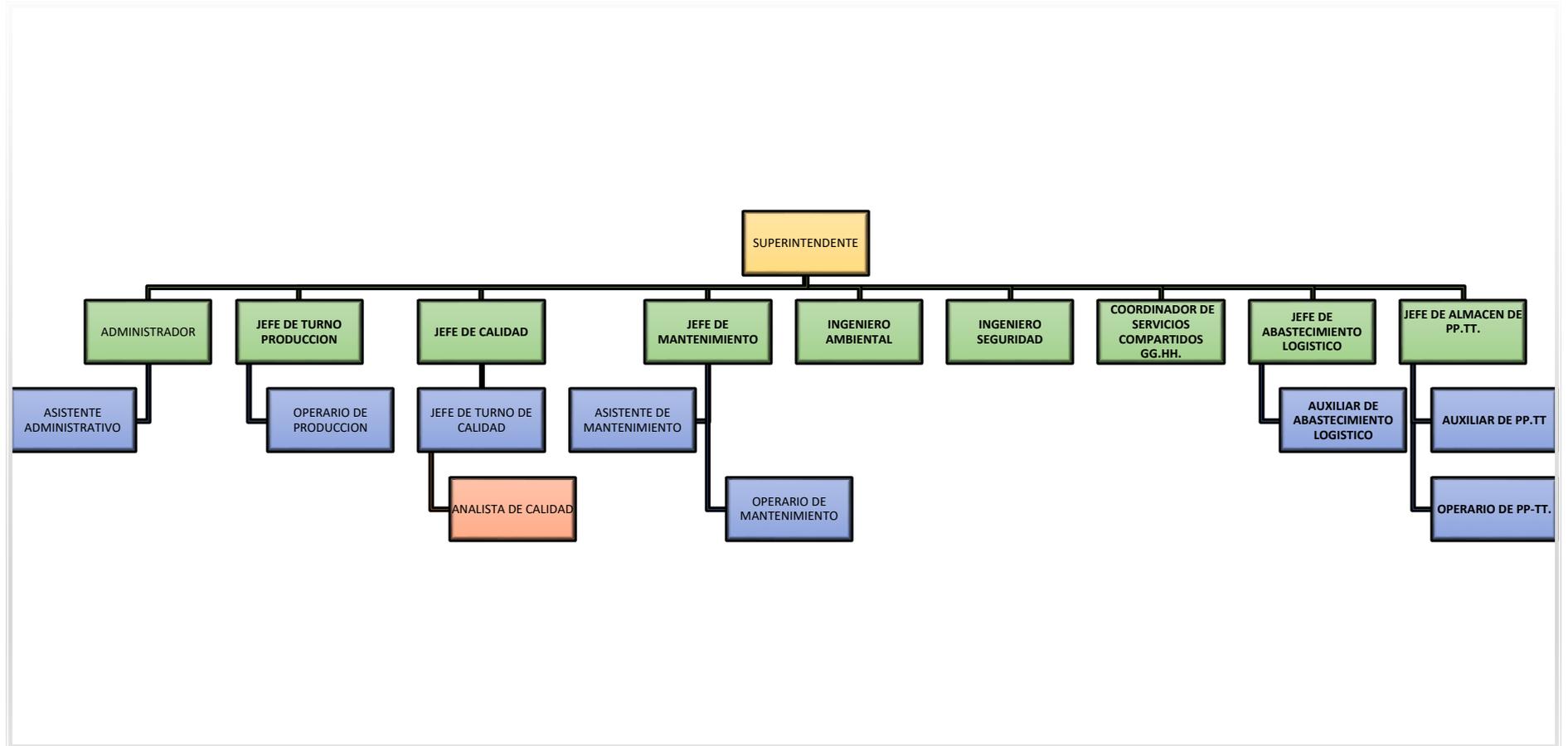


Figura 4. Organigrama de la empresa Tecnológica de Alimentos S.A. Planta TASA Végueta.

Las etapas para el proceso de elaboración de harina y aceite de pescado son las siguientes:

2.1.2 Descarga de materia prima.

La chata TASA Malabrigo se encuentra a 750 metros de la orilla de playa, cuenta con sistemas de descarga dispuestos de la siguiente manera: por el lado sur y lado norte se cuenta con bombas de vacío marca Transvac. La materia prima es bombeada desde la bodega de la embarcación a través de la chata hacia la planta, mediante dos tuberías submarinas de HDPE de diámetro nominal 400, empleando agua de mar para facilitar el transporte con una relación agua / pescado de 1 / 1.

En esta etapa se proporciona la información sobre el tiempo de captura; con relación a la primera cala efectiva (TDC) de la materia prima que está por descargar.



Figura 6. Chata TASA Malabrigo, Planta TASA Végueta.

2.1.3 Recepción de materia prima.

Para la recepción de la materia prima, se cuenta con 02 líneas de descarga. La materia prima que llega a planta por las líneas de descarga 1 y 2, inicialmente es recibida por 02 desaguadores rotativos respectivamente en donde se drena el agua de bombeo de la materia prima, luego esta es conducida por un transportador de mallas primario hasta el desaguador vibratorio descargando este en otro transportador de mallas secundario, luego llega a la Tolva de pesaje.

En esta etapa se controla la calidad bioquímica (frescura de la materia prima), mediante análisis de TVN, además de sus características físico-organolépticas (tamaño, estadio sexual, peso, % vientre roto, % destrozado).

Adicionalmente, a las etapas arriba descritas se cuenta con etapas para tratar el agua de bombeo de la materia prima antes de ser evacuada al mar.



Figura 7. Desaguadores rotativos, Planta TASA Végueta.

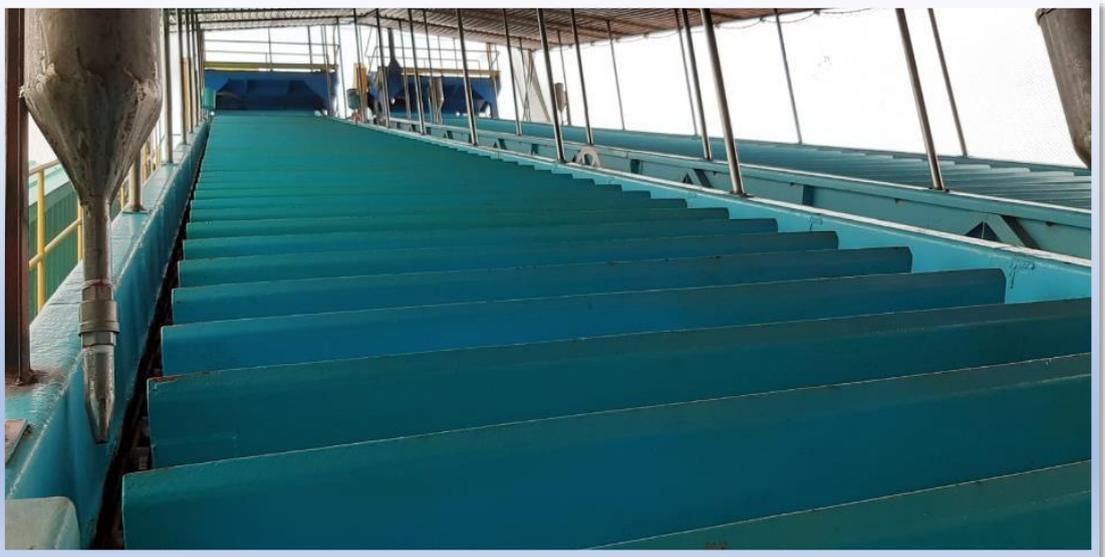


Figura 8. Transportador de mallas, Planta TASA Végueta.

2.1.4 Almacenamiento de materia prima.

La materia prima que se pesa en las tolvas de pesaje es distribuida en las 08 pozas de concreto armado de 250 TMP de almacenamiento aproximadamente

cada una, se distribuye según el TDC; estas son de tipo fondo cónico. Las mismas cuentan con drenadores de manera que permiten el desalojo de sanguaza.

De acuerdo con el TDC (tiempo de captura respecto a la primera cala efectiva) y evaluación físico-organoléptica, la materia prima es clasificada en las pozas, lo que permite establecer la calidad de materia prima en pozas.

Durante este tiempo de almacenamiento de la materia prima se genera la sanguaza y es evacuada

por drenaje, la cual es tratada posteriormente.



Figura 9. Tolvas de pesaje, Planta TASA Végueta.



Figura 10. Pozas de almacenamiento, Planta TASA Végueta.

2.1.5 Cocción de materia prima.

La materia prima, recepcionada en pozas, es transportada hacia las Bombas de Lamelas (02) que alimentan al tolván de cocinadores, desde donde se distribuye la carga a los 04 cocedores.

La finalidad en esta etapa de cocción es, coagular las proteínas, liberar lípidos, reducir o eliminar la carga microbiana presente en la materia prima, el monitoreo se realiza mediante el control de la presión de vapor, la temperatura del pescado cocido medido en la tubería de descarga del licor del prestrainer y la velocidad del tornillo calefactor del equipo (en rpm).

En esta operación, se debe lograr una cocción óptima de la materia prima para soportar la presión que se requiere para separar eficazmente la fase sólida de la fase líquida. Se cuenta con 04 cocedores indirectos; en las chaquetas de tres de ellos, circula vapor flash (revaporizado) del condensado proveniente de los secadores RTD y RTB y en los ejes de los cocinadores, vapor vivo de caldera.



Figura 11. Cocinadores, Planta TASA Végueta.

2.1.6 Drenado y prensado.

Se drena la parte líquida de la materia prima cocida para facilitar la etapa de prensado: Se cuenta con 04 prestrainer de acero inoxidable con 02 tambores cada uno. Los sólidos se alimentan a las prensas y la parte líquida se incorpora junto con el licor de las prensas en un tanque.

La fracción sólida del drenado, es prensada para obtener un sólido con bajo contenido de agua y grasa llamado torta de prensa. En esta etapa se controla el porcentaje de humedad de la torta de prensa.

La fase líquida conformada por el licor de prensa y licor de prestrainer se mezcla en un tanque pulmón para ser tratados paralelamente a su generación en planta de aceite.

Se cuenta con cuatro (04) prensas de doble tornillo con variadores de frecuencia.



Figura 12. Prestrainer (prefiltros), Planta TASA Végueta.



Figura 13. Prensas, Planta TASA Végueta.

2.1.7 Seca

do a vapor - Rotadisk.

Los sólidos de pescado prensados (torta de prensa), más los sólidos recuperados en la separadora de sólidos (torta de separadora), más el concentrado de solubles del agua de cola y los sólidos recuperados del agua de bombeo (torta ambiental), son incorporados a la línea harina. Esta mezcla pasa por dos molinos húmedos (molinos de martillos locos) y sale como Torta Integral y luego ingresa a homogenizadores (secador rotadisk); el producto es el scrap de homogenizadores, las partículas tienen un tamaño homogéneo generando una mayor eficiencia de secado en las etapas posteriores.

Se cuenta con 03 secadores de discos (Rotadisk) que trabajan como homogenizadores.



Figura 14. Secador Rotadisk, Planta TASA Végueta.

2.1.8 Secado a vapor en rotatubos.

En esta etapa se deshidrata el scrap de homogenizadores significativamente (se evapora la humedad), se cuenta con 03 secadores a vapor rotatubos, donde los tubos son calentados con vapor vivo de caldero.

Durante el secado, el scrap entra en contacto dinámico con las superficies calefaccionadas, produciéndose un secado a baja temperatura.

El secado se efectúa dentro de parámetros tanto de humedad y temperatura en que no haya crecimiento de microorganismos y se pueda garantizar un producto libre de microorganismos patógenos (inocuo).

En este tipo de secador, el banco de tubos y el cilindro rotan al mismo tiempo, el flujo de vapor en los tubos va en contra corriente a la materia a desecar, la extracción (evacuación) de los vahos es en sentido contrario al flujo de la carga siendo extraídos por un ventilador centrífugo y conducidos por un ducto con aislamiento térmico, hacia las plantas evaporadoras que los utiliza como fuente de energía. Esta etapa es un Punto Crítico de Control (PCC).



Figura 15. Secador Rotatubos, Planta TASA Végueta.

2.1.9 Secado por aire caliente.

En esta etapa de secado previamente el scrap proveniente, del secador a vapor se traslada al molino semi húmedo para ser Homogenizado y de esta manera mejora la eficiencia del secador por aire caliente.

En esta etapa se reduce la humedad del scrap proveniente de los secadores a vapor, a parámetros establecidos. La pérdida de humedad se realizará por transmisión de calor por convección desde el aire caliente hacia el scrap y por transferencia de masa del agua evaporada del scrap hacia el flujo de aire caliente; el secado se efectúa a niveles que se logre estabilizar las reacciones

fisicoquímicas, bioquímicas y microbiológicas y se pueda almacenar la harina (producto) sin que se modifiquen las características alcanzadas.



Figura 16. Molinos semi húmedo, Planta TASA Végueta.



Figura 17. Secador aire caliente, Planta TASA Végueta.

2.1.10 Enfriamiento tamizado y molienda.

Posteriormente a la etapa de secado con aire caliente, se procede al enfriamiento del scrap del secador de aire caliente.

La temperatura baja de este scrap facilita la molienda, y estabiliza las reacciones bioquímicas que normalmente ocurren.

Se cuenta con 02 enfriadores de cilindro estático y rotor con paletas de cortina, el aire ingresa en contra corriente de la carga, el enfriador cuenta con filtros de mangas para filtrar los finos que pudieran estar en suspensión en el aire de enfriamiento y recuperar al proceso.

El scrap que sale se tamiza con la finalidad de retirar la posible presencia de elementos extraños que pueden venir junto con la materia prima y/o el proceso, evitando los contaminantes físicos.

El scrap continúa hacia un proceso de molienda para reducir y uniformizar el tamaño de partículas, dándole la apariencia física de harina.

La molienda se realiza en tres (03) molinos de martillos locos que cuentan con un sistema de asistencia de aire para la extracción de finos de harina para facilitar la molienda. Los finos de harina de molienda, se recuperan a través de dos (02) filtros de mangas; estos finos son recuperados al proceso.



Figura 18. Enfriadores, Planta TASA Végueta.



Figura 19. Purificador, Planta TASA Végueta.



Figura 20. Molinos secos, Planta TASA Végueta.

2.1.11 Adición de antioxidante y envasado.

En esta etapa de envasado previamente se adiciona antioxidante para estabilizar las reacciones de oxidación de la grasa presente en la harina.

Esta dosificación debe darse de acuerdo con los lineamientos sugeridos por la I.M.O. (International Maritime Organization), quien exige que el remanente de

antioxidante en la harina, en el momento de embarque, deba ser de 150 ppm como mínimo.

Para la adición de antioxidante se cuenta con un equipo dosificador que aplica el antioxidante mediante atomización.

La harina a la que se le dosifica antioxidante, pasa por el equipo mezclador, y mediante tornillos helicoidales es conducida para luego ser pesada en las balanzas ensacadoras electrónicas y envasadas en sacos de 50 kg. Los sacos utilizados son de polipropileno laminado color blanco, con logotipo de la empresa, con círculo rojo de 5" de diámetro y codificados con el número de ruma, fechas de producción y vencimiento. Dichos sacos se estiban en eslingas plásticas que cargan 40 sacos c/u, facilitando su manipulación.

Se identifican los lotes por rumas de 1000 sacos cada uno.



Figura 21. Sala de ensaque, Planta TASA Végueta.

2.1.12 Tratamiento de licores: separación de sólidos y centrifugación.

El líquido que resulta del prensado y drenado de prestrainers, forma el licor de prensas con bajo contenido de sólidos insolubles y alto porcentaje de grasa; se alimenta a las 06 separadoras de sólidos (decanters) de donde se obtiene la torta de separadora que se agrega al proceso harina; y el licor de separadoras, que se alimenta a los intercambiadores de calor previo a la alimentación de las

centrífugas, donde la temperatura de ingreso debe ser la adecuada para obtener una buena separación de aceite y del agua de cola.

Se cuenta con 04 centrífugas semiautomáticas modelos AFPX 517, las que realizan disparos eyectores de sólidos, para mantener su limpieza en producción y mantener su eficiencia de separación de fases. El aceite crudo recuperado del proceso continuo, tanto para consumo humano, como para consumo animal, es pasado por la Centrífuga Pulidora, con la finalidad de reducir aún más, la humedad y las impurezas presentes que pueden ocasionar cambios negativos en la calidad, durante el almacenamiento de dicho aceite crudo.

El agua de cola es enviada a las plantas evaporadoras, para la concentración de los sólidos solubles.

En esta etapa también se trata la grasa en forma de espuma, proveniente de la recuperación PAMA, donde luego de pasar por los intercambiadores de calor o equipo coagulador, se alimenta a separadores (decanters) y luego a centrífugas donde se cuenta con 02 centrífugas modelos AFPX 513, que recuperan el aceite PAMA.



Figura 22. Separadoras, Planta TASA Végueta.



Figura 23. Centrífugas, Planta TASA Végueta.

2.1.13 Evaporación (planta de agua de cola).

El agua de cola proveniente de las centrífugas, pasa a las Plantas Evaporadoras, en esta etapa se concentran los sólidos solubles contenidos en el agua de cola, obteniéndose el concentrado de solubles, que se adiciona al proceso harina.

Se cuenta con 02 plantas evaporadoras con capacidad de 80 y 75 t/h de capacidad de proceso, que utilizan como fuente de calefacción los vahos generados en los secadores rotadisk y rotatubos.

Estas plantas de película descendente constan de tres y cuatro efectos que trabajan al vacío y en contraflujo, lo que permite la obtención del concentrado de agua de cola a temperaturas bajas; las temperaturas bajas, evitan la degradación térmica de la proteína soluble del concentrado obtenido.

El concentrado junto con el queque de prensa, los sólidos de las separadoras y la torta de separadora ambiente van a juntarse al ingreso de los molinos húmedos para luego formar la torta integral.

El queque integral alertara si hay incrementos desproporcionados de la grasa, esto podría afectar en la etapa de secado generando elevada grasa en la harina y pérdida de calidad en el producto final.



Figura 24. Plantas evaporadoras, Planta TASA Végueta.

2.1.14 Tratamiento PAMA primera etapa, recuperación de sólidos en el agua de bombeo y sanguaza.

El agua de bombeo producida en la descarga y la sanguaza que se forma en las pozas, contienen sólidos solubles e insolubles.

En esta 1° etapa se recuperan sólidos insolubles mayores a 0.5 mm de tamaño de partícula, contenidos en el agua de bombeo y/o sanguaza, se realiza por medio de 02 filtros rotativos (trommels), los sólidos serán integrados a la línea de proceso harina y la fase líquida será tratada para la recuperación de la grasa.



Figura 25. Trommels, Planta TASA Végueta.

2.1.15 Tratamiento PAMA segunda etapa, recuperación de aceite en agua de bombeo y sanguaza.

El líquido resultante de la etapa de recuperación de sólidos, es tratado en los equipos de flotación, con la finalidad de recuperar la grasa contenida en el agua de bombeo y/o sanguaza. El primero es una trampa de grasa, en la cual el agua de bombeo ingresa por gravedad luego de su filtración previa en los Trommels, este equipo trabaja bajo el fundamento de velocidad laminar que permita la separación de las fases; la espuma formada en la superficie, es colectada mediante skimmers (paletas) que barren la superficie de la trampa recepcionando la espuma, en un tanque. El agua que sale por rebose, pasa a alimentar por gravedad al DAF, es un equipo similar a la trampa de grasa, mediante la inyección de aire a presión de 5.5-6 bar, forma microburbujas de aire, que capturan la grasa, llevándola a la superficie en forma de espuma, esta es colectada por los skimmers (paletas) al tanque pulmón desde donde se alimentará a los intercambiadores de calor o coaguladores para su tratamiento térmico, y posterior recuperación de sólidos y aceite en el Tratamiento PAMA. Luego de la recuperación de espuma, el agua de bombeo es enviada al Tanque Ecuilizador, donde se "ecualizará" junto con otros efluentes de planta, a tratar, desde allí será alimentado al equipo Clarificador, previamente se le inyecta productos químicos coagulantes y floculantes, con la finalidad de hacer flotar los

sólidos presentes en el agua en forma de lodos de baja densidad y puedan ser recuperados por el cucharón rotativo tangencial del equipo, colectándolos en el tanque pulmón de lodos desde donde se alimentará a la Separadora Ambiental, para recuperarlos como queque de separadora ambiental; estos sólidos se alimentan al proceso harina. El agua tratada en el clarificador y separadora ambiental que cumplen con los LMP (Límites Máximos Permisibles), es devuelta al mar mediante el emisor submarino y el agua que no cumple es retornada al tanque ecualizador.

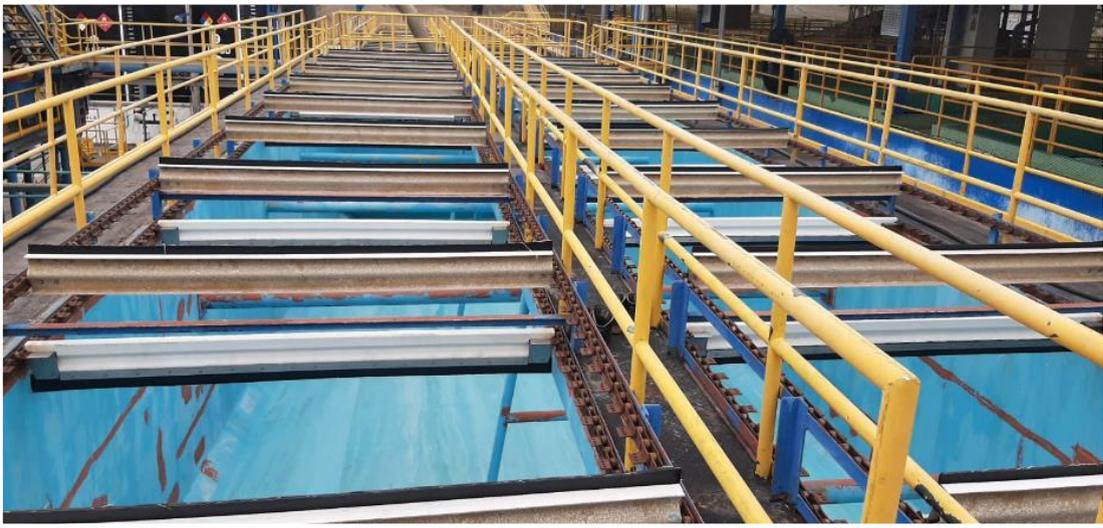


Figura 26. Trampa de grasa, Planta TASA Végueta.

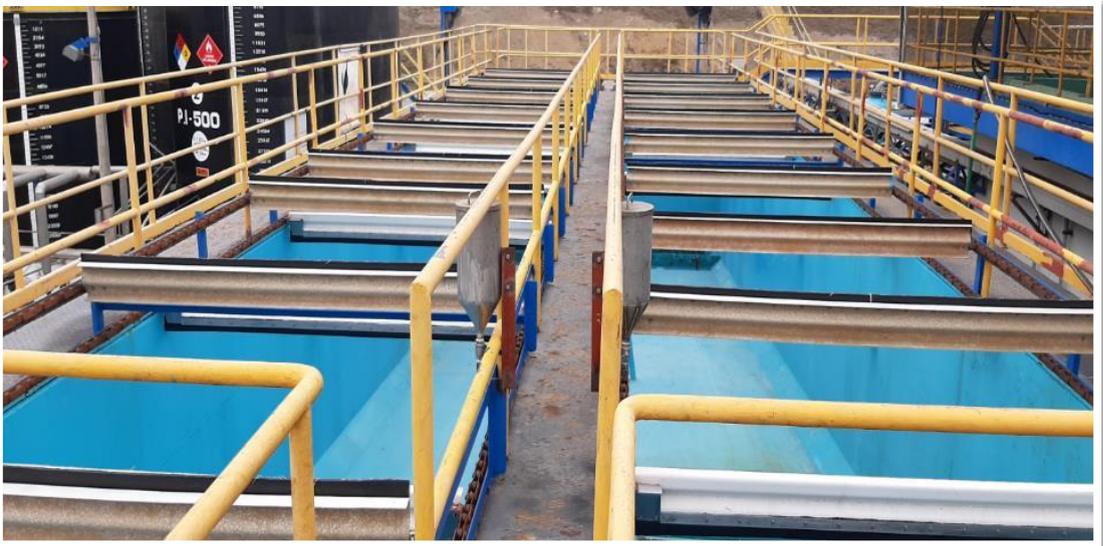


Figura 27. DAF (sistemas de flotación de aire disuelto), Planta TASA Végueta.



Figura 28. Tanque equalización, homogenizar el agua de bombeo para recuperación de sólidos, Planta TASA Végueta.

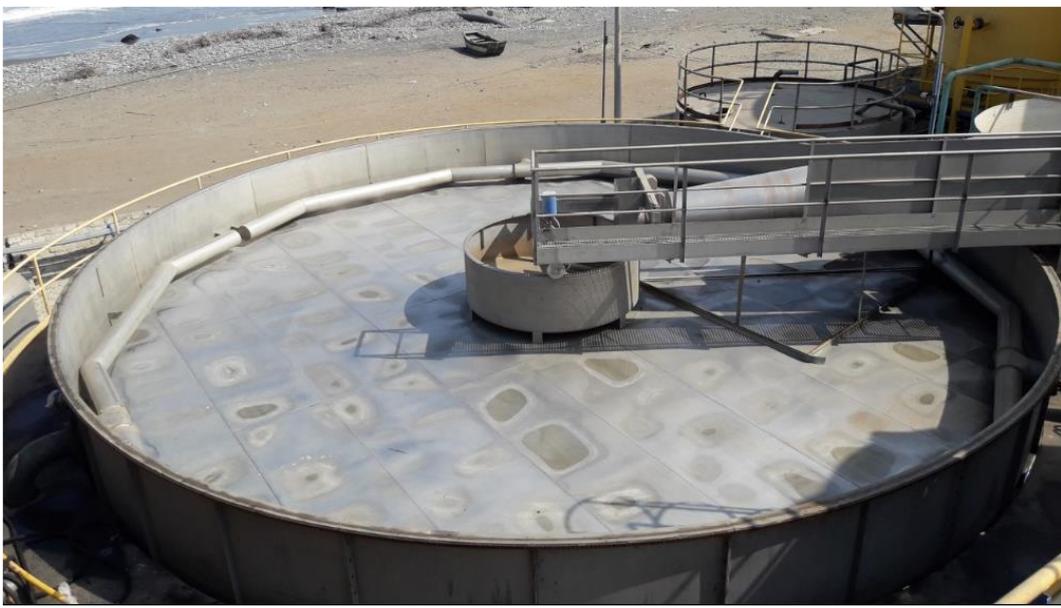


Figura 29. Clarificador, formación de lodo utilizando coagulantes y floculantes, Planta TASA Végueta.



Figura 30. Separadora ambiental, Planta TASA Végueta.



Figura 31. Mezclador, homogenizar la torta de separadora antes que ingrese al intercambiador de calor, Planta TASA Végueta.



Figura 32. Intercambiador de calor, eliminar la carga bacteriana presente en el lodo ambiental, Planta TASA Végueta.

2.2. Descripción de las actividades desarrolladas.

La harina de pescado es un producto industrial hidrobiológico producido principalmente a partir de la anchoveta (*Engraulis ringens*), que es la única especie permitida por el Ministerio de la Producción del Perú. La talla mínima de captura permitida para este recurso es de 12 cm. (5)

La cual es sometida a proceso de cocción, prensado, secado, enfriado, molienda, envasado y almacenado, la harina presenta color y olor característico de la materia prima procesada. (6)

Materia prima anchoveta, nombre científico: *Engraulis ringens*, nombre común: anchoveta, distribución Geográfica: Desde Punta Aguja (Perú) hasta Lota (Chile). (7)

Insumos utilizados en el proceso, antioxidante para evitar la oxidación de las grasas, se usa etoxiquina: Dosificación: (550 – 850) ppm, u otros Antioxidantes BHT o NATUROX.

Otros insumos:

- COAGULANTE 1: Composición a base de Sulfato Férrico al 40%.
- COAGULANTE 2: Polielectrolito de mediano peso molecular (Catiónico).
- COAGULANTE 3: Poliamina catiónica líquida de peso molecular medio.

- FLOCULANTE 1: polímero aniónico en polvo de peso molecular alto y de densidad de carga media.
- FLOCULANTE 2: polímero aniónico en polvo de peso molecular alto y de densidad de carga alta.

Características microbiológicas: La calidad microbiológica de la harina es medida de acuerdo a la presencia y/o recuento de microorganismos patógenos.

Tabla 1. Estándares microbiológicos para la harina de pescado, Planta TASA Végueta.

ESTÁNDAR MICROBIOLÓGICO	
Salmonella	Ausencia / 25gr
Shiguella	Ausencia / 25gr
Enterobacterias	n=1, Máx. 300 UFC / g
	n=5, c=2, m=10, M=300 en 1 g
Recuento total de Hongos	<= 10 000 UFC/g (*)
	<= 20,000 UFC/g (**)
Recuento total de Bacterias	<= 2,000,000 UFC /g (**)

Nota: Modificado del comunicado N° 068-2011 SANIPES/ITP, 2011. (13)

2. Características fisicoquímicas para la harina de pescado, Planta TASA Végueta.

ESTANDAR PARA HARINA			
PELIGRO	CARACTERISTICAS	RANGO	LÍMITE DE RECHAZO
METALES PESADOS	Mercurio	Máx.	0.5 mg/Kg (*)
	Cadmio	Máx.	2.0 mg/Kg (*) (**)
	Plomo	Máx.	10.0 mg/Kg (*) (**)
	Arsénico	Máx.	10.0 mg/Kg (**)
			25.0 mg/Kg (*)
	Cromo	Máx.	8.0 mg/Kg (**)
	Flúor	Máx.	500.0 mg/Kg (*) (**)
Nitritos	Máx.	30.0 mg/Kg (*)	
SUSTANCIAS TÓXICAS	Dioxina	Máx.	1.25 ng EQT PCB-OMS/Kg (*) (**)
	Dioxina + PCB's	Máx.	4.0 ng EQT PCB-OMS/Kg (*)
	PCB's	Máx.	2.0 EQT PCB-OMS/Kg (*)
MICOTOXINAS	Aflatoxina B1	Máx.	0.02 mg/Kg (*)
	Ocratoxina A	Máx.	0.05 mg/Kg (*)
0.20 mg/Kg (*)			
OTRAS SUSTANCIAS Y PRODUCTOS INDESEABLES	Aminas Biogénicas	Máx.	4000 mg/Kg (*)
	Proteína Animal	-	0 (*)
	Nitritos	Máx.	30 mg/kg (*)
	Melanina	Máx.	2.5 mg/Kg (*) (**)
	Verde de Malaquita	-	Ausencia (**)
	Nitrofuranos	Máx.	1ppb

Nota: Modificado de la norma GMP+ INTERNACIONAL, TS1.5 Límites específicos de seguridad alimentaria. (14)

Tabla 3. Características fisicoquímicas y bioquímicas para la harina de pescado, Planta TASA Végueta.

Parámetros	CALIDAD				
	A	B	C		
	Súper Prime	Prime	Taiwán	Thailand	St-1
Proteína (%mín.)	≥68	≥67	≥67	≥67	67/65
Grasa (%máx.)	10	10	10	10	12
Humedad (%máx.)	10	10	10	10	10
Ceniza (%máx.)	≤16	≤17	≤18	≤18	-----
Sal y Arena(%máx.)	4	5	5	5	5
Arena (Sola) (máx.)	1	1	1	1	1
FFA(%máx.)	7.5	10	10	10	Libre
TVN (mg/100g)	≤ 100	≤ 120	≤ 120	≤ 150	Libre
Histamina(ppm)	≤ 500	≤ 1000	Libre	Libre	Libre
Proteína Hidrosoluble (%)	18 a 32	18 a 32	18 a 32	18 a 32	18 a 32
Granulometría (Malla #12) (% Mínimo)	98	98	98	98	98
Densidad Aparente (g/ml) Mín.	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Densidad Compactada (g/ml) Mín.	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Lisina (Mín. - g/100g)	5	5	5	4.5	4.5
Metionina (Mín. - g/100g)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Digestibilidad a la Pepsina (Mínimo)	92	92	92	92	90

Nota: Tomado de TASA Végueta, ficha técnica de harina de pescado. (15)

2.2.1 Toma de muestra y frecuencia.

La toma de muestras de proceso está a cargo de los operadores de planta, analista, auxiliar y practicantes de calidad. Se toman las muestras de acuerdo con cada tipo de producto durante el proceso.

- Cake de Prensa: Es muestreada a la salida de las prensas, al inicio de la producción se toma la muestra transcurridos unos 45-60 minutos aproximadamente de iniciado la alimentación a cocinas, luego se continúa tomando cada 02 horas y/o cuando se requiera.

- **Cake Separadora Producción:** Es muestreado en los chutes de salida de las separadoras producción.
 Cake integral: Punto de muestreo está ubicado en el tornillo alimentador a secadores a vapor "Homogenizador". Al inicio de la producción se toma la muestra transcurridos unos 45-60 min aproximadamente de iniciado la alimentación a cocedores, luego se continúa tomando muestras cada 4 hrs separadora y 2 hrs Integral.
- **Cake de Separadora Ambiental:** Punto de muestreo está ubicado en chute de salida de la separadora ambiental.
 Al inicio de la producción se toma la muestra transcurrida unas 1 - 2 horas aproximadamente de iniciada la descarga, luego se continúa tomando muestra cada 4 hrs y/o cuando se requiera.
- **Scrap de Secadores a Vapor,** el muestreo se realiza en el chute de salida del colector de los secadores a vapor o a la salida de cada secador.
 Al inicio de la producción se toma la muestra transcurridos los 90 minutos aproximadamente de iniciado la alimentación a cocedores, Para la toma de muestras de la corrida que consiste en el Scrap a la salida de cada secador se toma la muestra cada 04 horas y del colector de salida de rotatubos será cada 20 minutos y/o cuando se requiera.
- **Scrap de Secador de HLT,** punto de muestreo se ubica en helicoidal de ingreso a enfriador, al inicio de la producción se toma la muestra transcurridos los 100 minutos aproximadamente de iniciado la alimentación a cocedores, luego se continúa tomando cada 20 minutos.
- **Scrap del Enfriador,** punto de muestreo es ubicado en el tornillo elevador a distribuidor de molinos secos.
 Esta muestra se tomará cuando se necesita separar el producto no conforme (cada vez que se tiene problemas de humedad alta o baja).

- Harina, punto de muestreo, está ubicado en el tornillo elevador, ingreso a sala de ensaque, al inicio de la producción, se toma la muestra transcurridos los 120 minutos aproximadamente de iniciada la alimentación a cocedores, luego se continúa tomando cada 20 minutos.

En caso de existir desviaciones de los parámetros establecidos, se realiza los ensayos con mayor frecuencia hasta lograr los resultados dentro de los parámetros establecidos para el producto final.

La muestra deberá ser tomada con la ayuda de un cucharón de acero inoxidable, el cual está debidamente desinfectado, colocar la muestra en un envase de plástico con tapa y en forma rápida se lleva al laboratorio para su respectivo análisis.

Las muestras tomadas deben ser representativas para asegurar la confiabilidad del resultado, tomar aprox. 500 g.



Figura 33. Toma de muestra de scrap del secador rotatubos, Planta TASA Végueta.

Se determina el porcentaje de humedad según los siguientes métodos de ensayo de planta TASA Végueta:

- Determinación de humedad standard.
- Determinación de humedad método rápido.
- Determinación de humedad por balanza térmica.
- Determinaciones analíticas vía NIR para harina de pescado.

2.2.2 Determinación de humedad standard.

El método es aplicable a harina de pescado y productos intermedios generados en el proceso de obtención de la harina de pescado. Este método nos permite determinar el contenido de humedad, que es la pérdida en masa del producto bajo determinadas condiciones de secado establecidas en este procedimiento.

Referencia: NTP-ISO 6496-2011.

a) Equipos y materiales:

- Balanza analítica máxima: 1 mg de sensibilidad.
- Estufa.
- Pesa filtros de acero inoxidable, aluminio o vidrio (diámetro aprox. 10 cm, altura 1.6 cm).
- Espátula.
- Pinza de metal.
- Desecador de vidrio con sílica gel o alúmina activada.
- Guantes de hilo para material caliente.
- Equipo de protección personal.

b) Ensayos:

- En el ensayo usar los equipos de protección personal cumplir las normativas y recomendaciones del "Procedimiento de seguridad y manejo de productos químicos de laboratorio".
- Pesar aproximadamente 5.0 g de harina de pescado en pesafiltro limpio, seco y previamente tarado (con tapa). Distribuir homogéneamente la muestra.
- Colocar las muestras pesadas (placas abiertas), en la estufa a $103^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, por espacio de 4 horas. (8)
- Al término del tiempo en la estufa, llevar las muestras al desecador, dejar enfriar hasta temperatura ambiente y pesar con la precisión de 1 mg. (9)

- Al retirar el material de la estufa, se utiliza pinza de acero y/o guantes de hilo para material caliente.

c) Cálculo y expresión de resultados:

$$\% H = \frac{m_1 - m_2}{W_m} \times 100$$

Donde:

% H = Humedad en porcentaje másico.

W_m = Peso muestra inicial.

m₁ = Peso placa + peso de muestra inicial.

m₂ = Peso placa + peso de muestra final.

Precisión y exactitud.

La diferencia entre los resultados de dos determinaciones, llevadas a cabo simultáneamente o en rápida sucesión por el mismo analista, no deberá exceder el 0.3%.

d) Especificaciones:

- Los tamaños de muestras para la harina y los productos intermedios de procesos quedan establecidos en el siguiente cuadro:

Tabla 4. *Tamaños de muestras para la harina y los productos intermedios de procesos, Planta TASA Végueta.*

Ítem	Muestra	Tamaño de muestra (g)	Base
1	Harina	5	-
2	Materia prima	5	Húmeda
3	Queque de prensa	5	Húmeda
4	Queque de separadora producción/PAMA	5	Húmeda
5	Queque de separadora ambiental	5	Húmeda
6	Queque integral	5	Húmeda

Nota: Tomado de TASA Végueta (método de ensayo determinación de humedad standard).

(16)

- Las muestras deben trabajarse por duplicado. Para harina de pescado, los resultados se verificarán periódicamente con los resultados de rumas de certificadora.
- Este método de determinación de humedad es reconocido para validar la metodología rápida de determinación de humedad, calibración de balanzas térmicas y calibración NIR.

2.2.3 Determinación de humedad método rápido.

El método es aplicable a harina de pescado y productos intermedios generados en el proceso de obtención de la harina de pescado.

Este método es usado básicamente muestras que requieren un secado previo antes de realizar un posterior análisis.

Este método nos permite determinar rápidamente el contenido de humedad, que es la pérdida en masa del producto, bajo determinadas condiciones de secado establecidas en este procedimiento.

a) Equipos y materiales:

- Balanza Analítica con 1 mg de sensibilidad.
- Estufa.
- Pesa filtros de acero inoxidable, aluminio o vidrio (diámetro aprox. 10 cm).
- Pinza de metal.
- Desecador de vidrio con sílica gel o alúmina activada.
- Guantes de hilo para material caliente.
- Equipo de protección personal.

b) Ensayo:

- En el ensayo usar los equipos de protección personal cumplir las normativas y recomendaciones del "Procedimiento de seguridad y manejo de productos químicos de laboratorio".
- Pesar 5.0 g de harina de pescado en pesafiltro limpio, seco y previamente tarado. Distribuir homogéneamente la muestra.

- Colocar las muestras pesadas, en la estufa, a la temperatura y tiempo del programa de secado rápido previamente validado.
- Al término del tiempo, llevar las muestras de la estufa al desecador, dejar enfriar hasta temperatura ambiente y pesar.
- Al retirar el material de la estufa, se utiliza pinza de acero y/o guantes de hilo para material caliente.

c) Cálculo y expresión de resultados:

$$\%H = \frac{m_1 - m_2}{W_m} \times 100$$

Donde:

% H = Humedad en porcentaje másico.

Wm = Peso muestra inicial.

m₁ = Peso placa + peso de muestra inicial.

m₂ = Peso placa + peso de muestra final.

d) Especificaciones:

- Se establece un programa de secado (tamaño de muestras, tiempo y temperatura) en la estufa, el cual es validado por pruebas sucesivas.

Tabla 5. Programa de secado en estufa, Planta TASA Végueta.

PROGRAMA DE SECADO METODO RAPIDO				
Ítem	Muestra	Tamaño de muestra g	Temperatura °C	Tiempo
1	Harina	5	120°C	2 horas
2	Materia prima	3 a 5		
3	Torta de prensa	3 a 5		
4	Torta de separadora producción PAMA	3 a 5		
5	Torta de separadora ambiental	3 a 5		
6	Torta integral	3 a 5		

Nota: Modificado de TASA Végueta (método de ensayo determinación de humedad método rápido). (17)

- Los programas de secado rápido deben optimizar tiempo, por lo cual el tamaño de muestra debe ser la mínima representativa y la temperatura ajustarse para un secado rápido sin llegar a quemar la muestra.
- Este método de determinación de humedad rápido vía estufa se validará contra la metodología vía clásica de "Determinación de humedad standard", mediante pruebas sucesivas.
- Verificación de resultados periódicamente con los resultados de método standard.

2.2.4 Determinación de humedad por balanza térmica.

El método es aplicable a harina de pescado y productos intermedios generados en el proceso de obtención de la harina de pescado.

Este método nos permite determinar el contenido de humedad, que es la pérdida en masa del producto bajo determinadas condiciones de secado establecidas en este procedimiento.

a) Equipos y materiales:

- Balanza térmica.
- Pesa filtros de aluminio (accesorio de la balanza térmica).
- Pinza de aluminio.
- Guantes de hilo para material caliente.
- Equipo de protección personal.
- Espátula.

b) Ensayo:

- Con una brocha de cerda suave retirar residuos de muestras de la superficie y entorno de la balanza.
- Seleccionar en la balanza térmica el PROGRAMA DE SECADO a emplear según el producto a analizar harina de pescado, torta de prensa, torta de separadora, torta de separadora ambiental, torta integral, scrap de secadores, etc.

- Colocar en la balanza térmica un platillo de aluminio limpio y seco y proceder destarar.
- Pesar la muestra distribuyendo homogéneamente en el platillo y dar inicio al programa de la balanza térmica según el producto a analizar.
- Al término del programa, registrar el valor de humedad que muestra el display. Luego levantar cuidadosamente la tapa de la balanza y con una pinza retirar el platillo.

c) Cálculo y expresión de resultados:

El resultado del porcentaje de humedad se obtiene por lectura.

d) Especificaciones:

- Se establece en la balanza térmica un PROGRAMA DE SECADO por cada producto a usar, el cual es validado por pruebas sucesivas contra el método estándar en estufa. Tener en cuenta los siguientes criterios como referencia:

Tabla 6. Programa de secado en termobalanza, Planta TASA Végueta.

PROGRAMA DE SECADO TERMOBALANZA			
Muestra	Tamaño de muestra (g)	Temperatura °C	Tiempo (min)
Harina	Aprox. 3 a 5	"X1"	Aprox. 3 a 5
Torta de prensa	Aprox. 3 a 5	"X2"	Aprox. 5 a 10
Torta de separadora producción/PAMA	Aprox. 2 a 3	"X3"	Aprox. 8 a 12
Torta separadora ambiental	Aprox. 2 a 3	"X4"	Aprox. 8 a 12
Torta integral	Aprox. 3 a 5	"X5"	Aprox. 8 a 12
Scrap Rotadisk	Aprox. 3 a 5	"X6"	Aprox. 5 a 8
Scrap rotatubos	Aprox. 3 a 5	"X7"	Aprox. 5 a 8
Scrap aire caliente	Aprox. 3 a 5	"X7"	Aprox. 3 a 5

Nota: Tomado de TASA Végueta (método de ensayo determinación de humedad por termobalanza). (18)

- Los programas de secado deben optimizar tiempos, por lo cual el tamaño de muestra debe ser la mínima representativa y la temperatura ajustarse para un secado rápido sin llegar a quemar la muestra.
- Este método de determinación de humedad rápido vía balanza térmica se validará contra la metodología de determinación de humedad standard.
- El proceso de establecer los programas de secado por pruebas sucesivas comparando con los resultados de humedad standard se conoce como validación de programas de humedad.
- Verificación de resultados periódicamente con los resultados de método standard.
- Registro del programa de secado: Previo al inicio de cada temporada de pesca y cuando se realicen cambios, registrar los parámetros del método en el formato mostrado en el anexo.



Figura 34. Análisis de la humedad por termobalanza, Planta Tasa Végueta.

2.2.5 Determinaciones analíticas vía NIR para harina de pescado

El método es aplicable a harina de pescado y productos de proceso.

Este método se basa en la utilización de un espectrómetro NIR, donde una luz infrarroja incide en la muestra y por reflectancia esta absorbe la radiación a varias longitudes de onda, la cual es medida y con la ayuda del software del equipo se obtiene el espectro de la muestra.

Cada espectro tiene un valor de análisis asociado dado por el análisis de humedad standard (método de referencia), estos valores son introducidos al software del equipo.

Finalmente, mediante un modelo matemático de calibración se determinan los resultados.

a) Referencias:

- Fundamentos de la radiación NIR.
- Manual de instrucciones NIR MASTER N 200-BUCHI.

b) Equipos y materiales:

- Espectrómetro NIR MASTER.
- Computadora adicional para manejo de resultados.
- Corriente estabilizada.
- Placa porta muestra
- Apisonador de acero inoxidable.
- Brocha de cerda suave.
- Papel tisú.

c) Reactivos:

- Etanol.

d) Ensayo:

- Asegurarse que la muestra está homogenizada.
- Colocar la muestra en la placa porta muestra, distribuirla uniformemente, sin dejar espacios vacíos, cubriendo una altura de 80% de la placa.
- Compactar ligeramente la muestra, usando el apisonador de acero inoxidable.
- Colocar la porta muestra en el equipo NIR MASTER para la adquisición de espectros y/o aplicación para resultados según el tipo de muestra:
- Tipos de muestra:

Harina:

❖ Muestra puntual:

Leer en la aplicación HARINA DE PESCADO

❖ Ruma formada:

Leer en las aplicaciones: ESPECTROS DE HARINA

Muestras intermedias de proceso:

Para la obtención de resultados, seleccionar la aplicación según el tipo de muestra a leer:

❖ MATERIA PRIMA TASA, PRENSA TASA, etc.

Solo si las muestras han sido analizadas por método de humedad standard, adicionalmente darle lectura en la aplicación.

- Ingresar la información referente a la muestra en el sistema del equipo NIR.
- Registrar los datos obtenidos de la muestra.
- Desechar la muestra y limpiar todos los materiales usados, la placa porta muestra deberá ser limpiada con etanol y papel tisú.

e) Cálculo y expresión de resultados:

Los resultados son obtenidos por la lectura directa.

f) Especificaciones:

- El equipo debe estar encendido unos 30 minutos antes de ser usado.
- Para harina de pescado, los resultados se verificarán periódicamente con los resultados de rumas de la certificadora.
- La conexión del equipo debe ser hacia una toma de corriente estabilizada.
- Este método de determinación de análisis de componentes será calibrado, con una previa inserción de resultados de muestras previamente analizadas a una base de datos.
- La calibración para la lectura de resultados es responsabilidad del laboratorio instrumental.

III. APORTES REALIZADOS.

3.1 Evidencias de las actividades realizadas en la empresa.

Las actividades descritas en este informe se realizaron durante la primera temporada de pesca 2019 del recurso anchoveta y anchoveta blanca, se inició el 26 de abril con la Pesca Exploratoria de anchoveta en la Zona Norte-Centro del Mar Peruano, hasta las 23:59 horas del día tres de mayo del año 2019, dando inicio a la primera época de pesca del recurso anchoveta y anchoveta blanca con una cuota de dos millones cien mil (2'100,000) toneladas y concluye el 31 de julio de 2019, RM No 329-2019-PRODUCE. (10)

Al terminar la temporada de pesca se capturó 2.013 millones de toneladas de anchoveta, esta cifra representa el 95.87% de la cuota establecida por PRODUCE; planta TASA Végueta proceso 33,003 TM de materia prima (anchoveta). (11)

Tabla 7. Rendimiento de harina vs. MP, primera temporada de pesca 2019 TASA Planta Végueta.

FECHA PRODUCCION	HORAS TRABAJADAS	MP DESCARGADO	MP PROCESADO	HARINA PRODUCIDA	RENDIMIENTO HARINA
día/mes/año	H	TM	TM	TM	t/t
28/04/19	12.50	2342	1401.67	250	5.61
29/04/19	22.00	2663	2682.71	660	4.06
30/04/19	20.75	1284	2114.01	552	3.83
01/05/19	15.50	1776	1865.80	530	3.52
02/05/19	17.50	2794	2244.23	514	4.37
03/05/19	18.00	1541	1920.53	510	3.77
04/05/19	14.00	1398	1527.88	398	3.84
05/05/19	10.00	1947	1286.75	304	4.23
06/05/19	18.50	1933	2363.22	514	4.60
07/05/19	7.25	307	576.65	244.95	2.35
08/05/19	11.00	1135	1134.84	261.85	4.33
09/05/19	10.00	1047	1046.82	271	3.86
14/05/19	12.25	1580	1529.65	320.2	4.78
15/05/19	9.50	1081	1131.01	344.65	3.28
16/05/19	9.25	2067	1057.77	233.35	4.53
17/05/19	20.50	2859	2771.92	678	4.09
18/05/19	15.00	896	1992.09	535.6	3.72
23/05/19	13.50	2049	1799.30	386	4.66
24/05/19	12.75	1407	1656.64	449.45	3.69
27/05/19	7.25	682	681.77	159.9	4.26
21/07/19	4.75	218	217.84	250.2	0.87
TOTAL		33003	33003	8367.15	3.92

La harina de pescado producida en planta Végueta fue de 8,367.15 TM, se formaron 167 rumas de harina, cada ruma está formada por 1000 sacos.

Para analizar la humedad durante el proceso se utilizó el método de determinación de humedad vía NIR, se tomaron muestras de harina en la sala de ensaque con una frecuencia de intervalos de 20 minutos, en caso de encontrarse desviaciones la muestra se toma en colector de molinos secos de forma continua hasta volver a los parámetros normales de operación (6 – 10) % de humedad en harina. Los resultados se registran en el programa informático SAP HANA de donde se podrá descargar el reporte de proceso, También se

registra en Excel humedad objetivo para ser visualizado por los operadores en monitores ubicados en planta.



Figura 35. Equipo del área de Calidad Planta TASA Végueta.

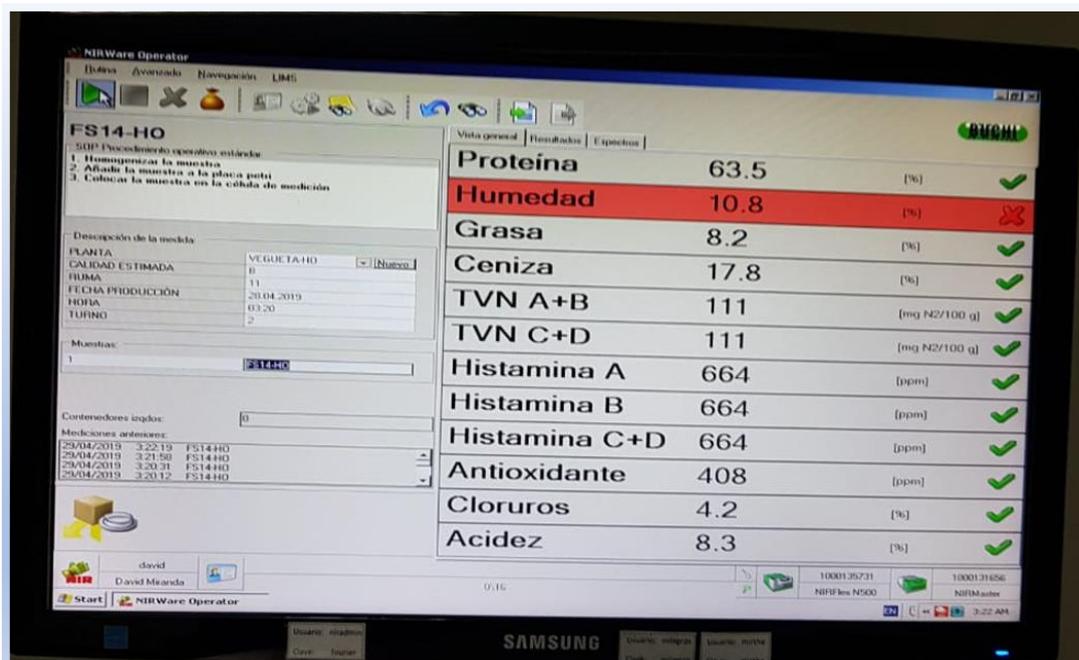


Figura 36. Desviación de humedad en harina. Resultado vía NIR, Planta TASA Végueta.

Evaluar la variabilidad del porcentaje de humedad en la elaboración de la harina de pescado implica monitorear cuidadosamente los procesos de secado para garantizar que cumplan con los estándares de calidad establecidos. Mantener un nivel constante de humedad durante la elaboración del producto es fundamental para obtener resultados de alta calidad. Si la humedad varía demasiado, podría afectar negativamente los porcentajes de proteína, grasa y ceniza, generando pérdida de la calidad del producto, en la Tabla 8 se reporta los resultados de los monitoreos de la harina de pescado, realizados durante la primera temporada de pesca 2019.

Tabla 8. Resultados de los análisis de la harina de pescado realizado vía NIR. Planta TASA Végueta.

FECHA	HORA	%HUM	%GRA	%CEN	%PROT	Calidad Estimada	No Ruma
28/04/2019	21:00	7.50	8.30	16.40	68.30	A	7
28/04/2019	21:20	6.60	7.80	16.30	69.40	A	7
28/04/2019	21:40	7.80	7.70	16.10	68.10	A	7
28/04/2019	22:00	8.00	7.80	16.30	67.50	A	7
28/04/2019	22:20	8.20	7.80	16.10	67.70	A	7
28/04/2019	22:40	8.20	8.10	16.50	67.00	A	7
28/04/2019	23:00	7.60	7.50	16.40	68.60	A	7
28/04/2019	23:20	7.50	7.70	16.70	68.30	A	8
28/04/2019	23:40	6.90	7.50	16.20	69.50	A	8
28/04/2019	00:00	8.60	7.70	16.10	67.60	A	8
28/04/2019	00:20	7.20	7.70	16.10	69.10	A	8
28/04/2019	00:40	8.20	7.60	16.20	67.90	A	8
28/04/2019	01:00	6.40	7.70	16.60	69.20	A	8
28/04/2019	01:20	7.90	7.70	16.40	68.00	A	9
28/04/2019	01:40	8.20	7.80	16.30	67.70	A	9
28/04/2019	02:00	7.30	7.80	16.30	68.50	A	9
28/04/2019	02:20	8.10	7.90	16.00	67.80	A	9
28/04/2019	02:40	8.80	8.40	16.50	66.20	A	9
28/04/2019	03:00	6.80	8.60	17.00	67.60	A	10
28/04/2019	03:20	10.70	8.20	17.80	63.50	B	
28/04/2019	03:40	8.00	8.10	17.20	66.80	B	11
28/04/2019	04:00	7.20	8.10	17.40	67.50	B	11
28/04/2019	04:20	6.10	8.30	17.20	68.60	B	11
28/04/2019	04:40	5.90	8.20	17.00	69.00	B	11
28/04/2019	05:00	6.60	8.50	16.50	68.50	B	11
28/04/2019	05:20	5.60	8.10	16.80	69.70	B	12
28/04/2019	05:40	6.20	7.90	17.20	69.00	A	10
28/04/2019	06:00	7.80	8.40	18.00	65.80	A	10
28/04/2019	06:20	5.40	8.40	18.80	67.60	A	
28/04/2019	06:45	6.40	7.60	18.10	68.20	A	10
28/04/2019	07:00	7.50	7.60	18.10	67.10	A	10
29/04/2019	08:00	6.30	7.60	18.20	68.50	A	13
29/04/2019	08:30	6.40	7.50	18.00	68.50	B	12

29/04/2019	09:00	5.80	7.70	18.00	68.90	B	12
29/04/2019	09:30	4.20	7.70	18.10	70.20	B	
29/04/2019	09:40	6.30	8.10	17.60	68.50	B	12
29/04/2019	10:00	8.10	9.20	17.50	65.40	B	12
29/04/2019	10:30	5.70	8.40	16.10	69.70	B	12
29/04/2019	11:00	7.10	8.60	16.20	68.10	B	14
29/04/2019	11:30	8.20	8.60	16.10	67.00	B	14
29/04/2019	12:00	7.20	8.50	16.30	68.00	B	14
29/04/2019	12:30	6.40	9.10	16.40	68.10	B	14
29/04/2019	13:00	6.60	8.70	16.70	68.60	B	15
29/04/2019	13:30	6.60	9.30	16.00	68.30	B	15
29/04/2019	14:00	7.50	8.80	15.80	68.00	B	15
29/04/2019	14:30	7.80	9.10	15.90	67.30	B	16
29/04/2019	15:00	7.80	9.20	16.10	67.10	B	16
29/04/2019	15:30	7.30	9.10	16.10	67.60	B	16
29/04/2019	16:00	6.80	9.10	16.40	67.90	B	17
29/04/2019	16:30	6.90	9.30	16.30	67.60	B	17
29/04/2019	17:00	7.30	8.20	16.80	68.10	B	17
29/04/2019	17:30	6.70	8.20	16.80	68.70	B	18
29/04/2019	18:00	6.20	8.20	17.00	69.00	B	18
29/04/2019	18:30	8.20	9.30	17.20	65.50	B	18
29/04/2019	19:00	5.10	8.70	18.40	68.30	B	18
29/04/2019	19:30	6.20	9.40	16.40	67.80	B	18
29/04/2019	20:00	6.40	8.30	17.00	68.50	A	13
29/04/2019	20:20	4.80	7.60	17.20	70.90	A	
29/04/2019	20:40	11.80	8.60	16.90	63.00	A	
29/04/2019	21:00	8.10	8.70	16.50	66.60	A	13
29/04/2019	21:20	6.60	8.80	16.90	67.80	A	13
29/04/2019	21:40	6.60	8.50	16.90	68.10	A	19
29/04/2019	22:00	6.50	8.50	16.70	68.30	A	19
29/04/2019	22:20	6.40	8.60	16.90	68.10	A	19
29/04/2019	22:40	6.50	8.80	16.90	67.80	B	18
29/04/2019	23:00	6.20	8.90	17.10	67.70	B	18
29/04/2019	23:20	7.10	8.60	16.90	67.60	B	20
29/04/2019	23:40	6.00	8.90	17.20	67.80	B	20
29/04/2019	00:00	7.40	8.90	16.80	66.90	B	20
29/04/2019	00:20	7.00	9.00	16.90	66.90	B	20
29/04/2019	00:40	6.00	8.90	17.30	67.70	B	21
29/04/2019	01:00	6.50	9.10	16.90	67.60	B	21
29/04/2019	01:20	7.10	8.90	16.40	67.50	B	21
29/04/2019	01:40	7.30	9.20	16.70	66.60	B	21
29/04/2019	02:00	6.60	9.50	16.60	67.00	B	22
29/04/2019	02:20	6.70	9.40	16.40	67.20	B	22
29/04/2019	02:40	6.80	9.60	16.30	67.10	B	22
29/04/2019	03:00	7.20	9.40	16.10	67.10	B	22
29/04/2019	03:20	6.70	9.20	16.10	67.90	B	22
29/04/2019	03:40	7.80	8.60	15.90	67.80	B	22
29/04/2019	04:00	5.90	8.80	16.20	69.30	B	23
29/04/2019	04:20	8.00	8.80	15.80	67.50	B	23
29/04/2019	04:40	7.60	9.10	16.20	67.10	B	23
29/04/2019	05:00	7.80	8.70	16.70	67.00	B	23

29/04/2019	05:20	7.50	8.20	16.80	67.90	B	24
29/04/2019	05:40	7.40	8.40	16.70	67.80	B	24
29/04/2019	06:00	6.80	8.60	16.90	67.80	B	24
29/04/2019	06:20	6.40	8.30	16.90	68.70	B	24
29/04/2019	06:40	7.30	8.40	16.50	68.10	B	25
29/04/2019	07:00	7.40	8.40	16.50	68.10	B	25
29/04/2019	07:20	7.90	8.80	16.40	67.10	B	25
29/04/2019	07:40	7.20	9.00	16.50	67.70	B	25
30/04/2019	08:00	6.10	8.70	16.60	68.90	B	25
30/04/2019	08:30	6.10	9.00	16.30	68.80	B	26
30/04/2019	09:00	6.10	8.60	16.60	69.00	B	26
30/04/2019	09:30	8.20	9.40	16.40	65.90	B	26
30/04/2019	10:00	6.80	9.70	16.60	66.60	B	27
30/04/2019	10:30	8.00	8.70	16.80	66.50	B	27
30/04/2019	11:00	6.60	8.50	17.00	67.90	B	27
30/04/2019	11:30	6.90	8.70	16.50	67.80	B	28
30/04/2019	12:00	8.00	9.00	16.80	66.50	B	28
30/04/2019	12:30	6.70	9.30	16.50	67.90	B	28
30/04/2019	13:00	7.14	9.30	16.70	67.30	B	28
30/04/2019	13:30	7.00	9.50	15.80	67.50	C	30
30/04/2019	14:00	8.60	9.60	15.90	65.90	C	30
30/04/2019	14:30	8.50	9.80	15.90	65.70	C	30
30/04/2019	15:00	8.60	10.00	15.70	65.60	C	30
30/04/2019	15:30	7.80	11.10	15.60	65.20	D	32
30/04/2019	15:45	7.10	10.30	16.00	67.00	D	32
30/04/2019	16:00	5.70	8.80	16.20	69.90	D	32
30/04/2019	16:30	7.10	8.10	16.00	69.40	D	32
30/04/2019	17:00	7.40	8.80	16.40	68.20	D	32
30/04/2019	17:30	6.10	9.20	16.30	69.00	D	32
30/04/2019	18:00	7.30	9.50	16.80	67.10	D	32
30/04/2019	20:20	3.30	9.10	18.30	69.80	D	
30/04/2019	20:40	8.80	9.60	16.00	65.20	D	33
30/04/2019	21:00	5.10	9.70	17.10	67.00	B	29
30/04/2019	21:10	6.30	9.00	16.70	67.30	A	19
30/04/2019	21:20	7.20	8.90	16.40	66.80	A	19
30/04/2019	21:40	6.00	8.80	16.80	67.70	A	19
30/04/2019	22:00	6.30	9.00	15.90	68.20	A	34
30/04/2019	22:20	6.40	9.70	15.40	67.70	A	34
30/04/2019	22:40	6.40	9.80	15.90	67.40	A	34
30/04/2019	23:00	6.20	9.60	16.40	67.20	A	34
30/04/2019	23:20	6.60	9.40	16.60	67.00	A	34
30/04/2019	23:40	7.40	9.00	16.70	66.70	A	34
30/04/2019	00:00	7.60	8.90	16.50	66.90	A	34
30/04/2019	00:20	7.20	8.80	16.80	67.20	B	29
30/04/2019	00:40	7.30	8.70	16.70	67.30	B	29
30/04/2019	01:00	7.10	8.60	16.50	67.90	B	29
30/04/2019	01:20	7.00	8.70	16.60	67.80	B	29
30/04/2019	01:40	7.30	8.90	16.30	67.60	B	29
30/04/2019	02:00	7.60	9.20	16.00	67.10	B	35
30/04/2019	02:20	7.60	9.20	16.20	66.90	B	35
30/04/2019	02:40	7.40	9.30	16.30	66.80	B	35

30/04/2019	03:00	6.60	9.40	16.70	67.10	B	35
30/04/2019	03:20	6.60	9.40	16.80	67.00	B	35
30/04/2019	03:40	6.40	9.40	16.80	67.30	B	35
30/04/2019	04:00	6.40	9.00	16.80	68.00	B	36
30/04/2019	04:20	6.30	8.80	16.40	68.60	B	36
30/04/2019	04:40	6.40	8.80	16.30	68.70	B	36
30/04/2019	05:00	6.60	8.80	16.20	68.50	B	36
30/04/2019	05:20	7.00	9.10	16.50	67.70	B	36
30/04/2019	05:40	6.60	8.80	16.60	68.20	B	36
30/04/2019	06:00	6.50	8.70	16.70	68.20	B	37
30/04/2019	06:20	6.30	8.70	16.60	68.80	B	37
30/04/2019	06:40	6.00	9.30	16.00	68.70	B	37
30/04/2019	07:00	6.30	9.80	15.90	67.70	B	37
30/04/2019	07:20	6.20	10.20	15.90	67.30	B	37
30/04/2019	07:40	6.30	9.20	15.60	68.90	B	37
01/05/2019	08:00	6.90	8.70	15.70	68.70	B	37
01/05/2019	08:30	7.50	8.30	16.40	68.20	B	38
01/05/2019	09:00	6.70	8.30	16.60	69.10	B	38
01/05/2019	09:30	6.70	7.70	16.10	70.00	C	31
01/05/2019	10:00	7.90	7.70	16.40	68.50	C	31
01/05/2019	10:30	7.60	7.80	16.60	68.70	C	31
01/05/2019	11:00	7.90	8.10	16.30	68.40	C	39
01/05/2019	11:30	5.40	7.20	17.50	71.10	C	39
01/05/2019	18:00	8.30	9.20	15.80	66.90	B	38
01/05/2019	18:30	7.40	8.60	16.60	67.60	A	40
01/05/2019	19:00	6.20	8.30	16.90	69.00	A	40
01/05/2019	19:30	8.10	7.80	16.70	68.10	A	40
01/05/2019	20:00	6.30	8.00	16.70	69.60	A	40
01/05/2019	20:30	7.30	7.90	16.90	68.60	A	41
01/05/2019	21:00	6.70	8.00	16.80	69.10	A	41
01/05/2019	21:20	8.40	8.10	16.60	67.50	A	41
01/05/2019	21:40	6.70	8.20	16.90	68.70	A	42
01/05/2019	22:00	6.20	7.80	16.80	70.00	A	42
01/05/2019	22:20	7.50	7.60	16.70	69.00	B	43
01/05/2019	22:40	6.20	7.90	16.60	69.90	B	43
01/05/2019	23:00	7.10	7.80	16.20	69.50	B	43
01/05/2019	23:20	7.00	7.80	16.40	69.40	B	43
01/05/2019	23:40	8.40	8.10	16.70	67.30	B	43
01/05/2019	00:00	7.80	8.40	16.60	67.60	B	44
01/05/2019	00:20	7.10	8.20	16.20	68.80	B	44
01/05/2019	00:40	7.40	8.20	16.20	68.50	B	44
01/05/2019	01:00	6.90	8.30	16.00	69.00	B	44
01/05/2019	01:20	6.40	8.20	16.10	69.50	B	44
01/05/2019	01:40	7.10	8.10	16.10	69.00	B	45
01/05/2019	02:00	7.50	8.50	15.90	68.40	B	45
01/05/2019	02:20	7.60	8.90	16.20	67.50	B	45
01/05/2019	02:40	6.90	9.10	16.40	67.60	B	45
01/05/2019	03:00	8.20	8.30	16.60	67.10	B	46
01/05/2019	03:20	8.30	8.30	16.50	67.20	B	46
01/05/2019	03:40	7.90	7.90	16.50	68.20	C	39
01/05/2019	04:00	8.10	8.10	16.30	67.80	C	39

01/05/2019	04:20	6.80	8.50	16.50	68.40	C	39
01/05/2019	04:40	7.00	8.50	16.20	68.50	C	39
01/05/2019	05:00	7.40	8.60	16.00	68.20	C	47
01/05/2019	05:20	7.50	8.50	16.30	67.80	C	47
01/05/2019	05:40	7.00	8.40	16.40	68.50	C	47
01/05/2019	06:00	7.10	7.40	16.40	69.60	C	47
01/05/2019	06:20	8.60	7.80	17.00	67.10	C	48
01/05/2019	06:40	8.60	8.40	16.60	66.70	C	48
01/05/2019	07:00	6.80	10.60	16.40	66.00	C	48
01/05/2019	07:20	7.80	11.20	15.60	65.20		
01/05/2019	07:40	8.60	10.30	16.00	65.30	C	48
02/05/2019	08:00	5.50	8.50	17.30	69.60	C	48
02/05/2019	08:30	7.90	8.20	16.80	67.80	C	48
02/05/2019	15:40	7.90	9.00	17.30	66.40	C	49
02/05/2019	16:00	5.90	8.40	15.90	70.20	A	42
02/05/2019	16:30	8.60	7.70	15.60	68.50	A	42
02/05/2019	17:00	7.80	8.60	16.60	67.50	A	50
02/05/2019	17:30	5.70	8.20	17.40	69.30	A	50
02/05/2019	18:00	5.20	8.00	17.60	69.90	A	50
02/05/2019	18:30	8.10	8.10	17.10	67.30	A	51
02/05/2019	19:00	7.20	7.90	17.30	68.40	A	51
02/05/2019	19:30	7.30	8.10	17.20	68.20	A	51
02/05/2019	20:00	7.40	8.00	16.80	68.40	A	52
02/05/2019	20:20	6.50	8.20	16.80	69.10	A	52
02/05/2019	20:40	7.90	8.00	16.60	68.10	A	52
02/05/2019	21:00	8.90	7.90	16.40	67.40	A	53
02/05/2019	21:20	8.70	8.20	16.10	67.40	A	53
02/05/2019	21:40	7.60	8.30	16.20	68.40	A	53
02/05/2019	22:00	8.50	8.10	16.10	67.70	A	53
02/05/2019	22:20	7.10	8.40	16.40	68.70	A	54
02/05/2019	22:40	5.60	8.20	16.70	70.00	A	54
02/05/2019	22:50	4.70	7.80	16.70	71.30	A	
02/05/2019	23:00	6.50	7.60	15.60	70.80	A	54
02/05/2019	23:20	6.80	8.00	16.00	69.70	A	54
02/05/2019	23:40	4.80	8.10	16.70	71.10	B	
02/05/2019	00:00	6.10	7.80	16.20	70.60	B	46
02/05/2019	00:20	6.60	7.90	16.20	70.00	B	46
02/05/2019	00:40	5.80	7.90	16.40	70.80	B	46
02/05/2019	01:00	8.00	8.10	16.30	68.40	B	55
02/05/2019	01:20	7.10	8.60	16.50	68.30	B	55
02/05/2019	01:40	8.50	8.60	16.60	66.80	B	55
02/05/2019	02:00	7.90	9.10	16.90	66.40	B	55
02/05/2019	02:20	7.80	9.20	16.90	66.50	B	56
02/05/2019	02:40	7.50	9.20	16.80	66.90	B	56
02/05/2019	03:00	6.90	9.30	16.80	67.40	B	56
02/05/2019	03:20	7.20	9.30	16.20	67.70	B	56
02/05/2019	03:40	7.90	9.20	16.10	67.20	B	56
02/05/2019	04:00	6.20	8.90	16.80	68.70	B	57
02/05/2019	04:20	7.20	9.10	16.60	67.60	B	57
02/05/2019	04:40	5.50	8.90	16.90	69.40	B	57
02/05/2019	05:00	6.40	8.30	16.40	69.60	B	57

02/05/2019	05:20	6.80	7.90	16.40	69.70	B	58
02/05/2019	05:40	6.30	8.00	16.30	70.10	B	58
02/05/2019	06:00	6.60	8.10	16.20	69.80	B	58
02/05/2019	06:20	7.60	8.40	16.30	68.50	B	58
02/05/2019	06:40	7.80	8.90	16.10	67.60	B	59
02/05/2019	07:00	8.30	9.70	15.80	66.60	C	49
02/05/2019	07:20	7.00	9.90	15.90	67.60	C	49
02/05/2019	07:40	7.50	9.40	15.90	67.60	C	49
03/05/2019	08:00	5.60	10.10	16.70	67.90	C	49
03/05/2019	08:30	5.70	9.90	16.40	68.40	C	49
03/05/2019	09:00	6.00	9.50	15.70	69.20	C	60
03/05/2019	09:30	6.30	10.40	16.00	67.40	C	60
03/05/2019	10:00	6.00	11.00	15.70	67.50	C	60
03/05/2019	10:30	5.70	10.20	15.20	69.10	C	61
03/05/2019	11:00	6.00	9.20	15.80	69.50	C	61
03/05/2019	11:30	6.20	8.40	15.90	70.30	C	61
03/05/2019	11:40	6.00	8.10	15.80	71.00	C	62
03/05/2019	12:00	6.40	7.90	15.60	71.00	C	62
03/05/2019	12:30	7.40	7.80	16.10	69.50	C	62
03/05/2019	13:00	8.60	7.80	16.50	67.90	C	62
03/05/2019	13:30	7.40	7.80	16.40	69.20	C	63
03/05/2019	14:00	6.70	8.00	16.40	69.90	D	33
03/05/2019	20:00	6.70	9.70	15.20	68.40	B	59
03/05/2019	20:20	6.50	9.60	15.00	68.70	B	59
03/05/2019	20:40	5.60	9.60	15.70	68.70	A	54
03/05/2019	21:00	7.80	10.00	15.60	66.40	A	54
03/05/2019	21:10	7.20	10.20	16.30	66.00	A	
03/05/2019	21:40	7.20	9.80	16.60	66.40	A	64
03/05/2019	22:00	6.20	8.20	16.00	70.20	A	64
03/05/2019	22:20	7.40	8.40	15.70	69.10	A	64
03/05/2019	22:40	6.60	8.10	15.80	70.10	A	64
03/05/2019	23:00	8.80	7.90	16.00	68.00	A	64
03/05/2019	23:20	7.90	8.60	17.60	66.80	A	64
03/05/2019	22:40	7.90	8.70	17.70	66.70	B	59
03/05/2019	00:00	8.10	8.30	17.50	67.10	B	59
03/05/2019	00:20	7.90	8.00	17.10	67.80	B	59
03/05/2019	00:40	8.10	8.00	17.50	67.20	B	59
03/05/2019	01:00	7.80	8.20	17.40	67.50	B	59
03/05/2019	01:20	6.70	8.30	17.30	68.60	B	65
03/05/2019	01:40	5.90	8.40	17.40	69.20	B	65
03/05/2019	02:00	8.20	8.10	17.00	67.30	B	65
03/05/2019	02:20	7.30	8.40	16.80	68.00	B	65
03/05/2019	02:40	6.40	8.50	16.70	68.90	B	13001
03/05/2019	03:00	6.30	8.50	16.70	68.80	A	66
03/05/2019	03:20	6.60	9.20	16.80	67.70	A	66
03/05/2019	03:40	7.20	9.40	15.50	68.00	A	66
03/05/2019	04:00	6.20	8.90	16.00	69.10	A	66
03/05/2019	04:20	7.20	8.80	16.60	67.90	A	66
03/05/2019	04:40	8.10	8.60	16.70	67.00	A	66
03/05/2019	05:00	7.40	8.50	17.00	67.60	A	67
03/05/2019	05:20	7.90	8.10	17.20	67.30	B	65

03/05/2019	05:40	8.00	8.00	17.10	67.40	B	65
03/05/2019	06:00	8.70	8.00	17.60	66.20	B	68
03/05/2019	06:20	7.10	8.00	17.60	67.90	B	68
03/05/2019	06:40	7.40	8.10	17.30	67.80	B	68
03/05/2019	07:00	6.40	8.30	17.30	68.50	B	69
03/05/2019	07:20	7.10	8.10	16.90	68.60	B	69
03/05/2019	07:40	5.70	8.10	17.00	69.90	B	69
04/05/2019	08:00	6.10	8.00	16.80	69.60	B	69
04/05/2019	08:30	6.40	8.20	16.80	69.10	B	69
04/05/2019	09:00	7.30	8.80	16.80	67.50	B	70
04/05/2019	09:30	8.30	8.90	16.70	66.50	B	70
04/05/2019	10:00	5.90	8.20	16.90	69.80	B	70
04/05/2019	10:20	7.80	8.10	16.90	67.90	B	71
04/05/2019	10:40	6.20	8.30	17.40	69.10	C	63
04/05/2019	11:00	6.30	8.70	18.00	68.10	C	63
04/05/2019	20:20	8.30	9.40	16.10	66.40	C	63
04/05/2019	20:40	8.10	8.90	16.40	67.10	A	72
04/05/2019	20:50	8.00	8.70	15.80	67.80	A	72
04/05/2019	21:00	7.30	8.40	16.00	68.50	A	67
04/05/2019	21:20	6.80	8.20	16.60	68.70	A	67
04/05/2019	21:40	7.40	8.30	17.30	67.50	A	67
04/05/2019	22:00	7.80	8.40	17.30	67.10	A	67
04/05/2019	22:20	6.10	8.40	17.60	68.40	A	73
04/05/2019	22:40	6.30	8.60	16.40	69.30	A	73
04/05/2019	23:00	6.00	9.80	15.90	68.60	A	73
04/05/2019	23:10	5.90	10.20	15.70	68.20	A	
04/05/2019	23:40	5.50	10.60	15.80	68.20	A	
04/05/2019	00:00	5.60	10.40	15.60	68.50	A	
04/05/2019	00:20	6.20	9.40	15.40	69.10	A	73
04/05/2019	00:40	6.80	9.10	15.70	68.70	A	73
04/05/2019	01:00	7.30	8.90	15.90	68.30	A	74
04/05/2019	01:20	7.70	8.80	15.80	68.10	B	71
04/05/2019	01:40	7.00	8.80	15.60	69.00	B	71
04/05/2019	02:00	7.60	8.30	15.90	68.70	B	71
04/05/2019	02:20	7.10	9.10	15.90	68.20	B	75
04/05/2019	02:40	7.60	9.00	15.70	68.10	B	75
04/05/2019	03:00	8.70	8.80	15.70	67.00	B	75
04/05/2019	03:20	7.40	9.10	16.00	67.80	B	75
04/05/2019	03:40	6.00	8.70	16.60	69.00	B	76
04/05/2019	04:00	7.40	7.90	16.50	68.80	B	76
04/05/2019	04:20	7.50	8.00	16.60	68.50	B	76
04/05/2019	04:40	9.30	9.10	16.60	65.20	B	76
04/05/2019	05:00	7.30	9.90	16.70	65.90	B	77
04/05/2019	05:20	7.10	9.80	16.60	66.40	B	77
04/05/2019	05:40	8.10	8.60	17.10	66.30	B	77
04/05/2019	06:00	7.60	8.10	17.70	66.80	C	63
04/05/2019	06:20	6.10	8.50	17.70	68.00	C	63
04/05/2019	06:40	7.60	8.50	17.30	67.00	B	77
04/05/2019	07:00	7.10	9.20	17.10	66.50	B	77
04/05/2019	07:20	7.70	8.20	17.20	67.10	B	77
04/05/2019	07:40	6.40	9.20	17.20	67.30	B	77

05/05/2019	08:00	6.60	9.40	17.00	67.20	B	77
05/05/2019	08:30	6.70	10.20	18.20	65.00	B	78
05/05/2019	09:00	7.90	10.10	16.90	64.70	B	
05/05/2019	09:30	2.90	10.80	19.30	66.90	B	
05/05/2019	10:20	5.80	9.60	16.80	68.00	B	78
05/05/2019	22:20	7.20	10.10	15.90	66.80	B	78
05/05/2019	22:40	6.10	10.20	15.70	67.70	B	
05/05/2019	23:00	6.50	9.30	15.50	68.60	B	78
05/05/2019	23:20	7.80	8.90	15.80	67.60	A	74
05/05/2019	23:40	7.60	8.90	16.00	67.60	A	74
05/05/2019	00:00	7.90	9.00	16.50	66.80	A	74
05/05/2019	00:20	7.50	9.30	17.00	66.20	A	79
05/05/2019	00:40	6.90	9.20	16.70	67.20	B	78
05/05/2019	01:00	7.10	9.00	16.60	67.50	B	80
05/05/2019	01:30	7.00	9.20	17.00	67.10	B	80
05/05/2019	02:00	7.00	9.10	17.00	67.20	B	80
05/05/2019	02:30	6.10	9.20	17.30	67.80	B	81
05/05/2019	03:00	6.20	8.60	17.00	68.40	B	81
05/05/2019	03:30	6.80	8.70	16.40	68.30	B	81
05/05/2019	04:00	7.80	8.70	15.80	68.10	B	82
05/05/2019	04:30	7.80	9.30	15.50	67.60	B	82
05/05/2019	05:00	8.40	9.20	16.00	66.50	B	82
05/05/2019	06:00	7.10	9.70	16.50	66.90	B	83
05/05/2019	06:30	7.80	9.70	16.70	65.80	B	83
05/05/2019	07:00	6.90	9.60	16.90	66.80	B	83
05/05/2019	07:30	6.30	9.90	16.60	67.20	B	83
05/05/2019	08:00	7.70	11.40	16.50	64.10	B	84
06/05/2019	08:10	6.00	11.90	16.00	65.20	B	
06/05/2019	08:30	7.20	10.30	16.40	65.50	B	
06/05/2019	09:00	6.30	10.20	16.70	66.30	B	
06/05/2019	09:20	7.30	10.10	16.30	65.90	B	
06/05/2019	09:40	6.50	9.70	16.50	67.20	B	84
06/05/2019	10:00	6.00	9.70	16.60	67.70	B	84
06/05/2019	10:20	7.10	9.40	16.20	67.30	C	63
06/05/2019	10:40	6.40	8.50	16.20	67.70	C	85
06/05/2019	11:00	6.40	9.60	16.00	67.90	C	85
06/05/2019	11:20	6.60	9.40	16.20	68.00	C	85
06/05/2019	11:40	6.10	9.40	16.10	68.30	C	85
06/05/2019	12:00	6.70	9.80	16.20	67.10	C	85
06/05/2019	12:20	7.60	10.00	16.40	65.90	C	86
06/05/2019	12:40	7.00	10.00	16.70	66.20	C	86
06/05/2019	13:00	7.80	9.50	16.70	66.00	C	86
06/05/2019	13:20	7.60	9.20	16.90	66.50	C	86
06/05/2019	13:40	7.10	9.80	17.00	66.20	C	86
06/05/2019	14:00	6.60	9.80	17.10	66.50	C	87
06/05/2019	14:20	8.40	10.40	16.60	64.20	C	87
06/05/2019	14:40	7.50	11.40	16.10	64.10	C	
06/05/2019	15:50	5.90	11.40	16.50	65.40	C	
06/05/2019	15:20	6.60	9.50	16.70	67.30	C	87
06/05/2019	15:40	6.10	9.60	17.00	67.40	C	87
06/05/2019	21:00	7.40	8.80	16.00	68.60	C	87

06/05/2019	21:30	7.90	8.00	15.60	69.20	B	84
06/05/2019	22:00	6.70	9.30	16.10	68.30	A	79
06/05/2019	22:30	7.30	8.70	16.90	67.70	A	79
06/05/2019	23:00	7.30	8.40	16.90	67.90	A	79
06/05/2019	23:30	6.30	8.70	16.80	68.60	A	88
06/05/2019	00:00	6.40	8.60	17.10	68.40	A	88
06/05/2019	00:30	6.40	8.30	17.20	68.40	A	88
06/05/2019	01:00	7.10	7.90	17.30	68.30	A	89
06/05/2019	01:30	6.90	8.10	17.80	67.70	A	89
06/05/2019	02:00	7.40	8.10	18.20	66.90	A	89
06/05/2019	02:30	7.00	8.00	17.50	68.10	A	90
06/05/2019	03:00	7.20	8.20	17.10	68.10	A	90
06/05/2019	03:30	7.40	8.50	17.00	67.60	A	90
06/05/2019	04:00	6.80	8.80	17.30	67.50	A	91
06/05/2019	04:30	7.10	8.00	16.80	67.60	A	91
06/05/2019	05:00	6.90	8.60	16.50	68.30	A	91
06/05/2019	05:10	6.70	8.60	16.40	68.60	A	92
06/05/2019	05:30	6.90	8.90	16.30	68.00	B	93
06/05/2019	06:00	6.80	9.10	15.80	68.60	B	93
06/05/2019	06:30	6.60	9.70	16.10	67.50	B	93
06/05/2019	07:00	7.00	9.10	16.30	67.60	B	94
06/05/2019	07:30	7.20	9.50	16.00	67.30	B	94
07/05/2019	08:00	6.80	9.00	16.20	68.40	B	94
07/05/2019	08:20	6.80	8.90	16.30	68.50	B	95
07/05/2019	08:40	7.20	8.70	16.40	68.10	B	95
07/05/2019	09:00	8.00	9.00	16.40	67.00	C	87
07/05/2019	09:20	7.50	9.10	16.40	67.20	C	87
07/05/2019	09:40	7.20	9.40	16.40	67.30	C	96
07/05/2019	10:00	6.70	9.90	16.40	67.10	C	96
07/05/2019	10:20	6.30	8.50	17.00	68.90	C	96
07/05/2019	10:40	7.50	7.40	16.60	69.50	C	96
07/05/2019	11:00	6.00	7.70	16.60	70.70	C	97
07/05/2019	11:20	6.30	7.20	16.30	71.10	C	97
07/05/2019	11:40	6.90	7.30	16.20	70.70	C	97
07/05/2019	12:00	7.70	7.30	15.80	69.90	C	97
07/05/2019	12:20	4.70	8.40	16.80	71.00	C	
07/05/2019	12:40	6.30	8.50	16.50	69.50	C	97
07/05/2019	13:00	6.40	9.30	16.30	68.60	C	97
07/05/2019	01:00	8.30	10.10	16.10	65.70	C	98
07/05/2019	01:30	6.40	10.20	16.20	66.80	B	95
07/05/2019	02:00	6.20	9.50	16.80	67.70	B	13001
07/05/2019	02:30	6.00	9.10	17.20	68.40	B	95
07/05/2019	03:00	6.50	9.00	16.50	68.40	B	95
07/05/2019	03:30	6.30	9.40	16.40	68.20	B	99
07/05/2019	04:00	6.20	9.90	16.40	67.90	B	99
07/05/2019	04:30	8.10	10.20	16.20	65.70	B	99
07/05/2019	05:00	6.50	11.10	17.00	65.40	B	99
08/05/2019	19:20	9.00	8.80	15.50	66.60	B	99
08/05/2019	19:40	7.60	8.30	15.50	68.60	A	92
08/05/2019	20:00	8.00	8.20	15.20	68.30	A	92
08/05/2019	20:30	7.20	8.10	16.30	68.20	A	92

08/05/2019	21:00	6.10	7.80	17.20	69.20	A	92
08/05/2019	21:30	6.60	7.90	16.80	69.00	A	100
08/05/2019	22:00	7.30	7.90	16.70	68.70	A	100
08/05/2019	22:30	6.40	7.90	16.60	69.70	A	100
08/05/2019	23:00	6.40	7.80	16.20	70.00	A	100
08/05/2019	23:30	7.50	7.70	16.50	68.90	A	101
08/05/2019	00:00	7.40	7.70	16.30	69.00	A	101
08/05/2019	00:30	7.30	8.10	16.30	68.40	A	101
08/05/2019	01:00	7.50	8.00	16.40	68.70	A	101
08/05/2019	01:30	5.80	9.10	16.60	68.70	A	102
08/05/2019	02:00	7.50	8.00	15.90	69.10	B	103
08/05/2019	02:30	7.30	8.30	16.30	68.60	B	103
08/05/2019	03:00	6.30	9.80	16.50	67.60	B	103
08/05/2019	03:30	7.30	9.30	16.30	68.60	B	103
08/05/2019	04:00	7.10	8.20	16.50	68.60	B	104
08/05/2019	04:30	7.20	8.20	16.70	68.10	B	104
08/05/2019	05:00	6.80	8.30	16.30	68.90	B	104
08/05/2019	05:30	7.60	8.90	16.70	67.20	B	105
08/05/2019	05:40	7.60	8.90	16.60	67.30	B	13001
08/05/2019	06:00	6.50	11.10	17.30	64.90	B	105
08/05/2019	06:05	6.30	11.70	16.50	65.00	B	
09/05/2019	18:00	6.20	8.90	15.40	69.20	A	102
09/05/2019	18:20	5.10	7.90	15.50	71.50	A	102
09/05/2019	18:30	6.50	7.40	15.80	71.00	A	102
09/05/2019	18:40	7.50	7.60	15.80	69.40	A	102
09/05/2019	19:00	6.80	8.30	17.10	68.20	A	102
09/05/2019	19:20	7.60	7.70	16.30	68.90	A	102
09/05/2019	19:40	7.50	8.10	16.10	68.60	A	102
09/05/2019	20:00	10.00	8.20	16.10	66.10	A	
09/05/2019	20:30	8.70	8.00	16.20	67.70	A	106
09/05/2019	21:00	6.50	8.50	16.40	69.40	A	106
09/05/2019	21:30	7.10	8.00	16.70	69.10	A	106
09/05/2019	22:00	7.80	8.50	16.60	67.60	B	105
09/05/2019	22:30	7.20	8.50	16.10	68.80	B	105
09/05/2019	23:00	6.90	8.30	15.90	69.50	B	105
09/05/2019	23:30	7.20	8.60	16.40	68.60	A	106
09/05/2019	00:00	7.20	8.70	16.80	68.20	A	107
09/05/2019	00:30	7.40	8.60	16.90	68.00	B	108
09/05/2019	01:00	6.90	8.30	16.80	69.00	B	108
09/05/2019	01:30	7.30	9.60	16.00	67.50	B	108
09/05/2019	02:00	6.70	9.30	16.30	68.20	B	108
09/05/2019	02:30	6.50	9.40	15.70	68.50	B	109
09/05/2019	03:00	6.20	9.00	15.90	69.40	B	109
09/05/2019	03:30	7.60	9.40	16.70	66.90	B	109
09/05/2019	04:00	6.10	9.10	17.20	68.20	B	109
09/05/2019	04:30	6.20	8.90	16.60	69.20	B	110
09/05/2019	05:00	8.00	8.50	16.30	68.00	B	110
14/05/2019	19:00	10.20	9.30	15.70	65.20	A	
14/05/2019	19:30	7.20	8.70	15.20	69.00	A	107
14/05/2019	20:00	7.10	8.20	16.00	68.90	A	107
14/05/2019	20:30	6.70	8.00	16.60	69.10	A	107

14/05/2019	21:00	7.00	8.20	16.40	68.80	A	111
14/05/2019	21:30	8.00	7.90	16.20	68.20	A	111
14/05/2019	22:00	7.30	8.10	16.40	68.70	A	111
14/05/2019	22:30	7.70	7.90	16.40	68.40	A	112
14/05/2019	22:45	7.20	8.00	16.40	68.80	A	112
14/05/2019	23:00	7.40	7.90	16.40	68.90	A	112
14/05/2019	23:30	8.00	8.40	16.70	67.40	B	110
14/05/2019	00:15	7.80	8.60	16.80	67.30	B	110
14/05/2019	00:40	6.90	8.30	16.90	68.70	B	110
14/05/2019	01:00	8.30	7.80	16.70	68.00	B	113
14/05/2019	01:30	8.00	7.90	16.80	67.80	B	113
14/05/2019	02:00	8.90	8.50	16.60	66.50	B	113
14/05/2019	02:20	6.90	9.20	16.40	67.90	B	113
14/05/2019	02:40	6.90	8.70	16.20	68.80	B	113
14/05/2019	03:00	8.10	8.40	16.40	67.70	B	114
14/05/2019	03:30	7.50	8.30	17.20	67.80	B	114
14/05/2019	04:00	7.50	7.90	17.00	68.40	B	114
14/05/2019	04:30	8.10	8.10	16.40	68.00	B	115
14/05/2019	05:00	6.60	8.70	16.60	68.70	B	13001
14/05/2019	05:30	7.50	8.50	16.00	68.50	B	115
14/05/2019	06:00	7.20	9.30	16.00	68.20	B	115
14/05/2019	06:30	7.60	9.50	16.00	67.80	B	116
14/05/2019	07:00	6.50	10.00	15.80	68.40	B	116
14/05/2019	07:30	8.30	9.40	15.60	67.50	C	98
15/05/2019	08:00	7.70	8.30	16.20	68.90	C	98
15/05/2019	08:30	7.50	7.60	16.20	69.90	C	98
15/05/2019	09:00	6.80	7.60	16.10	70.60	C	98
15/05/2019	09:20	7.50	7.90	16.00	69.50	C	117
15/05/2019	20:40	10.70	8.80	15.80	64.90	A	
15/05/2019	21:00	9.10	8.80	15.20	66.30	A	
15/05/2019	21:10	10.10	8.80	15.30	66.00	A	
15/05/2019	21:20	8.80	8.40	15.50	67.30	A	112
15/05/2019	21:40	6.00	8.80	16.00	69.00	A	112
15/05/2019	22:00	8.90	8.60	15.50	66.90	A	118
15/05/2019	22:30	8.50	8.10	15.50	68.10	A	118
15/05/2019	23:00	8.30	7.80	16.10	68.00	A	118
15/05/2019	23:30	7.70	7.70	16.30	68.70	A	119
15/05/2019	00:00	7.10	7.90	16.40	69.00	A	119
15/05/2019	00:30	6.90	7.90	16.10	69.40	A	119
15/05/2019	01:00	7.30	8.00	16.10	69.10	A	120
15/05/2019	01:30	7.40	8.20	15.70	68.90	A	120
15/05/2019	02:00	8.10	8.20	15.80	68.20	A	120
15/05/2019	02:30	6.80	8.30	16.30	69.00	A	121
15/05/2019	03:00	8.90	8.40	16.10	66.90	A	121
15/05/2019	03:30	7.60	8.00	16.30	68.30	A	121
15/05/2019	04:00	9.00	8.40	16.60	66.30	A	122
15/05/2019	04:30	8.20	8.40	16.30	67.50	A	122
15/05/2019	05:00	8.00	8.50	16.00	67.70	A	122
15/05/2019	05:30	7.90	9.80	15.80	66.20	A	123
15/05/2019	06:00	6.90	10.50	16.20	65.80	B	
15/05/2019	06:20	5.60	11.00	16.60	66.40	B	

15/05/2019	06:40	7.10	11.40	16.70	64.60	B	
16/05/2019	16:20	7.70	9.30	15.20	67.80	A	72
16/05/2019	16:40	7.70	8.50	15.40	68.50	A	123
16/05/2019	17:00	7.00	8.50	15.70	69.00	A	123
16/05/2019	17:30	6.60	8.50	16.10	69.30	A	123
16/05/2019	18:00	7.40	8.20	15.60	69.00	A	124
16/05/2019	18:30	6.00	8.20	16.30	69.70	A	124
16/05/2019	19:00	6.70	8.00	15.90	69.60	A	124
16/05/2019	19:30	9.30	7.80	15.90	67.30	A	124
16/05/2019	20:00	7.70	8.50	15.80	68.10	A	124
16/05/2019	20:30	7.20	8.40	16.10	68.50	A	125
16/05/2019	21:00	7.20	8.60	16.00	68.30	A	125
16/05/2019	21:30	6.80	8.50	16.30	68.60	A	126
16/05/2019	22:00	8.30	8.00	16.90	67.10	A	126
16/05/2019	22:30	6.70	8.70	16.80	68.00	A	126
16/05/2019	23:00	5.50	9.00	16.80	68.50	A	127
16/05/2019	23:30	6.10	8.60	15.90	69.80	A	127
16/05/2019	00:00	7.50	8.20	16.40	68.50	A	127
16/05/2019	06:20	10.50	9.40	17.10	63.90	A	
16/05/2019	06:40	10.60	10.10	16.30	63.60	A	
16/05/2019	07:00	6.30	9.30	15.20	69.80	A	127
16/05/2019	07:30	6.60	10.50	15.10	67.60	A	127
16/05/2019	07:40	7.40	9.70	16.60	66.80	A	127
17/05/2019	08:00	8.90	9.60	16.10	65.40	A	128
17/05/2019	08:30	8.10	9.10	16.80	66.10	B	129
17/05/2019	09:00	7.50	9.20	17.40	66.00	B	129
17/05/2019	09:30	6.20	8.40	16.90	68.80	B	129
17/05/2019	10:00	7.90	8.70	16.50	67.30	B	130
17/05/2019	10:30	6.40	9.10	16.80	67.90	B	130
17/05/2019	11:00	5.60	8.40	17.00	69.40	B	130
17/05/2019	11:30	8.00	8.60	16.30	67.90	B	131
17/05/2019	12:00	7.00	8.90	16.60	67.40	B	131
17/05/2019	12:30	7.50	9.10	17.00	66.90	B	131
17/05/2019	13:00	7.10	9.00	17.40	67.40	B	132
17/05/2019	13:30	7.50	8.80	17.00	67.30	B	132
17/05/2019	14:00	7.30	8.80	17.50	66.70	A	128
17/05/2019	14:30	7.10	8.50	18.20	66.60	A	133
17/05/2019	15:00	6.90	8.60	18.20	66.70	B	132
17/05/2019	15:30	6.40	9.50	18.00	66.20	B	134
17/05/2019	16:00	7.40	10.00	17.10	65.50	B	134
17/05/2019	16:30	6.60	10.10	17.00	66.30	B	134
17/05/2019	16:40	8.20	10.20	16.60	65.10	B	
17/05/2019	17:00	8.30	10.70	16.30	64.70	B	134
17/05/2019	17:20	5.90	12.20	16.60	64.80	B	
17/05/2019	20:20	6.30	12.20	16.60	65.10	B	
17/05/2019	20:40	2.30	12.60	19.70	64.50	B	
17/05/2019	21:00	8.20	10.50	16.20	65.20	B	
17/05/2019	21:10	6.70	9.70	16.00	67.60	A	72
17/05/2019	21:30	7.80	8.80	15.80	67.70	A	133
17/05/2019	22:00	8.60	9.60	15.80	66.10	A	133
17/05/2019	22:30	7.10	9.30	16.20	67.50	A	133

17/05/2019	23:00	6.80	9.30	16.00	67.90	A	135
17/05/2019	23:30	6.70	9.40	16.30	67.60	A	135
17/05/2019	00:00	7.30	9.00	16.40	67.30	A	135
17/05/2019	00:30	6.60	9.00	16.60	67.60	A	136
17/05/2019	01:00	6.80	8.90	16.60	67.50	A	136
17/05/2019	01:30	6.50	8.90	16.80	67.60	A	136
17/05/2019	02:00	6.50	8.80	16.80	68.00	A	137
17/05/2019	02:30	7.10	8.90	16.60	67.40	A	137
17/05/2019	03:00	6.00	8.90	16.20	68.80	A	138
17/05/2019	03:30	6.50	9.50	16.20	67.70	A	138
17/05/2019	04:00	6.30	9.30	16.30	67.90	A	138
17/05/2019	04:30	6.70	9.30	16.30	67.60	A	139
17/05/2019	05:00	7.30	9.10	16.10	67.50	B	134
17/05/2019	05:30	6.80	9.40	16.10	67.60	B	140
17/05/2019	06:00	6.70	9.30	15.90	67.90	B	141
17/05/2019	06:30	7.50	9.30	16.10	67.20	B	141
17/05/2019	07:00	6.70	9.80	16.30	67.00	B	141
17/05/2019	07:30	7.40	9.60	16.00	66.40	B	142
18/05/2019	08:00	7.40	9.50	16.90	66.40	B	142
18/05/2019	08:30	7.10	9.90	16.00	66.60	B	142
18/05/2019	09:00	6.50	9.80	16.30	67.00	B	143
18/05/2019	09:30	7.10	9.60	16.70	66.70	B	143
18/05/2019	10:00	6.70	9.60	17.10	66.70	B	144
18/05/2019	10:30	7.10	9.30	17.10	66.50	B	144
18/05/2019	11:00	7.00	9.10	17.20	66.70	B	144
18/05/2019	11:30	6.60	9.00	17.70	67.10	B	145
18/05/2019	12:00	7.70	8.50	16.80	67.30	B	145
18/05/2019	12:30	6.10	8.50	17.20	68.30	B	145
18/05/2019	13:00	7.10	8.50	16.90	68.00	B	146
18/05/2019	13:30	8.10	9.20	16.50	66.20	B	146
18/05/2019	14:00	6.50	9.70	17.20	66.80	B	147
18/05/2019	14:30	6.60	8.80	17.00	67.70	B	147
18/05/2019	15:00	7.00	8.70	17.40	67.50	B	147
18/05/2019	15:30	7.40	8.60	17.10	67.10	C	117
18/05/2019	16:00	6.80	8.70	17.10	67.80	C	117
18/05/2019	16:30	6.90	9.40	17.10	66.80	C	117
18/05/2019	17:00	6.50	9.30	16.70	67.40	C	149
18/05/2019	17:30	8.20	9.30	17.50	65.30	C	149
18/05/2019	18:00	7.70	8.90	17.60	66.10	C	149
18/05/2019	18:30	7.80	9.20	17.70	65.40	C	150
18/05/2019	19:00	7.00	9.30	17.90	65.50	C	150
18/05/2019	19:30	5.90	9.70	18.60	65.30	C	150
18/05/2019	19:40	6.50	9.80	18.30	64.90	C	150
18/05/2019	20:00	6.30	9.90	19.10	64.40	C	151
18/05/2019	20:30	7.40	9.90	18.40	64.20	C	151
18/05/2019	21:00	6.70	9.90	18.70	64.20	C	151
18/05/2019	21:30	6.60	10.20	18.00	65.10	C	151
18/05/2019	22:00	7.10	9.80	17.80	65.00	C	152
18/05/2019	22:30	7.40	10.20	17.70	64.30	C	
18/05/2019	23:00	6.60	10.20	17.50	65.20	C	
18/05/2019	23:30	6.60	10.50	17.40	64.70	C	

18/05/2019	00:00	6.10	10.40	17.90	64.90	C	
23/05/2019	19:00	4.70	9.40	17.10	67.80	A	
23/05/2019	19:20	6.00	9.40	15.80	68.10	A	72
23/05/2019	19:40	6.30	7.80	16.50	69.80	A	139
23/05/2019	20:00	6.90	7.60	15.90	70.00	A	139
23/05/2019	20:30	10.10	8.30	15.90	65.80	A	
23/05/2019	21:00	9.00	7.90	16.20	67.00	A	139
23/05/2019	21:30	7.40	7.80	16.30	68.50	A	153
23/05/2019	22:00	7.90	8.60	16.50	66.80	A	153
23/05/2019	22:30	7.30	8.30	15.80	68.50	B	148
23/05/2019	23:00	7.50	8.30	15.70	68.40	B	148
23/05/2019	23:30	8.80	8.50	16.30	66.60	B	154
23/05/2019	00:00	8.60	9.20	16.70	65.50	B	154
23/05/2019	00:30	5.70	9.00	16.70	68.20	B	154
23/05/2019	01:00	7.30	9.00	16.10	67.40	A	153
23/05/2019	01:30	6.60	8.80	15.80	68.40	A	153
23/05/2019	02:00	6.50	8.90	15.90	68.50	A	155
23/05/2019	02:30	8.20	9.40	16.50	65.50	A	155
23/05/2019	03:00	7.90	8.80	16.10	66.90	A	155
23/05/2019	03:10	7.60	8.80	16.10	67.20	A	156
23/05/2019	03:30	7.50	8.80	16.00	67.40	B	157
23/05/2019	04:00	8.00	9.00	15.70	66.80	B	157
23/05/2019	04:30	8.80	9.10	17.00	64.90	B	157
23/05/2019	05:00	7.30	8.90	17.40	66.80	B	158
23/05/2019	05:30	7.10	9.00	16.50	67.50	B	158
23/05/2019	05:35	7.20	9.00	16.10	67.80	B	13001
23/05/2019	06:00	7.20	8.90	16.10	67.90	B	158
23/05/2019	06:30	7.50	8.90	16.20	67.50	B	159
23/05/2019	07:00	7.40	9.30	16.40	67.00	B	159
23/05/2019	07:30	7.50	9.40	17.00	66.10	B	159
24/05/2019	08:00	6.60	9.60	16.70	66.90	B	160
24/05/2019	08:30	7.70	9.50	16.20	66.60	B	160
24/05/2019	09:00	6.40	9.80	16.30	67.30	B	13001
24/05/2019	09:20	7.50	11.20	15.60	65.20	B	
24/05/2019	09:40	6.30	12.40	15.00	65.10	B	
24/05/2019	10:00	7.50	11.30	15.30	65.20	B	
24/05/2019	10:10	6.80	9.60	16.00	67.30	B	13002
24/05/2019	10:40	6.50	8.90	15.70	68.80	B	160
24/05/2019	11:00	7.40	8.70	15.70	68.20	B	161
24/05/2019	11:20	6.90	9.10	16.40	67.70	B	161
24/05/2019	11:40	6.90	9.00	16.60	67.80	B	161
24/05/2019	13:20	6.60	9.00	16.70	68.00	A	72
24/05/2019	13:40	8.10	9.40	15.00	67.50	A	156
24/05/2019	14:00	7.20	8.50	15.90	68.60	A	156
24/05/2019	14:30	7.50	9.00	16.60	67.20	A	156
24/05/2019	15:00	6.70	8.10	16.30	69.40	A	162
24/05/2019	15:30	6.10	8.00	16.60	69.80	A	162
24/05/2019	16:00	7.30	9.10	16.30	67.90	A	162
24/05/2019	16:30	6.20	9.00	16.30	69.00	A	162
24/05/2019	17:00	8.10	8.50	16.10	67.60	A	163
24/05/2019	17:30	7.20	9.20	16.50	67.40	A	163

24/05/2019	18:00	7.40	9.00	16.00	67.90	A	163
24/05/2019	18:30	7.60	8.70	15.90	68.00	A	164
24/05/2019	19:00	7.50	8.80	16.30	67.90	A	164
24/05/2019	19:30	7.60	9.00	16.10	67.70	B	161
24/05/2019	20:00	7.10	8.70	16.10	68.30	B	161
24/05/2019	20:30	6.90	8.70	15.90	68.60	B	161
24/05/2019	21:00	7.70	9.30	15.80	67.40	B	165
24/05/2019	21:20	7.20	9.40	15.70	67.90	A	164
24/05/2019	21:40	8.10	9.40	15.30	67.10	A	166
24/05/2019	22:00	7.40	9.70	15.50	67.60	A	166
24/05/2019	22:20	7.10	9.80	15.40	67.80	A	166
24/05/2019	22:40	6.50	9.50	15.10	69.00	B	165
24/05/2019	23:00	7.40	8.80	15.10	68.90	B	165
24/05/2019	23:20	7.70	8.40	15.60	68.40	B	165
24/05/2019	23:40	6.60	8.50	15.50	69.50	B	165
24/05/2019	00:00	7.30	8.30	15.00	69.50	B	165
24/05/2019	00:20	8.80	8.80	15.60	66.70	B	167
24/05/2019	00:40	7.70	10.00	15.30	66.60	B	167
24/05/2019	01:00	6.70	9.00	16.00	68.40	B	167
24/05/2019	01:20	7.00	9.60	16.00	67.70	B	167
24/05/2019	01:40	7.40	10.50	15.80	66.60	B	167
24/05/2019	02:00	7.20	10.80	16.10	66.00	B	
27/05/2019	18:40	9.20	9.80	16.20	65.00	B	167
27/05/2019	19:00	7.20	9.00	15.60	68.20	A	168
27/05/2019	19:20	7.10	8.50	16.50	68.20	A	168
27/05/2019	19:40	6.30	8.50	16.30	69.00	A	168
27/05/2019	20:00	5.80	8.20	16.80	69.40	A	168
27/05/2019	20:30	7.50	8.30	16.60	67.80	A	168
27/05/2019	21:00	7.30	8.40	16.60	68.00	A	169
27/05/2019	21:30	6.60	9.00	17.00	67.80	A	169
27/05/2019	22:00	6.90	9.00	16.60	67.90	B	167
27/05/2019	22:30	7.30	8.70	16.80	67.70	B	170
27/05/2019	23:00	7.00	8.20	16.90	68.50	B	170
27/05/2019	23:30	7.80	8.20	16.80	67.70	B	170
27/05/2019	00:00	7.10	8.80	16.60	67.70	B	171
27/05/2019	00:30	7.00	9.50	16.10	67.70	B	171
27/05/2019	01:00	6.00	10.80	15.40	67.60	B	
27/05/2019	01:20	6.90	10.90	15.50	66.60	B	
27/05/2019	01:40	6.80	10.90	15.80	66.50	B	
27/05/2019	02:00	6.80	10.80	15.90	66.80	B	
28/05/2019	18:30	11.50	8.50	19.40	62.20	C	
28/05/2019	19:00	11.50	8.50	18.50	62.70	C	
28/05/2019	19:05	6.70	9.01	17.90	67.40	C	13004
28/05/2019	19:20	6.40	8.90	18.30	67.70	C	13004
28/05/2019	19:40	11.60	8.10	19.00	62.80	C	
28/05/2019	20:00	8.60	8.90	18.70	64.80	C	13004
28/05/2019	20:20	7.00	8.80	18.70	66.50	C	13004
28/05/2019	20:40	6.40	9.00	18.50	66.90	C	13004
28/05/2019	21:00	4.00	9.40	19.20	68.40	C	
28/05/2019	21:20	6.30	8.90	18.20	67.60	C	13004
28/05/2019	21:40	10.80	8.50	18.80	63.00	C	

28/05/2019	22:00	8.20	8.80	18.70	65.00	C	13004
31/05/2019	19:00	5.70	9.20	19.40	66.80	C	13004
31/05/2019	19:30	7.10	10.00	17.60	66.10	C	13002
31/05/2019	20:00	7.90	9.60	18.30	64.90	C	13002
31/05/2019	20:30	8.00	9.90	18.00	64.80	C	13002
31/05/2019	21:00	6.70	9.80	18.80	65.60	C	13001
31/05/2019	21:30	5.20	9.40	19.20	66.90	C	13001
31/05/2019	21:40	7.40	9.50	18.80	65.10	C	13001
31/05/2019	22:00	8.50	9.50	18.60	64.10	C	13001
31/05/2019	22:10	3.80	9.70	19.30	66.90	C	
31/05/2019	22:30	6.00	9.70	18.00	66.60	C	13006
31/05/2019	23:00	7.90	9.50	17.80	65.30	C	13006
31/05/2019	23:30	6.50	9.10	17.70	67.30	C	13006
31/05/2019	00:00	8.50	8.80	17.80	65.70	C	13006
31/05/2019	00:20	5.00	9.20	18.70	67.90	C	13002
21/07/2019	13:00	8.30	9.10	17.50	65.50	C	152
21/07/2019	13:30	6.00	8.60	17.30	68.70	C	152
21/07/2019	14:00	7.80	9.10	17.40	66.10	C	152
21/07/2019	14:30	8.90	9.30	17.30	64.80	C	172
21/07/2019	15:00	8.60	10.10	17.80	63.50	C	172
21/07/2019	15:30	9.50	10.50	17.50	62.60	C	172
21/07/2019	16:00	8.60	10.60	17.90	63.00	C	172
21/07/2019	16:30	8.30	10.00	18.70	63.70	C	172
21/07/2019	17:00	8.50	10.40	18.40	63.00	C	173
21/07/2019	17:30	6.70	11.40	18.10	63.80	C	173
21/07/2019	18:00	7.60	11.50	17.90	62.70	C	173
21/07/2019	18:30	5.40	11.00	18.20	65.00	C	173
21/07/2019	19:00	4.30	10.10	19.30	67.29	C	173
21/07/2019	19:30	4.08	10.10	19.50	67.30	C	173
21/07/2019	20:00	5.30	9.40	18.90	67.30	C	174
21/07/2019	20:30	7.60	10.00	17.20	65.90	C	174
21/07/2019	21:00	8.70	10.70	17.70	63.90	C	174
21/07/2019	21:30	6.20	10.70	17.00	66.40	C	174
21/07/2019	22:00	7.10	11.20	17.20	65.10	C	175
21/07/2019	22:30	6.80	10.80	16.80	66.10	C	175
21/07/2019	23:00	7.30	10.70	16.30	66.10	C	175
21/07/2019	23:30	6.20	10.50	17.00	66.50	C	175
21/07/2019	00:00	9.00	10.00	17.80	63.60	C	176
21/07/2019	00:30	8.30	10.00	17.90	64.30	C	176
21/07/2019	01:00	5.50	10.40	18.90	65.90	C	176

Para evaluar la pérdida de calidad en la elaboración de la harina de pescado debido a la variación de humedad, es esencial conocer todas las rumas descalificadas durante la temporada de producción.

Las siguientes rumas fueron descalificadas por desviación de los siguientes parámetros:

- 6 rumas descalifican por baja proteína.

- 3 rumas descalifican por histamina elevada.
- 2 rumas por grasa elevada.
- 1 ruma por TVN elevado.

Tabla 9. Rumas descalificadas durante la primera temporada de pesca 2019. TASA Planta Végueta.

Descalifican	Ruma	Fecha Producción	Calidad Estimada	Calidad Real	% Humedad	% Grasa	% Ceniza	% Proteína	TVN	Histamina
PROTEINA (6 rumas)	S141900077	04.05.2019	B	TAIWAN 66	7.8	9.3	16.7	66.70	113	447
	S141900083	05.05.2019	B	TAIWAN 66	8.0	9.1	16.7	66.60	106	374
	S141900089	06.05.20.19	A	TAIWAN 66	7.8	8.2	17.6	66.50	91	30
	S141900142	18.05.2019	B	TAIWAN 66	7.5	9.6	16.3	66.90	108	814
	S141900157	23.05.2019	B	TAIWAN 66	8.2	9.0	15.9	66.90	98	199
	S141900159	23.05.2019	B	TAIWAN 66	7.6	9.0	16.3	66.99	103	597
HISTAMINA (3 rumas)	S141900145	18.05.2019	B	TAIWAN	7.0	8.9	16.6	67.7	111	1034
	S141900146	18.05.2019	B	TAIWAN	7.6	8.7	16.5	67.8	109	1120
	S141900147	18.05.2019	B	TAIWAN	7.1	8.8	16.5	68.0	120	1476
GRASA (2 rumas)	S141900078	04.05.2019	B	STD 66	7.4	10.1	16.2	66.6	95	162
	S141900099	08.05.2019	B	STD 66	7.4	10.0	16.4	66.7	112	215
TBVN (1 ruma)	S141900115	14.05.2019	B	THAILAND	7.7	8.6	15.9	68.2	128	645

Durante el proceso de elaboración de harina de pescado la humedad es el parámetro que se puede controlar de forma inmediata y evitar pérdidas de calidad, se realizó una simulación de las rumas descalificadas ajustando el parámetro de humedad que se debió realizar durante el proceso para evitar las descalificaciones y pérdida de calidad en las rumas descalificadas por proteína baja.

Tabla 10. Humedad objetivo para calificar las rumas por baja proteína, Planta TASA Végueta.

Descalifican	Ruma	Fecha Producción	Calidad Estimada	% Humedad Real	% Humedad Objetivo	% Grasa	% Ceniza	% Proteína Requerida
PROTEINA (6 rumas)	S141900077	04.05.2019	B	7.8	6.5	9.4	16.9	67.6
	S141900083	05.05.2019	B	8.0	7.0	9.2	16.9	67.3
	S141900089	06.05.2019	A	7.8	6	8.4	17.8	67.8
	S141900142	18.05.2019	B	7.5	6.5	9.7	16.5	67.6
	S141900157	23.05.2019	B	8.2	6.5	9.2	16.2	68.1
	S141900159	23.05.2019	B	7.6	6.5	9.1	16.5	67.8

Para determinar los factores que afectaron la variabilidad de humedad en la elaboración de harina de pescado, se analizó toda la producción de la 1° temporada de pesca 2019, en el siguiente cuadro se muestra la pérdida de calidad y las variables que la generaron.

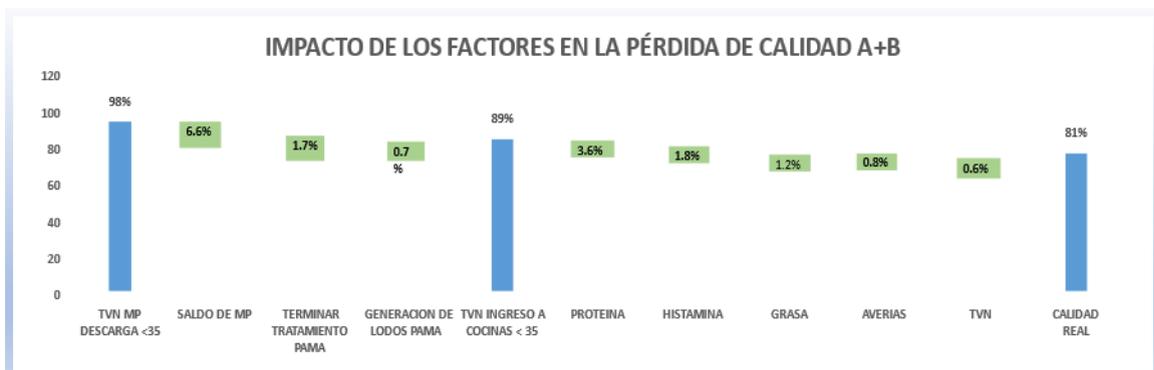


Figura 37. Factores que afectaron a la calidad durante la primera temporada de pesca 2019. Planta TASA Végueta.

Los factores que afectaron a la variación de la humedad durante el proceso se generaron por los siguientes motivos:

Terminar tratamiento PAMA: Para terminar de procesar los efluentes que se generan en la descarga de la MP, se baja la velocidad del proceso, generando

un desequilibrio en la operación de los equipos, dando como resultado la variación de la humedad en la etapa de secado.

Averías: Existen dos tipos de averías, averías tipo A son las averías que provocan parada de planta, ejemplo: Corte de energía eléctrica en planta; avería tipo B, este tipo de avería son las que reduce la velocidad de producción, ejemplo: Parada de una prensa por rotura de malla.

En ambos casos afecta la variabilidad de la humedad, el primero porque se quedan los equipos cargados y cuando reiniciar se tiene que estabilizar nuevamente la humedad en los quipos.

Baja velocidad de planta: Se puede presentarse por los siguientes motivos, para cumplir con las directivas de la velocidad objetivo, que indicar reducir 7% la velocidad con respecto a la capacidad instalada al inicio y final del proceso, al inicio para dar tiempo a la generación de los lodos PAMA y al final para lavar equipos, reintegrando los sólidos a la línea de proceso, de esta manera se reduce los sólidos de limpieza de equipos. También se puede generar baja velocidad por averías, por distribución de pesca, ocurre cuando el arribo de las embarcaciones pesqueras está alejado una de otra y también cuando hay poca pesca declarada, no se logra producir harina y se guarda el Scrap como producto no conforme para ser reprocesado con otra pesca. La variación de la velocidad durante el proceso, desestabiliza la operación de los equipos generando variación de la humedad.

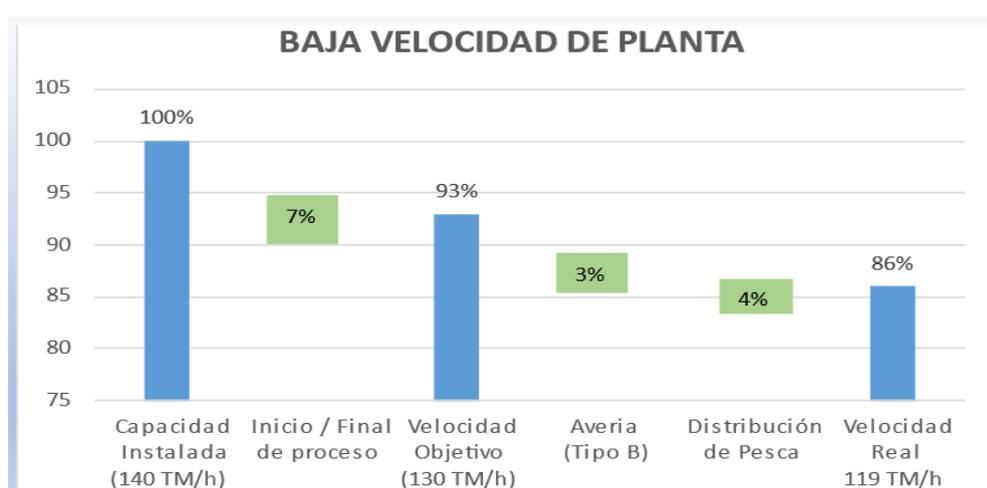


Figura 38. Factores que afectaron a la velocidad real de procesamiento, durante la primera temporada de pesca 2019. Planta TASA Végueta.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

La variabilidad del porcentaje de humedad en el proceso de elaboración de la harina de pescado en planta TASA Végueta es afectada principalmente por las siguientes operaciones:

1. Dosificación de los lodos recuperados del PAMA no es constante, generando incrementos de humedad y grasa en la torta integral, esto provoca inestabilidad en los equipos de secado y pérdida de calidad en el producto final. El problema ocurre por la variación en el porcentaje de sólidos suspendidos recuperados y por el porcentaje de grasa que contiene los lodos debido al deterioro de la frescura de la materia prima.

2. Dosificación de concentrado no es constante, debería estar sujeto a la velocidad de proceso y no a la velocidad de recuperación del concentrado.

El concentrado recuperado en las Plantas evaporadoras se dosifica al proceso junto con el queque de prensa, los sólidos de separadora y torta de separadora ambiental, la mezcla da origen al queque integral el cual puede tener mayor o menor humedad y grasa. Estas fluctuaciones en la dosificación del concentrado provocan variación de la humedad en las etapas de secado.

3. Elevada humedad en el queque de prensa, este exceso de humedad contiene mayor contenido de grasa afectando la operación en el secado. Se puede originar por los siguientes factores: cocción deficiente por elevado porcentaje de pesca juvenil, elevado porcentaje de pesca en estadio de desove, elevado porcentaje de múnida y por pesca añeja (TVN mayor 50 ingreso a cocinas).

4. Por cambios en la velocidad de planta, debido a las directivas de operación, averías, empalme de pesca, reproceso térmico en la línea de proceso y término de procesamiento de lodos del PAMA.

V. RECOMENDACIONES.

Se recomienda implementar equipos NIR en la línea de secado, los cuales deben estar calibrados y verificados de acuerdo con los procedimientos. De esta forma se tendrá resultados confiables realizando ajustes en los secadores de forma oportuna y evitar pérdidas de calidad por variación de la humedad.

De igual forma, se recomienda monitorear de forma permanente el queque integral con equipos NIR instalados en la línea, alertando las posibles desviaciones del porcentaje de grasa y humedad antes de la etapa de secado, lo cual ayudará al operador a realizar los ajustes oportunamente.

Calibrar y verificar los instrumentos de medición de los equipos de proceso, según la frecuencia indicada en los procedimientos y cuando requiera, el operador del equipo debe dar la alerta cuando sus instrumentos de medición se averíen.

Comunicación oportuna entre todos los colaboradores que participan en el proceso (Producción, Calidad y Mantenimiento) de esta forma se podrá evitar posibles desviaciones de la humedad, producidas por diferentes factores mencionados anteriormente.

Realizar mantenimientos preventivos y pruebas de verificación de funcionamiento que aseguren la operatividad de los equipos durante el proceso.

Reporte oportuno y confiable de los resultados de todas las áreas involucradas durante el proceso, de esta forma se podrán tomar decisiones oportunamente.

Compromiso con los resultados de todo el personal de producción, calidad y mantenimiento es un factor crucial en el éxito de la producción, cuando los colaboradores están comprometidos y motivados, se esfuerzan por alcanzar la excelencia en sus tareas y contribuyen al logro de los objetivos de la planta TASA Végueta.

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. **TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.** Reporte de sostenibilidad 2022. *TASA*. [En línea] 2022. [Citado él: 25 de enero de 2024.]. Disponible en: <https://www.tasa.com.pe/sostenibilidad-reporte-de-sostenibilidad.html>.
2. —. Reporte de sostenibilidad 2023. *TASA*. [En línea] 2023. [Citado él: 10 de febrero de 2024.]. Disponible en: <https://www.tasa.com.pe/sostenibilidad-reporte-de-sostenibilidad.html>.
3. —. Reporte de sostenibilidad 2023. *TASA*. [En línea] 2023. [Citado él: 16 de febrero de 2024.]. Disponible en: <https://www.tasa.com.pe/sostenibilidad-reporte-de-sostenibilidad.html>.
4. **MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN.** Resolución Directoral N.º 00073-2020-PRODUCE-DGAAMPA. *PRODUCE*. [En línea] 15 de octubre de 2020. [Citado él: 20 de febrero de 2024.]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas-legales/1272173-00073-2020-produce-dgaampa>.
5. **SOCIEDAD NACIONAL DE PESQUERÍA.** Harina de Pescado: Perú lidera su producción mundial. *SNP*. [En línea] 1 de abril de 2022. [Citado él: 25 de marzo de 2024.]. Disponible en: <https://snp.org.pe/industria-pesquera/harina-de-pescado>.
6. **OBSERVATORIO EUROPEO DEL MERCADO DE LOS PRODUCTOS DE LA PESCA Y DE LA ACUICULTURA.** *Harina de pescado y aceite de pescado - producción y flujos comerciales en la EU*. Luxemburgo : Unión Europea, 2021. pp. 27. ISBN 978-92-76-28913-5.
7. **JORDÁN, Rómulo y CHIRINOS, Aurora.** *La anchoveta (Engraulis ringens J.) Conocimiento actual sobre su biología, ecología y pesquería*. Callao : IMARPE, 1965. pp. 52.

8. **SPARRE, Trygve, SÁNCHEZ, José y LAM, Roberto.** *Métodos analíticos para el control de producción de harina y aceite de pescado.* IMARPE. Callao : Instituto de investigación de los recursos marinos, 1963. pp. 29.
9. **INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD.** *Alimentos para animales. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil.* Lima : INACAL, 2022. pp. 12, Norma Técnica. I.C.S.: 65.120.
10. **MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN.** Resolución Ministerial N.º 162-2019-PRODUCE. *PRODUCE.* [En línea] 19 de abril de 2019. [Citado él: 8 de febrero de 2024.]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/produce/normas-legales/274936-162-2019-produce>.
11. **MONTERO, Ricardo.** Dan por finalizada la Primera Temporada de Pesca 2019 del recurso anchoveta y anchoveta blanca correspondiente a la Zona Norte - Centro del Perú. *El Peruano.* 29 de julio de 2019, Vol. p.5, col. 1, pp. 12.
12. *Descripción del proceso de elaboración de harina, aceites de producción y PAMA de Pescado - diagrama de flujo.* **TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.** n. 1, Végueta : s.n., 2019, Vol. 8.
13. **ORGANISMO NACIONAL DE SANIDAD PESQUERA.** *COMUNICADO N° 068-2011-SANIPES/ITP.* Lima : SANIPES, 2011. p. 3.
14. **GMP+ INTERNACIONAL.** *TS1.5 Límites específicos de seguridad alimentaria.* Braillelaan : s.n., 2024.
15. **TECNOLÓGICA DE ALIMENTOS S.A.** *Ficha técnica de harina de pescado.* Végueta : s.n., 2014.
16. —. *Método de ensayo determinación de humedad standard.* Végueta : s.n., 2014.
17. —. *Método de ensayo determinación de humedad método rápido.* Végueta : s.n., 2014.
18. —. *Método de ensayo determinación de humedad por termobalanza.* Végueta : s.n., 2014.

ANEXOS

Anexo 1

	Fecha de Aprobación: Enero, 2014	Versión Nº: 00	Página:
Elaborado por: Jefe de Asignaciones de Productos Terminados	FICHA TÉCNICA HARINA DE PESCADO	Código: SGE-S04	
Aprobado por: Subgerente De Calidad			

DESCRIPCIÓN GENERAL	<p>La harina de pescado es un producto industrial hidrobiológico producido principalmente a partir de la especie <i>Engraulis ringens</i> (Anchoveta), la cual es sometida a proceso de cocción, prensado, secado, enfriado, molienda, envasado y almacenado.</p> <p>La harina presenta color y olor característico de la materia prima procesada.</p>
MATERIA PRIMA	<p><u>Anchoveta</u></p> <p>Nombre Científico: <i>Engraulis ringens</i></p> <p>Nombre común: Anchoveta</p> <p>Distribución Geográfica: Desde Punta Aguja (Perú) Hasta Talcahuano (Chile).</p> <p>Anchoveta y otras especies acompañantes (máximo 5%) autorizadas según Resolución Ministerial N° 257-2002-PE</p>
MATERIAL DE EMPAQUE	<p>SACOS de polipropileno laminado de color blanco para Harina Steam Dried, lleva impreso un círculo rojo que indica adición de antioxidante, tipo de secado de la harina, peso aproximado del producto y correo electrónico del fabricante.</p> <p>HILO: Manufacturado en algodón o poliéster y/o mezcla de ambos, pabito título 10 y compuesto por 4 hebras, presentado en conos de un kilogramo.</p>
INSUMOS	<p><u>ANTIOXIDANTE:</u> Para evitar la oxidación de las grasas.</p> <p>ETOXQUINA: Dosificación: 550 – 850 ppm, o Otros Antioxidantes a solicitud del cliente.</p>
OTROS INSUMOS	<p>ANTISALMONELICO: Composición de Acido Propiónico y Formaldehído</p> <p>COAGULANTE 1: Composición a base de Sulfato Férrico al 40%</p> <p>COAGULANTE 2: Polielectrolito de mediano peso molecular (Catiónico)</p> <p>COAGULANTE 3: Poliamina catiónica líquida de peso molecular medio</p> <p>FLOCULANTE 1: polímero aniónico en polvo de peso molecular alto y de densidad de carga media.</p> <p>FLOCULANTE 2: polímero aniónico en polvo de peso molecular alto y de densidad de carga alta</p>

	Fecha de Aprobación: Enero, 2014	Versión Nº: 00	Página:
Elaborado por: Jefe de Asignaciones de Productos Terminados	FICHA TÉCNICA HARINA DE PESCADO	Código: SGE-S04	
Aprobado por: Subgerente De Calidad			

CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	<p>MICROBIOLÓGICA: La calidad microbiológica de la harina es medida de acuerdo a la presencia y/o recuento de microorganismos patógenos. Los estándares microbiológicos para la harina son:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #cccccc;">ESTÁNDAR MICROBIOLÓGICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salmonella</td> <td>Ausencia / 25gr</td> </tr> <tr> <td>Shiguella</td> <td>Ausencia / 25gr</td> </tr> <tr> <td>Enterobacterias</td> <td>n=1, Máx. 300 UFC / g n=5, c=2, n=10, M=300 en 1 g</td> </tr> <tr> <td>Recuento total de Hongos</td> <td><= 10 000 UFC/g (*) <= 20,000 UFC/g (**)</td> </tr> <tr> <td>Recuento total de Bacterias</td> <td><= 2,000,000 UFC /g (**)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) Fuente: GMP BA1 Normas de Productos – Versión: 01-03-2013. (**) Fuente: Comunicado 068-2011-SANIPES/ITP. Exportaciones para la China.</p>				ESTÁNDAR MICROBIOLÓGICO		Salmonella	Ausencia / 25gr	Shiguella	Ausencia / 25gr	Enterobacterias	n=1, Máx. 300 UFC / g n=5, c=2, n=10, M=300 en 1 g	Recuento total de Hongos	<= 10 000 UFC/g (*) <= 20,000 UFC/g (**)	Recuento total de Bacterias	<= 2,000,000 UFC /g (**)
	ESTÁNDAR MICROBIOLÓGICO															
Salmonella	Ausencia / 25gr															
Shiguella	Ausencia / 25gr															
Enterobacterias	n=1, Máx. 300 UFC / g n=5, c=2, n=10, M=300 en 1 g															
Recuento total de Hongos	<= 10 000 UFC/g (*) <= 20,000 UFC/g (**)															
Recuento total de Bacterias	<= 2,000,000 UFC /g (**)															
CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	ESTANDAR PARA HARINA															
	PELIGRO	CARACTERÍSTICAS	RANGO	LÍMITE DE RECHAZO												
METALES PESADOS		Mercurio	Máx.	0.5 mg/Kg (*)												
		Cadmio	Máx.	2.0 mg/Kg (*) (**)												
		Plomo	Máx.	10.0 mg/Kg (*) (**)												
		Arsénico	Máx.	10.0 mg/Kg (**) 25.0 mg/Kg (*)												
		Cromo	Máx.	8.0 mg/Kg (**)												
		Flúor	Máx.	500.0 mg/Kg (*) (**)												
		Nitritos	Máx.	30.0 mg/Kg (*)												
	SUSTANCIAS TÓXICAS		Dioxina	Máx.	1.25 ng EQT PCB-OMS/Kg (*) (**)											
			Dioxina + PCB's	Máx.	4.0 ng EQT PCB-OMS/Kg (*)											
			PCB's	Máx.	2.0 EQT PCB-OMS/Kg (*)											
	MICOTOXINAS		Aflatoxina B1	Máx.	0.02 mg/Kg (*)											
			Ocratoxina A	Máx.	0.05 mg/Kg (*) 0.20 mg/Kg (*)											
	OTRAS SUSTANCIAS Y PRODUCTOS INDESEABLES		Aminas Biogénicas	Máx.	4000 mg/Kg (*)											
			Proteína Animal	-	0 (*)											
			Nitritos	Máx.	30 mg/kg (*)											
			Melanina	Máx.	2.5 mg/Kg (*) (**)											
			Verde de Malaquita	-	Ausencia (**)											
			Nitro furanos	Máx.	1ppb											
<p>(*) Fuente: GMP BA1 Normas de Productos – Versión: 01-03-2013. Anual (**) Fuente: Comunicado 068-2011-SANIPES/ITP. Exportaciones para la China. Semestral</p>																

	Fecha de Aprobación: Enero, 2014	Versión Nº: 00	Página:
Elaborado por: Jefe de Asignaciones de Productos Terminados	FICHA TÉCNICA HARINA DE PESCADO		Código: SGE-S04
Aprobado por: Subgerente De Calidad			

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	Dentro de los componentes de calidad Físicos-químicos y bioquímicos de la harina tenemos:					
	Parámetros	CALIDAD				
		A	B	C		
		Súper Prime	Prime	standard		
			Taiwán	Thailand	St-1	
	Proteína (%mín.)	≥68	≥67	≥67	≥67	67/65
	Grasa (%máx.)	10	10	10	10	12
	Humedad (%máx.)	10	10	10	10	10
	Ceniza (%máx.)	≤16	≤17	≤18	≤18	-----
	Sal y Arena(%máx.)	4	5	5	5	5
	Arena (Sola) (máx.)	1	1	1	1	1
	FFA(%máx.)	7.5	10	10	10	Libre
	TVN (mg/100g)	≤ 100	≤ 120	≤ 120	≤ 150	Libre
	Histamina(ppm)	≤ 500	≤ 1000	Libre	Libre	Libre
	Proteína Hidrosoluble (%)	18 a 32	18 a 32	18 a 32	18 a 32	18 a 32
	Granulometría (Malla #12) (%) Mínimo)	98	98	98	98	98
	Densidad Aparente (g/ml) Mín.	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
	Densidad Compactada (g/ml) Mín.	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	Lisina (Mín. – g/100g)	5	5	5	4.5	4.5
	Metionina (Mín. – g/100g)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Digestibilidad a la Pepsina (Mínimo)	92	92	92	92	90	
Estándares para Harina de Pescado: Los estándares deben ser implementados de acuerdo al comunicado 068-2011-SANIPES/ITP, GMP BA1 Normas de Productos – Versión: 01-03-2013 y Manual de Indicadores y criterios de ITP.						

	Fecha de Aprobación: Enero, 2014	Versión Nº: 00	Página:
Elaborado por: Jefe de Asignaciones de Productos Terminados	FICHA TÉCNICA HARINA DE PESCADO	Código: SGE-S04	
Aprobado por: Subgerente De Calidad			

ENVASADO	<p>En sacos de polipropileno laminado, peso promedio de 50 Kg \pm 1%.</p> <p>En Jumbos de polipropileno laminado, peso aproximado 1 ton.</p>
CODIFICACION	<p>Se realiza el marcado de sacos con el siguiente código: S221300001, (donde S22: Código de planta, 13: Año de producción, 00001: N° correlativo de ruma), los sacos son codificados con el código descrito líneas arriba, fecha de producción, fecha de vencimiento (18 meses) y Habilitación Sanitaria de la Planta.</p>
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	<p>Los sacos se encuentran almacenados en rumas de 1000 sacos y/o en 25 eslingas de 40 sacos c/u. Las rumas están cubiertas con mantas de polipropileno laminado y en la base por una manta de polietileno que las protegen del ambiente.</p>
MÉTODO DE DISTRIBUCIÓN	<p>Camiones de plataformas debidamente cubiertos.</p> <p>En contenedores de 20 y 40 pies (a granel, en sacos, en eslingas o jumbos).</p> <p>Camiones de plataforma hasta el puerto de destino, para embarque en bodega (granel, en sacos, en eslingas)</p>
TIEMPO DE VIDA ÚTIL	<p>18 meses. Almacenado en condiciones normales.</p>

	Fecha de Aprobación: Enero, 2014	Versión N°: 00	Página:
Elaborado por: Jefe de Asignaciones de Productos Terminados	FICHA TÉCNICA HARINA DE PESCADO	Código: SGE-S04	
Aprobado por: Subgerente De Calidad			

REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL ETIQUETADO/COMERCIALIZACIÓN	<p>Estos requisitos están en función de los requerimientos de los clientes, se debe de indicar siempre las palabras "use only as feed" (Utilizar sólo como alimento para animales).</p> <p>Los sacos deberán ser etiquetados de acuerdo a las especificaciones y requisitos de los clientes y regularizaciones sanitarias del país de destino (por ejemplo, para la República Popular China (GB 16648-1999) indicando en ella el código de habilitación de la planta -H215-ILO-TCAI.</p> 
CONSUMIDORES POTENCIALES	Fabricantes de alimento balanceado.
USO PREVISTO	<p>La harina de pescado se destina a la elaboración de alimentos balanceados para consumo animal.</p> <p>(Peces, crustáceos, reptiles, porcinos, aves, animales domésticos, etc.)</p>
USO INTENCIONADO NO	<p>El uso no intencionado de la harina de pescado por parte de grupos de personas como infantes, ancianos, enfermos, inmunocomprometidos y gestantes puede causar intoxicación por el contenido de histaminas presente en su composición.</p> <p>El producto no está recomendado para la alimentación directa de animales.</p>

 Gerencia de Calidad	INSTRUCTIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD ESTANDARD	Versión N°: 01	Página:
		Código: SGE04-I01	

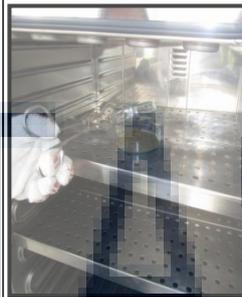
Anexo 2

1. ALCANCE	El método es aplicable a harina de pescado y productos intermedios generados en el proceso de obtención de la harina de pescado.
2. REFERENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de Métodos de Ensayo - TASA • Matriz IPER del área de Calidad. • Matriz Aspectos Ambientales • IGO06-P06 Equipos de Protección Personal, colectiva y uniforme de Trabajo

3. EQUIPOS	Y	MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Balanza analítica con 1mg de sensibilidad • Estufa • Desecador de vidrio con sílica gel o alúmina activada 		<ul style="list-style-type: none"> • Pinza de metal • Placas de acero inoxidable, aluminio o vidrio (diámetro aprox. 10 cm, altura 1.6 cm) • Espátula 	<ul style="list-style-type: none"> • N.A.

4. EPP's ADICIONALES PARA EL DESARROLLO DE ESTE ANALISIS		
	Guantes de Nitrilo Tipo Quirurgico	Guantes de Hilo con Puntos de Neopreno

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>PASO 1</p> <p>Para el desarrollo del instructivo considerar los EPP indicados en el ítem 4</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">Importante: Conocer Procedimiento de Seguridad y Manejo de Productos Químicos de laboratorio</p> </div> </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>PASO 2:</p> <p>Retirar la placa de vidrio limpio y seco (base y tapa) del desecador</p> </div> </div>

	<p>PASO 3:</p> <p>Pesar la placa de vidrio (base/tapa), anotar el peso, y tarar.</p>		<p>PASO 4: Pesar aproximadamente 5.0 gr de harina de pescado en la placa de vidrio (con tapa) y distribuir homogéneamente la muestra.</p>
	<p>PASO 5: Colocar las muestras pesadas (placas abiertas), en la estufa a 103°C+/- 1°C, por espacio de 4 horas.</p>		<p>PASO 6: Al término del tiempo en la estufa, llevar las muestras al desecador (tapar la placa antes de retirar) utilizando pinza de acero y/o guantes para material caliente.</p>
	<p>PASO 7:</p> <p>Dejar enfriar hasta temperatura ambiente</p>		<p>PASO 8: Utilizar una pinza o guantes para retirar la placa de vidrio del desecador (tapa y base), luego pesar con la precisión de 1 mg.</p> <p>Registrar el peso.</p>
	<p>PASO 9:</p> <p>Luego pesar con la precisión de 1 mg.</p> <p>Anotar el peso.</p>		<p>NOTA: El saldo de muestra y los residuos del análisis son dispuestos de acuerdo al "Procedimiento de tratamiento y disposición de residuos de laboratorio".</p>

PASO 10 : Cálculo y Expresión de Resultados

$$\%H = \frac{m_1 - m_2}{W_m} \times 100$$

Donde:

- H = Humedad en porcentaje másico
- W_m = Peso muestra inicial
- m₁ = Peso placa + peso de muestra inicial
- m₂ = Peso placa + peso de muestra final

Precisión y exactitud

La diferencia entre los resultados de dos determinaciones, llevadas a cabo simultáneamente o en rápida sucesión por el mismo analista no deberá exceder el 0.3% (en base al ring test).

CUADRO N^o1

Item	Muestra	Tamaño de muestra (g)	Base
1	Harina	5	-
2	Materia prima	5	Húmeda
3	Keke de prensa	5	Húmeda
4	Keke de separadora producción/PAMA	5	Húmeda
5	Keke de separadora ambiental	5	Húmeda
6	Keke integral	5	Húmeda

	INSTRUCTIVO PARA LA DETERMINACIÓN ANALÍTICA VIA NIR PARA HARINA DE PESCADO	Versión N°: 01	Página:
		Código: SGE04-I31	

Anexo 3

1. ALCANCE	El método es aplicable a harina de pescado y productos de proceso.
2. REFERENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> Manual de Métodos de Ensayo - TASA Matriz IPER del área de Calidad. Matriz Aspectos Ambientales IGO06-P06 Equipos de Protección Personal, colectiva y uniforme de Trabajo

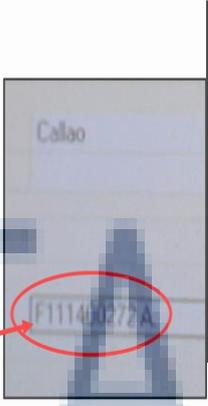
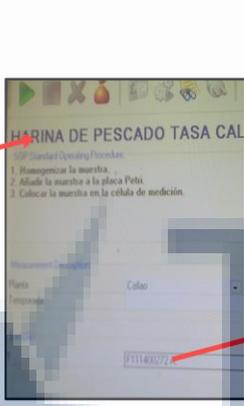
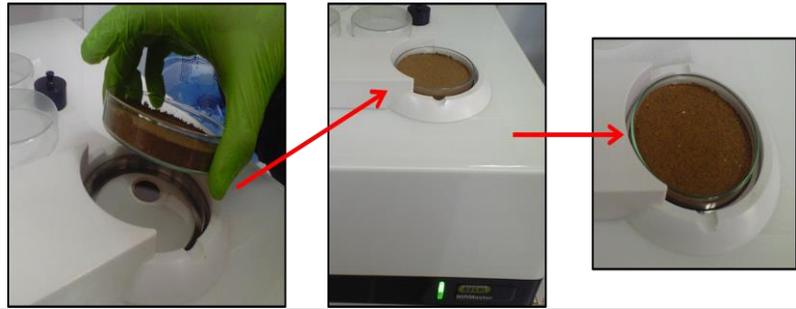
3. EQUIPOS	Y	MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Espectrómetro MASTER Computadora adicional para manejo de resultados Corriente estabilizada 	NIR	<ul style="list-style-type: none"> Apisonador Cuchara o espátula Brocha o escobilla pequeña Placa porta muestra Papel tissue Piseta 	<ul style="list-style-type: none"> Etanol

4. EPP's ADICIONALES PARA EL DESARROLLO DE ESTE ANALISIS	
	<small>Guantes de Nitrilo Tipo Quirurgico</small>

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
	PASO 1: Para el desarrollo del instructivo considerar los EPPs indicados en el ítem 4.		PASO 2 Asegurar que la muestra este homogenizada. Antes de usar la placa limpiar parte interna con la brocha.
	PASO 3: Con la ayuda de la cuchara colocar la muestra en la placa porta muestra, distribuir uniformemente, sin dejar espacios vacíos, cubriendo una altura de 80% de la placa.		PASO 4 Compactar ligeramente la muestra, usando el apisonador de acero inoxidable. Antes de colocar la placa en el equipo limpiar la base con la brocha

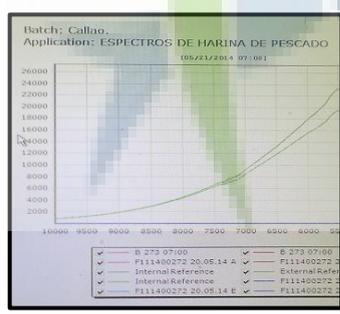
PASO 5

Colocar la porta muestra en el equipo NIR MASTER para la adquisición de espectros y/o aplicación para resultados según el tipo de muestra.



PASO 6

Ingresar la información referente a la muestra en el sistema del equipo NIR (*elegir la aplicación deseada ya sea para Espectros o Análisis, luego digitar el código de planta*)



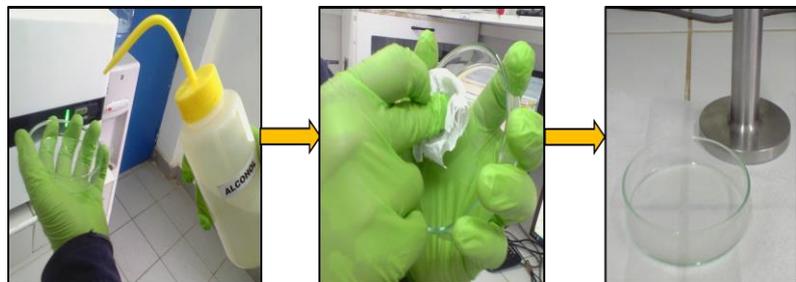
Proteína	69.49	(%)	✓
Humedad	5.56	(%)	✓
Grasa	8.74	(%)	✓
Ceniza	17.12	(%)	✓
TVN A+B	104.56	mg/100.00 g	✓
TVN C+D	118.94	mg/100.00 g	✗
Histamina ...	434.22	ppm	✓
Histamina ...	812.60	ppm	✗
Antioxidante	564.37	ppm	✓
Cloruros	3.94	(%)	✓
Acidez	5.80	(%)	✓

PASO 7

Al final de la lectura en la pantalla se visualiza la **CURVA para la aplicación de Espectros**. Para la **aplicación de ANÁLISIS** se visualizan en la pantalla de la PC los resultados obtenidos de la muestra el cual deben de ser registrados.

PASO 8

Desechar la muestra y limpiar todos los materiales usados, la placa porta muestra deberá ser limpiada con etanol y papel tissue.



	INSTRUCTIVO PARA LA DETERMINACIÓN ANALÍTICA VIA NIR PARA HARINA DE PESCADO	Versión Nº: 01	Página:
		Código: SGE04-I31	

<p>NOTA:</p> <p>El saldo de muestra y los residuos del análisis son dispuestos de acuerdo al “Procedimiento de tratamiento y disposición de residuos de laboratorio”.</p>		<p>PASO 9: Cálculo y Expresión de Resultados</p> <p>Los resultados son obtenidos por la lectura directa</p>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El equipo debe estar encendido unos 30 minutos antes de ser usado. ✓ El equipo debe instalarse en un área limpia, ordenada y ventilada con una temperatura menor a 23°C; libre de vibraciones y ruido. ✓ Siempre que no se use el equipo NIR, colocar la referencia externa (limpia y seca) sobre el sistema de rotación. ✓ Lavar y desinfectar la placa Petri, apisonador y espátula utilizada. ✓ Por ningún motivo lavar la placa con algún paño abrasivo, las ralladuras afectan a la absorbancia de luz. ✓ En caso de que se presente desviación en la verificación, comunicarse con laboratorio instrumental. ✓ En la temporada de veda el equipo NIR debe estar conectado a la corriente estabilizada de manera tal que este se encuentre energizado para evitar condensaciones y posibles cortos circuitos en las piezas electrónicas.
--	---

 Gerencia de Calidad	INSTRUCTIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN BALANZA TÉRMICA	Versión N°: 01	Página:
		Código: SGE04-I35	

Anexo 4

1. ALCANCE	Establecer un método rápido para determinar el contenido de humedad en harina de pescado
2. REFERENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> Manual de Métodos de Ensayo - TASA Matriz IPER del área de Calidad. Matriz Aspectos Ambientales IGO06-P06 Equipos de Protección Personal, colectiva y uniforme de Trabajo

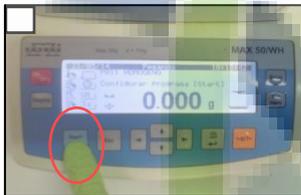
3. EQUIPOS	Y	MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Balanza térmica Pesa filtros de aluminio (accesorio de la balanza térmica) 		<ul style="list-style-type: none"> Pinza de aluminio Espátula y Brocha 	<ul style="list-style-type: none"> N.A.

4. EPP's ADICIONALES PARA EL DESARROLLO DE ESTE ANALISIS	
	<small>Guantes de Nitrilo Tipo Quirurgico</small>

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	
<p>PASO 1</p> <p>Para el desarrollo del instructivo considerar los EPP indicados en el ítem 4.</p> <p>Importante: Conocer Procedimiento de Seguridad y Manejo de Productos Químicos de laboratorio</p>	<p>PASO 2</p> <p>Con una brocha de cerda suave retirar residuos de muestras de la superficie y entorno de la balanza.</p>
	

PASO 3: Seleccionar en la balanza térmica el PROGRAMA DE SECADO a emplear según la muestra a analizar (ver cuadro N° 1 – “el programa varía de acuerdo al tipo de equipo de cada planta”)

1. Luego de encender el equipo, presionar la tecla “STAR”.
2. Presionar la tecla “TARAR”.



PASO 4

Pesar la muestra distribuyendo homogéneamente en el platillo, cerrar la Termobalanza y esperar que obtenga el % humedad de la muestra según el programa establecido (tiempo y temperatura)



PASO 5

Al término del programa registrar el valor de humedad que muestra el display. Luego levantar cuidadosamente la tapa de la balanza.

PASO 6 Para retirar el platillo utilizar pinza de acero





NOTA:

El saldo de muestra y los residuos del análisis son dispuestos de acuerdo al "Procedimiento de tratamiento y disposición de residuos de laboratorio".

PASO 7: Cálculo y Expresión de Resultados

El % de humedad se obtiene por lectura directa en la balanza



térmica.

- ✓ Este método de determinación de humedad rápido vía balanza térmica se validará contra la metodología vía clásica de "Determinación de humedad" (SGE04-Y01).
- ✓ El proceso de establecer los programas de secado por pruebas sucesivas comparando con los resultados de humedad vía clásica se conoce como Validación de programas de humedad. Verificación de resultados periódicamente con los resultados de método estándar.

CUADRO No 1:

Seleccionar en la Balanza Térmica el PROGRAMA DE SECADO

PROGRAMA DE SECADO			
Muestra	Tamaño de muestra (g)	Temperatura °C	Tiempo (min)
Harina	Aprox. 3 a 5 g	"X1"	Aprox. 3 a 5
Torta de prensa	Aprox. 3 a 5 g	"X2"	Aprox. 5 a 10
Torta de separadora Producción/PAMA	Aprox. 2 a 3 g	"X3"	Aprox. 8 a 12
Torta separadora ambiental	Aprox. 2 a 3g	"X4"	Aprox. 8 a 12
Torta integral	Aprox. 3 a 5 g	"X5"	Aprox. 8 a 12
Scrap Rotadisk	Aprox. 3 a 5 g	"X6"	Aprox. 5 a 8
Scrap rotatubos	Aprox. 3 a 5 g	"X7"	Aprox. 5 a 8
Scrap aire caliente	Aprox. 3 a 5 g	"X7"	Aprox. 3 a 5

 TASA Gerencia de Calidad	INSTRUCTIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE HUMEDAD EN BALANZA TÉRMICA	Versión N°: 01	Página:
		Código: SGE04-I35	

Anexo 5

1. ALCANCE	El método es aplicable a harina de pescado y productos intermedios generados en el proceso de obtención de la harina de pescado.
2. REFERENCIAS	<ul style="list-style-type: none"> Manual de Métodos de Ensayo - TASA Matriz IPER del área de Calidad. Matriz Aspectos Ambientales IGO06-P06 Equipos de Protección Personal, colectiva y uniforme de Trabajo

3. EQUIPOS	Y	MATERIALES	REACTIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Balanza analítica con 1mg de sensibilidad Estufa Desecador de vidrio con sílica gel o alúmina activada 		<ul style="list-style-type: none"> Pinza de metal Pesa filtros de acero inoxidable, aluminio o vidrio (diámetro aprox. 10 cm, altura 1.6 cm) Espátula 	<ul style="list-style-type: none"> N.A.

4. EPP's ADICIONALES PARA EL DESARROLLO DE ESTE ANALISIS		
	Guantes de Nitrilo Tipo Quirurgico	Guantes de Hilo con Puntos de Neopreno

5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
	<p>PASO 1 Para el desarrollo del instructivo considerar los EPP indicados en el ítem 4.</p> <p>Importante: Conocer Procedimiento de Seguridad y Manejo de Productos Químicos de laboratorio</p>		<p>PASO 2:</p> <p>Utilizar una pinza y retirar los pesafiltro limpios y secos (base y tapa) del desecador</p>
	<p>PASO 3:</p> <p>Pesar los pesafiltro (base/tapa), registrar el peso, y tarar.</p>		<p>PASO 4:</p> <p>Pesar aproximadamente 5.0 gr de harina de pescado en el pesafiltro (con tapa) y distribuir homogéneamente la muestra.</p>

	<p>PASO 5: Colocar las muestras pesadas (placas abiertas), en la estufa a 120°C+/- 1°C, por espacio de 2 horas. <i>(Ver cuadro No 1)</i></p>		<p>PASO 6: Al término del tiempo en la estufa, llevar las muestras al desecador, retirar el material de la estufa, utilizando pinza de metal y/o guantes para material caliente.</p>
	<p>PASO 7: Dejar enfriar hasta temperatura ambiente</p>		<p>PASO 8: Utilizar una pinza para retirar el pesafiltro del desecador (tapa y base) luego pesar con la precisión de 1 mg. Registrar el peso.</p>
	<p>PASO 9: Luego pesar con la precisión de 1 mg. Registrar el peso.</p>		<p>NOTA: El saldo de muestra y los residuos del análisis son dispuestos de acuerdo al "Procedimiento de tratamiento y disposición de residuos de laboratorio".</p>

PASO 8: Cálculo y Expresión de Resultados

$$\%H = \frac{m_1 - m_2}{W_m} \times 100$$

Donde:

H = Humedad en porcentaje másico

W_m = Peso muestra inicial

m_1 = Peso placa + peso de muestra inicial

m_2 = Peso placa + peso de muestra final

Precisión y exactitud

La diferencia entre los resultados de dos determinaciones, llevadas a cabo simultáneamente o en rápida sucesión por el mismo analista no deberá exceder el 0.3% (en base al ring test).

✓ **CUADRO N°01:** Se establece un programa de secado (tamaño de muestras, tiempo y temperatura) en la estufa el cual es validado por pruebas sucesivas.

Ítem	Muestra	Tamaño de muestra g	Temperatura °C	Tiempo
1	Harina	5	120°C	2 horas
2	Materia prima	3 a 5		
3	Keke de prensa	3 a 5		
4	Keke de separadora producción /PAMA	3 a 5		
5	Keke de separadora ambiental	3 a 5		
6	Keke integral	3 a 5		

✓ Este método de determinación de humedad rápido vía estufa se validará contra la metodología vía clásica de "Determinación de humedad (SGE04-Y01)", mediante pruebas sucesivas

Anexo 6

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP-ISO 6496
2011 (revisada el 2022)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 15046)

Lima Perú

Alimentos para animales. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil

Animal feeding stuffs. Determination of moisture and other volatile matter content

(EQV. ISO 6496:1999 Animal feeding stuffs – Determination of moisture and other volatile matter content)

2022-05-24
2ª Edición

R.D. N° 005-2022-INACAL/DN. Publicada el 2022-06-03

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 65.120

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Alimento, animal, humedad, materia, volátil

© ISO 1999 - © INACAL 2022

© ISO 1999

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el Internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL, único representante de la ISO en territorio peruano.

© INACAL 2022

Todos los derechos son reservados. A menos que se especifique lo contrario, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o publicándolo en el internet o intranet, sin permiso por escrito del INACAL.

INACAL

Calle Las Camelias 817, San Isidro
Lima - Perú
Tel.: +51 1 640-8820
publicaciones@inacal.gob.pe
www.inacal.gob.pe

i
© ISO 1999 - © INACAL 2022 - Todos los derechos son reservados

índice

		página
	ÍNDICE	ii
	PRÓLOGO (de revisión 2022)	iv
	PRÓLOGO (de revisión 2016)	vii
	PREFACIO	ix
	PRÒLOGO (ISO)	xi
1	Objeto y campo de aplicación	1
2	Referencias normativas	2
3	Términos y definiciones	2
4	Principio	2
5	Equipos y materiales	2
6	Muestreo	3
7	Preparación de la muestra de ensayo	4
8	Procedimiento	4
8.1	Porción de ensayo	4
8.2	Determinación	5
8.3	Prueba de comprobación	5
8.4	Muestras que dan un cambio inaceptable de masa	6
8.5	Número de determinaciones	6
9	Expresión de los resultados	6
9.1	Determinación sin acondicionamiento preliminar	6
9.2	Determinación con acondicionamiento preliminar	7
9.3	Resultados	7
10	Precisión	9
10.1	Ensayos interlaboratorios	9
10.2	Repetibilidad	9
10.3	Reproducibilidad	10

ii

© ISO 1999 - © INACAL 2022 - Todos los derechos son reservados

11	Informe de ensayo	10
	ANEXO A (INFORMATIVO) Resultados estadísticos de los ensayos interlaboratorios	11
	BIBLIOGRAFÍA	12

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

PRÓLOGO
(de revisión 2022)

A.1 La Norma Técnica Peruana (NTP) NTP-ISO 6496:2011 (revisada el 2016) Alimentos para animales. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil, se encuentra incluida en el Programa de Actualización de Normas Técnicas Peruanas.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N° 026-2016-INACAL/DN, fue revisada por el Comité Técnico de Normalización (CTN) de Pescados, mariscos y productos derivados, y puesta a consulta pública por un periodo de 30 días calendario. No recibió observaciones por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico.

A.3 El CTN de Pescados, mariscos y productos derivados, recomendó mantener la vigencia de la NTP y la Dirección de Normalización (DN), procedió a mantener su vigencia, previa revisión final*, aprobando la versión revisada el 24 de mayo de 2022.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se ha realizado con el objetivo de determinar su vigencia, más no su actualización.

A.4 Los métodos de ensayo y de muestreo cambian periódicamente con el avance de la técnica. Por lo cual, recomendamos consultar en el Centro de Información y Documentación del INACAL, la vigencia de los métodos de ensayo y de muestreo citados en esta NTP.

A.5 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP-ISO 6496:2011 (revisada el 2016) Alimentos para animales. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil.

B. INSTITUCIONES MIEMBROS DEL CTN DE PESCADOS, MARISCOS Y PRODUCTOS DERIVADOS

Secretaría

Sociedad Nacional de Pesquería

* Se ha incluido el prólogo de la Norma ISO 6496:1999, además, se ha retirado la introducción y el capítulo 12 (Antecedente).

Presidente	Jorge Vigil Mattos
ENTIDAD	REPRESENTANTE
CITEpesquero Callao	Melva Pazos Hamm Jessy Bustinza Hilari
Ministerio de la Producción - Dirección General de Políticas y Análisis Regulatorio en Pesca y Acuicultura	Emanuel Montero Gómez
Organismo Nacional de Sanidad Pesquera – SANIPES	Alfredo Casado Cornejo
PERÚ COMPRAS	Claudia Alzamora Gutiérrez Lizette Lazo Vildoso
PRODUCE - Despacho Viceministerial de Pesca y Acuicultura - Dirección General de pesca para Consumo Humano Directo e Indirecto	Rubén Canales Salvatierra
Programa Nacional de Alimentación Escolar - Qali Warma	Elizabeth D'Uniam Paredes Dennis Vega Chalco
SGS del Perú S. A. C.	Manuel Alberto Vásquez Jayo
Sociedad de Asesoramiento Técnico S. A. C.	Saúl Huamán Camacho Gladys Saldarriaga Ynfante
Sociedad Nacional de Pesquería	Alonso Ibarra Basurto
Consultora	Luz Zárate Anchante
Consultora	Geraldine Moran Flores
Consultor	Javier Igarashi Hasegawa
Consultor	José Aleman Polo
Consultor	Juan Salinas Montes
Consultor	Miguel Gallo Seminario
Consultor	Fidel Poma Mendoza

PRÓLOGO
(de revisión 2016)

A.1 La Norma Técnica Peruana (NTP) NTP-ISO 6496:2011 **ALIMENTOS PARA ANIMALES. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil**, 2ª Edición, se encuentra incluida en el programa de actualización de Normas Técnicas Peruanas que cumplieron 05 años de vigencia.

A.2 La NTP referida, aprobada mediante resolución N° 0017-2011/CNB-INDECOPI, fue revisada por el Comité Técnico de Normalización (CTN) de Pescados, mariscos y productos derivados, y puesta a consulta pública por un periodo de 30 días calendario. No recibió observaciones por parte de los representantes de los sectores involucrados: producción, consumo y técnico.

A.3 El CTN de Pescados, mariscos y productos derivados, recomendó mantener la vigencia de la NTP y la Dirección de Normalización (DN), procedió a mantener su vigencia, previa revisión final, aprobando la versión revisada el 03 de octubre de 2016.

NOTA: Cabe resaltar que la revisión de la presente NTP se ha realizado con el objetivo de determinar su vigencia, más no su actualización.

A.4 Los métodos de ensayo y de muestreo cambian periódicamente con el avance de la técnica. Por lo cual, recomendamos consultar en el Centro de Información y Documentación del INACAL, la vigencia de los métodos de ensayo y de muestreo citados en esta NTP.

A.5 La presente Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP-ISO 6496:2011 **ALIMENTOS PARA ANIMALES. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil**.

B. INSTITUCIONES MIEMBROS DEL CTN DE PESCADOS, MARISCOS Y PRODUCTOS DERIVADOS

Secretaría Sociedad Nacional de Pesquería – S.N.P.

Presidente Jorge Vigil Mattos - Sociedad Nacional de Pesquería

ENTIDAD	REPRESENTANTE
Andina de Desarrollo Andesa S. A. C.	María Lip Licham
Certificaciones del Perú S. A. – CERPER S. A.	Mario Pomiano Cordova Romel Ramírez Rodríguez
Comité de Productos Pesqueros para Consumo Humano Directo de la S. N. I.	Beatriz Granda Romero
Consultor	Max Caycho Trejo
Hayduk S. A.	Miguel León Chang Wuesly Bruckmann Rengifo
Instituto Tecnológico de la Producción - ITP	José Miguel Alemán Polo
Ministerio de la Producción - Dirección General de Sostenibilidad Pesquera	Rosario Benavides Poveda Ricardo Pineda Cubillas
Organismo Nacional de Sanidad Pesquera - SANIPES	Juan Diego Salinas Montes Paulo Angeles Nano
PRODUCE	Rubén Canales Salvatierra
Sociedad de Asesoramiento Técnico S. A. C. SAT S. A. C.	Saúl Huamán Camacho Fidel Poma Mendoza
Tecnológica de Alimentos S. A. – TASA	Javier Igarashi Hasegawa Felipe Vásquez López
Universidad de Lima	Fernando Kleeberg Hidalgo

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Pescados, mariscos y productos derivados, mediante el Sistema 1 o de adopción, durante el mes de marzo de 2011, utilizando como antecedente a la norma ISO 6496:1999 *Animal feeding stuffs – Determination of moisture and other volatile matter content*.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Pescados, mariscos y productos derivados, presentó a la Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias –CNB-, con fecha 2011-03-24, el PNTP-ISO 6496:2011, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2011-04-23. No habiéndose encontrado observaciones fue oficializada como Norma Técnica Peruana NTP-ISO 6496:2011 **ALIMENTOS PARA ANIMALES. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil**, 2ª Edición, el 30 de junio de 2011.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana es una adopción de la ISO 6496:1999 y reemplaza a la NTP-ISO 6496:2002 **ALIMENTOS PARA ANIMALES. Determinación del contenido de humedad y materia volátil**. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaria Sociedad Nacional de Pesquería

Presidente Jorge Vigil Mattos

ENTIDAD REPRESENTANTE

ADEX Henry Quiróz López

viii

© ISO 1999 - © INACAL 2022 - Todos los derechos son reservados

Tecnológica de Alimentos S. A.	Javier Igarashi Jorge Toguchi
Instituto Tecnológico Pesquero	Luis Poblet Rios Juan Diego Salinas Montes
PRODUCE	Pedro Saavedra Tenemás
PROMPERÚ	Karl Berger Cisneros
CERPER S. A.	Romel Ramírez Rodríguez Gloria Reyes Robles
CIP - Capítulo de Ingeniería Pesquera	Héctor Curotto Pacheco
Universidad de Lima	Fernando Kleeberg
Universidad Nacional Agraria La Molina	Daniel Rojas Hurtado Nancy Martínez Ordinola
La Molina Calidad Total Laboratorios	Guillermo Nué Pando
La Molina Consultores	Francisco Bonilla García Mary Carmen Gutierrez Erazo
Austral Group S. A. A.	Cynthia Osorio Lench Carmen Tarazona Ramos
Corporación Pesquera Inca S. A. C.	Olenka Espinoza Luna Norma Ramos Velarde
BMG Consulting S. A. C.	Marino Gonzáles Alexander Blas
Environment & Quality Solutions S. A. C.	Antonio Gadea Guillén
Andina de Desarrollo ANDESA S. A. C.	Maria Lip Licham Carlos Marengo
Sociedad de Asesoramiento Técnico S. A. C.	Fidel Poma Mendoza Saúl Huamán Camacho
Alex Stewart del Perú S. R. L.	Rosa Loo Paiva Luis Arca Barrientos

PRÓLOGO (ISO)

ISO (Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Las normas internacionales se redactan de acuerdo con las reglas indicadas en las Directivas ISO/IEC, Parte 3.

Los proyectos de normas internacionales adoptados por los comités técnicos se distribuyen a los organismos miembros para su votación. La publicación como norma internacional requiere la aprobación de al menos el 75 % de los organismos miembros que emitan un voto.

La Norma Internacional ISO 6496 fue preparada por el Comité Técnico ISO/TC 34, Productos alimenticios agrícolas, Subcomité SC 10, Alimentación animal.

Esta segunda edición sustituye a la primera edición (ISO 6496:1983), que ha sido revisada técnicamente.

El Anexo A de esta norma internacional tiene carácter meramente informativo.

—0000000—

Alimentos para animales. Determinación del contenido de humedad y de otra materia volátil

1 Objeto y campo de aplicación

La presente Norma Técnica Peruana establece un método para la determinación de la humedad y el contenido de otra materia volátil en alimentos balanceados para animales.

El método es aplicable a los alimentos para animales con la excepción de:

- a) Productos lácteos.
- b) Sustancias minerales.
- c) Mezclas que contengan una cantidad considerable de productos lácteos o sustancias minerales, por ejemplo sustitutos lácteos.
- d) Alimentos para animales que contengan humectantes (ejemplo: Propilenglicol).
- e) Los alimentos para animales que se mencionan a continuación:
 - Grasas y aceites animales y vegetales (para el cual se especifica el método A de la Norma ISO 662 [1]).
 - Aceites de semillas oleaginosas (para el cual se especifica el método descrito en la Norma ISO 665 [2]).
 - Residuos de aceites de semillas oleaginosas (para los que se especifica el método la Norma ISO 771 [3]).
 - Cereales excepto maíz, y productos de cereales (para los cuales se especifica el método la Norma ISO 712 [4]).
 - Maíz (para el cual es aplicable el método de referencia especificado en la Norma ISO 6540 [5]).

2 Referencias normativas

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ISO 6498	Alimentos para animales. Preparación de muestras de ensayo
----------	--

3 Término y definición

Para los propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se aplica la siguiente definición:

3.1 contenido de humedad y de otra materia volátil

la fracción de masa de sustancias perdidas en el secado de la muestra mediante el procedimiento especificado en la presente Norma Técnica Peruana

NOTA: El contenido de humedad y de otra materia volátil es expresado como una fracción de masa en porcentaje [formalmente dada en % (m/m)].

4 Principio

La pérdida de masa de una porción de ensayo de la muestra secada se determina bajo condiciones especificadas dependiendo de la naturaleza de la muestra.

5 Equipos y materiales

Equipos y materiales usuales de laboratorio, en particular los siguientes:

- 5.1 **Balanza analítica**, con sensibilidad aproximada de 1 mg .
- 5.2 **Recipiente de vidrio o metal no corrosivo**, provisto de tapa lo suficientemente ajustada, y con una superficie que permita esparcir la porción que se analiza, en alrededor de 0,3 g/cm².
- 5.3 **Estufa calentada eléctricamente**, bien ventilada, capaz de ser controlada a temperaturas de 103 °C ± 2 °C .
- 5.4 **Estufa de vacío calentada eléctricamente**, capaz de ser controlada a temperaturas de 80 °C ± 2 °C y capaz de producir presiones por debajo de 13 kPa .
- 5.5 **Desecador**, provisto de un desecante eficiente.
- 5.6 **Arena**, lavada con ácido.

6 Muestreo

El muestreo no es parte del método especificado en la presente Norma Técnica Peruana. Se recomienda como método de muestreo la Norma ISO 6497^a [6].

Es importante que el laboratorio reciba una muestra realmente representativa y que no se haya dañado ni sufrido cambios durante el transporte o almacenamiento.

Almacenar la muestra de tal manera que se minimice el deterioro y cambio en su composición.

* La NTP-ISO 6497 es equivalente a la ISO 6497.

7 Preparación de la muestra de ensayo

Preparar la muestra de ensayo de acuerdo con la Norma ISO 6498.

8 Procedimiento

8.1 Porción de ensayo

8.1.1 Alimentos preparados en estado líquido o pastoso y alimentos preparados para animales de composición predominante en aceites y grasas

Colocar una capa fina de arena (véase 5.6) y una varilla de vidrio dentro de un recipiente (véase 5.2). Secar el recipiente con su tapa y contenido en la estufa (véase 5.3) a 103 °C por 30 minutos \pm 1 minuto. Colocar la tapa al envase, extraerlos de la estufa y dejar que se enfríe al ambiente en desecador (véase 5.5). Pesar el recipiente con su tapa y su contenido, con aproximación de 1 mg .

Pesar dentro del recipiente, con aproximación a 1 mg, alrededor de 10 g de la muestra de ensayo preparada (capítulo 7). Usando la varilla de vidrio mezclar completamente con la arena. Dejar la varilla de vidrio dentro del recipiente. Proceder de acuerdo con el subcapítulo 8.2.

8.1.2 Otros alimentos para animales

Secar un recipiente (véase 5.2) con su tapa en la estufa (véase 5.3) a 103 °C por 30 minutos \pm 1 minuto. Extraer de la estufa y dejar enfriar a temperatura ambiente en el desecador (véase 5.5). Pesar el recipiente con su tapa con aproximación de 1 mg .

Dentro del recipiente pesar con aproximación de 1mg , cerca de 5 g de la muestra de ensayo preparada (véase 7) y esparcirla homogéneamente.

8.2 Determinación

Colocar dentro de la estufa (véase 5.3) el recipiente, con la tapa debajo o al costado del mismo, controlando la temperatura a 103 °C . Se recomienda no colocar más de 1 recipiente por litro de volumen de la misma.

Dejar secar durante $4 \text{ h} \pm 6 \text{ min}$ después de que la temperatura de la estufa se haya estabilizado a 103 °C . Colocar la tapa en el recipiente, sacarlo de la estufa y permitir que se enfríe en el desecador (véase 5.5) a temperatura ambiente y pesar con una aproximación de 1 mg .

Los alimentos preparados cuya composición es principalmente aceites o grasas, se deben secar por otros $30 \text{ min} \pm 1 \text{ min}$ en la estufa (véase 5.3), a 103 °C . El cambio en la masa entre dos pesadas no debe exceder en 0,1 % de la masa de la porción de ensayo. Si el cambio en la masa es mayor que el 0,1 % de la masa de la porción de ensayo, descartar el resultado y repetir el procedimiento. Si el cambio en la masa es nuevamente más del 0,1 % de la masa de la porción de ensayo, proceder de acuerdo a lo señalado en el subcapítulo 8.3.

8.3 Prueba de comprobación

Para verificar si hubo un cambio inaceptable de masa durante el secado de la porción de ensayo, como resultado de reacciones químicas (como por ejemplo la Reacción de Maillard) proceder como sigue:

Secar el recipiente y la porción de ensayo nuevamente en la estufa (véase 5.3) a 103 °C durante $2 \text{ h} \pm 6 \text{ min}$ y dejar enfriar a temperatura ambiente en desecador (véase 5.5) y pesar con una aproximación de 1 mg . Si el cambio de masa durante este segundo periodo de secado es mayor del 0,2 % de la masa de la porción de ensayo, pueden haber ocurrido reacciones químicas. En este caso descartar el resultado y aplicar el procedimiento que se señala en el subcapítulo 8.4 .

NOTA: El criterio del 0,2 % de la masa de la porción de ensayo no debería confundirse con el límite de repetibilidad de 0,2 % definida en el subcapítulo 10.2. Este último criterio se refiere a la diferencia absoluta entre los resultados de dos ensayos individuales e independientes obtenidas bajo condiciones de repetibilidad.

El primero se basa en la diferencia entre dos pesadas de la misma porción de ensayo antes y después de un periodo extra de calentamiento con el objeto de verificar si ha ocurrido un cambio inaceptable en la masa.

8.4 Muestras que dan un cambio inaceptable de masa

Tomar la porción de ensayo de acuerdo al subcapítulo 8.1.

Colocar el recipiente dentro de la estufa de vacío (véase 5.4) con su tapa debajo o al costado del mismo controlando la temperatura a 80 °C . Reducir la presión a 13 kPa aproximadamente, y secar la muestra a esta presión mientras se admite aire seco o se coloca un desecante (véase 5.4). En el último caso desconectar la bomba de vacío después de que se haya alcanzado la presión especificada y asegurando de que esta presión se mantendrá durante todo el periodo de secado. Calentar la muestra durante 4 horas \pm 6 min después de que la temperatura de la estufa haya retornado a 80 °C . Retornar la presión de la estufa cuidadosamente a la presión atmosférica. Abrir la estufa, colocar inmediatamente la tapa en el recipiente sacarlo de la estufa, permitiendo que se enfríe en el desecador (5.5) a la temperatura ambiente y pesar con una aproximación de 1 mg .

Secar por periodos adicionales de 30 min \pm 1 min en la estufa de vacío a 80 °C y pesar, hasta que el cambio en masa entre dos pesadas consecutivas no exceda al 0,2 % de la masa de la porción de ensayo.

8.5 Número de determinaciones

Efectuar dos determinaciones en porciones de ensayo tomadas de la misma muestra.

9 Expresión de los resultados

9.1 Determinación sin acondicionamiento preliminar

Calcular el contenido de humedad y de otra materia volátil de la muestra de ensayo, w_1 , en porcentaje, mediante la siguiente ecuación:

$$w_1 = \frac{m_3 - (m_3 - m_4)}{m_3} \times 100 \%$$

donde:

- m_3 = masa en gramos de la porción de ensayo;
- m_4 = masa en gramos del recipiente y su tapa, y si corresponde, la arena y la varilla de vidrio;
- m_5 = masa en gramos del recipiente con tapa, incluyendo la porción de ensayo secada, y si corresponde, la arena y la varilla de vidrio.

9.2 Determinación con acondicionamiento preliminar

NOTA: Para muestras que son difíciles de moler véase la ISO 6498.

9.2.1 Muestras con contenido de humedad mayor de 17 % (m/m) y contenido de grasa menor de 120 g/kg, que necesitan un secado preliminar

Calcular el contenido de humedad y de otra materia volátil de la muestra de ensayo, w_2 , en porcentaje, mediante la siguiente ecuación:

$$w_2 = \left(\frac{m_0 - m_1}{m_0} + \left(\frac{m_3 - (m_3 - m_4)}{m_3} \times \frac{m_1}{m_0} \right) \right) \times 100 \%$$

donde:

- m_0 = masa en gramos de la muestra de ensayo;
- m_1 = masa en gramos de la muestra de ensayo después de la extracción y/o secado y acondicionado con aire ambiental;
- m_3 = masa en gramos de la porción de ensayo;

m_4 = masa en gramos del recipiente con la tapa incluida y si es pertinente la arena y la varilla de vidrio;

m_5 = masa en gramos del recipiente y su tapa incluyendo la porción de ensayo secada, y si es pertinente la arena y la varilla de vidrio.

9.2.2 Muestras con alto contenido de grasa y bajo contenido de humedad que necesitan solo un desengrasado preliminar y muestras con alto contenido de grasa y alto contenido de humedad que necesitan un secado preliminar y posterior desengrasado

Calcular el contenido de la humedad y de otra materia volátil de la muestra de ensayo, w_3 , en porcentaje, con la siguiente ecuación:

$$w_3 = \left[\frac{m_0 - m_1 - m_2}{m_0} + \left(\frac{m_3 - (m_5 - m_4)}{m_3} \times \frac{m_1}{m_0} \right) \right] \times 100\%$$

donde:

m_2 = masa en gramos de la grasa extraída de la muestra de ensayo (véase la Norma ISO 6498).

Véase el subcapítulo 9.2.1. para la explicación de los otros símbolos.

9.3 Resultados

Tomar como resultado la media aritmética promediando los resultados de los dos análisis efectuados (véase 8.5), señalándose que la diferencia absoluta entre los dos resultados no excederá 0,2 % . Repetir el procedimiento si la diferencia excede 0,2 % .

Expresar los resultados con aproximación de 0,1 % .

10 Precisión

10.1 Ensayos interlaboratorios

Los detalles de los ensayos interlaboratorios en la precisión del método se resumen en el Anexo A. Los valores derivados de estos ensayos puede ser que no se apliquen a los rangos de concentración y otras matrices que se han proporcionado.

10.2 Repetibilidad

La diferencia absoluta entre dos resultados independientes, obtenidos usando el mismo método con idéntico material de ensayo, en el mismo laboratorio, por el mismo operador, usando el mismo equipo, dentro de un corto periodo de tiempo, no será mayor del 5 % de casos que exceden el límite de repetibilidad r dado o derivado de la Tabla 1.

Tabla 1 - Límite de Repetibilidad (r) y límite de reproducibilidad (R)

Muestra	Humedad y otro contenido volátil %	r %	R %
Alimento mezclado	11,43	0,71	1,99
Alimento mezclado concentrado	10,20	0,55	1,57
Melazas (para animales)	7,92	1,49	2,46
Pasto seco	11,77	0,78	3,00
Pulpa de betarraga	86,05	0,95	3,50
Alfalfa (lucema)	80,30	1,27	2,91

10.3 Reproducibilidad

La diferencia absoluta entre dos resultados individuales obtenidos usando el mismo método, en material de ensayo idéntico, en diferentes laboratorios, con diferentes operadores que usan equipo diferente, no será mayor del 5 % de casos que exceden el límite de reproducibilidad R dado o derivado de la Tabla 1.

11 Informe de ensayo

El informe de ensayo debe especificar:

- Toda la información necesaria para la completa identificación de la muestra;
- el método con el que se efectuó el muestreo, si se conoce;
- el método de ensayo utilizado, con referencia a esta NTP;
- todos los detalles operativos no especificados en la presente NTP o consideradas como opcionales, junto con detalles de cualquier incidente ocurrido cuando se ejecutaba el método, que pudo haber influenciado los resultados del ensayo;
- El resultado obtenido en el ensayo o los dos resultados obtenidos, si la repetibilidad ha sido verificada.

ANEXO A
(INFORMATIVO)

Resultados estadísticos de los ensayos interlaboratorios

Se realizaron ensayos interlaboratorios organizados por ISO/TC 34/SC 10 en 1996 y llevada a cabo de acuerdo con la norma ISO 5725-1 (5) y la norma ISO 5725-2 (6). En el ensayo participaron 23 laboratorios. Fueron objeto de la investigación las muestras de alimento mezclado para animales, las de alimentos concentrados para animales, melaza, pasto seco pulpa de betarraga y alfalfa.

Tabla A.1 - Resultados estadísticos del ensayo interlaboratorios

Parámetro	Muestra ^(a)					
	1	2	3	4	5	6
Número de laboratorios después de eliminar los fuera de rango.	23	23	19	23	23	23
Contenido promedio de humedad y otras materias volátiles %	11,43	10,20	7,92	11,77	86,05	80,30
Desviación estándar de Repetibilidad (s_r) %	0,253	0,195	0,533	0,28	0,34	0,454
Coefficiente de variación de la Repetibilidad %	2,21	1,91	6,73	2,38	0,40	0,57
Límite de repetibilidad $r(2,8 \times s_r)$ %	0,71	0,55	1,49	0,78	0,95	1,27
Desviación estándar de reproducibilidad (s_R) %	0,71	0,562	0,878	1,07	1,25	1,04
Coefficiente de variación de la reproducibilidad %	6,22	5,51	11,09	9,09	1,45	1,30
Límite de reproducibilidad $R(2,8 \times s_R)$ %	1,99	1,57	2,46	3,00	3,50	2,91
^(a) Muestra 1: alimento mezclado para animales Muestra 2: alimento concentrado Muestra 3: melaza Muestra 4: pasto seco Muestra 5: pulpa de beterraga Muestra 6: alfalfa						

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ISO 662 Grasas y aceites animales y vegetales. Determinación de humedad y contenido de materia volátil
- [2] ISO 665 Aceite de semillas. Determinación de humedad y contenido de materia volátil
- [3] ISO 771 Residuos de aceites de semillas. Determinación de humedad y contenido de materia volátil
- [4] ISO 712 Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad (método de rutina de referencia)
- [5] ISO 5725-1^b Exactitud (veracidad y precisión) de los métodos y resultados de la medición. Parte 1: Principios generales y definiciones
- [6] ISO 5725-2^c Exactitud (veracidad y precisión) de los métodos y resultados de medición. Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad y reproducibilidad de un método de medición normalizado
- [7] ISO 6497^d Alimentos para animales. Muestreo
- [8] ISO 6540 Maíz. Determinación del contenido de humedad (en granos molidos y enteros)

^b La NTP-ISO 5725-1 es equivalente a la ISO 5725-1 .

^c La NTP-ISO 5725-2 es equivalente a la ISO 5725-2 .

^d La NTP-ISO 6497 es equivalente a la ISO 6497 .