

**Quality management system for the elaboration process of shrimp
exoschelete flour (sef)**

**Sistema de gestión de calidad para el proceso de elaboración de harina de
exoesqueleto de camarón (hec)**

Autores

Md.Cobo-Chica., Jorge Andrés Mgs

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Pedernales - Ecuador



jorge.cobo@uleam.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0006-3067-5318>

Ing. Suárez-Villa, Amador Javier Mgs

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Pedernales - Ecuador



amador.suarez@uleam.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-2298-4384>

Blgo. Falcones-Molina, Edison Leonardo Mgs

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

Pedernales - Ecuador



edison.falcones@uleam.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0009-8613-2701>

Fechas de recepción: 12-FEB-2024 aceptación: 15-MAR-2024 publicación:15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

[Http://mqrinvestigar.com/](http://mqrinvestigar.com/)



Resumen

Ecuador cuenta con 3.800 fincas productoras de camarón, el cual se procesa en 20 plantas. Según la Cámara Nacional de Acuicultura, Ecuador es el segundo productor y exportador mundial de camarón con un monto que superó los 560 millones de Kg en 2018, lo que marcó un récord en la industria y significó un ingreso de USD 3.200 millones. En la Provincia de Manabí del total nacional de producción representa aproximadamente el 10%, es decir 1.8000 hectáreas. La harina de exoesqueleto de camarón (HEC), ha demostrado ser una alternativa proteínica económica y eficiente. Este producto que se obtiene por reducción del contenido de humedad y grasa de subproductos como exoesqueleto y cabeza de camarón, sin adición de sustancias extrañas, salvo de aquellas que tiendan a mantener la calidad original del producto, su contenido de proteína depende de la materia prima empleada. El objetivo de este trabajo es diseñar un sistema de Gestión de Calidad para la elaboración de (HEC). Tradicionalmente la harina de soya es la fuente principal de proteína en la alimentación de cerdos y aves, sin embargo, para los países latinoamericanos que no cultivan soya en gran escala su uso se ve limitado debido a su baja disponibilidad y alto costo en el mercado, por eso es importante buscar sustitutos de la harina de soya y entre estos una posibilidad que está surgiendo es la harina de exoesqueleto de camarón, la cual se perfila como una de las fuentes alternas de proteína de alto valor nutricional para la alimentación de animales, no existen normas nacionales, ni internacionales que regulen y especifiquen los cuatro subproductos a obtener a partir de las cabezas y de los exoesqueletos del camarón (Quitosano, Pigmentos, Sazonador y Harinas). En base a lo expuesto en el presente trabajo, se diseñara un sistema de Gestión de Calidad para la elaboración de (HEC), tomando como referencia las normativas técnicas ecuatorianas INEN e ISO como NTE INEN-ISO 6496 Humedad, NTE INEN 465 Proteína bruta, NTE INEN 466 Grasa, NTE INEN 467 Cenizas, NTE INEN-ISO 7305 Acidez (como ácido oleico), NTE INEN 468 Sal (cloruro de sodio), NTE INEN 469 Arena, NTE INEN 1698 Peróxidos, ISO/TS 15495 Melanina, NTE INEN-ISO 17375 Aflatoxinas, las cuales ya están establecidas en los procesos de elaboración de harina de pescado para consumo animal y se acoplan al proceso de elaboración de la (HEC).

Palabras clave: gestión;calidad; harina de (HEC); NTE INEN; ISO; sistema



Abstract

Ecuador has 3,800 shrimp producing farms, which is processed in 20 plants. According to the National Chamber of Aquaculture, Ecuador is the second largest producer and exporter of shrimp with an amount that exceeded 560 million Kg in 2018, which marked a record in the industry and meant an income of USD 3.2 billion. In the Province of Manabí, the total national production represents approximately 10%, that is, 1,8000 hectares. Shrimp Exoskeleton Flour (HEC) has proven to be an economical and efficient protein alternative. This product is obtained by reducing the moisture and fat content of by-products such as exoskeleton and shrimp head, without the addition of foreign substances, except for those that tend to maintain the original quality of the product, its protein content depends on the raw material employee. The objective of this work is to design a Quality Management system for the development of (HEC). Traditionally, soy flour is the main source of protein in the feeding of pigs and poultry, however, for Latin American countries that do not grow soybeans on a large scale, its use is limited due to its low availability and high cost in the market, That is why it is important to look for soy flour substitutes and among these a possibility that is emerging is shrimp exoskeleton flour, which is emerging as one of the alternative sources of high nutritional value protein for animal feed, not There are national nor international norms that regulate and specify the four by-products to be obtained from the heads and exoskeletons of the shrimp (Chitosan, Pigments, Seasoning and Flours). Based on the above in this work, a Quality Management system for the development of (HEC) will be designed, taking as a reference the Ecuadorian technical standards INEN and ISO as NTE INEN-ISO 6496 Humidity, NTE INEN 465 Crude protein, NTE INEN 466 Fat, NTE INEN 467 Ash, NTE INEN-ISO 7305 Acidity (as oleic acid), NTE INEN 468 Salt (sodium chloride), NTE INEN 469 Sand, NTE INEN 1698 Peroxides, ISO / TS 15495 Melanin, NTE INEN -ISO 17375 Aflatoxins, which are already established in the processes of processing fishmeal for animal consumption and are coupled to the process of preparing the (HEC).

Keywords: management; quality; flour (HEC); NTE INEN; ISO; system



Introducción

Países como México, Venezuela, Colombia, Chile, Argentina, Cuba, Nicaragua, El Salvador, EEUU, Noruega, España, China y Japón, han investigado sobre los usos de los desperdicios generados en empacadoras de camarón. Estos residuos, pueden utilizarse en mezclas con otros componentes para obtener una gama de productos como quitosano, pigmentos, sazoadores y harinas (Factory, 2009).

En el Ecuador, se ha evidenciado una expansión de la industria acuícola y a la vez el crecimiento del sector camaronero. Actualmente, la industria se ha vuelto más competente debido a las exigencias de los mercados internacionales, que son regidos por normas y estándares que tienen como objetivo proteger al consumidor final. Tradicionalmente, la exportación nacional estuvo constituida por camarón limpio, cortado o desvenado. Sin embargo, el futuro está en la exportación de productos elaborados de camarón, pues esta es la tendencia de los consumidores en los mercados de destino (Pérez J., 2006).

En efecto, la exportación de camarón con valor agregado tiene tres ventajas claves que son: satisface la demanda actual de productos elaborados, compensa la caída del precio del crustáceo y le otorga un perfil industrial al sector. El camarón ecuatoriano es reconocido por su excelente calidad y sabor, brindando confianza indispensable a los compradores y consumidores extranjeros como resultado del estricto control de seguridad y trazabilidad para los alimentos. La industria camaronera, desde hace 30 años, viene siendo parte de la industria manufacturera del país, fomentando el desarrollo y generando alrededor de 120 mil puestos de trabajo (CORPEI, 2009).

Esta situación obedece a un largo proceso de aprendizaje, inversión y experimentación, lo que se ha traducido en apertura de mercados externos muy exigentes. El 99,2% del camarón a disposición de la industria corresponde a piscinas. En este porcentaje, se excluye la captura del camarón por la flota artesanal con destino al mercado interno. La pesca de arrastre del camarón ha venido reduciéndose en las últimas décadas, al punto que para el año 2006, sólo alcanzó el 0,8% del total del camarón a disposición del sector empresarial nacional (CORPEI, 2009).

La industria camaronera está conformada por 300 laboratorios de larvas, 11 fábricas de balanceado, 61 plantas empacadoras, 60 exportadores, la Cámara Nacional de Acuicultura, asociaciones de productores e instituciones privadas y públicas relacionadas al sector. La correlación generada por estos sectores permite cumplir satisfactoriamente con la demanda internacional de países (CORPEI, 2009).

La harina de exoesqueleto de camarón (HEC), ha demostrado ser una alternativa proteínica económica y eficiente en países como en la industria del camarón, en la producción comercial la alimentación constituye aproximadamente el 80% de los costos de producción, por esta razón es muy importante considerar tanto el aspecto económico, como el balance nutricional, la disponibilidad de las materias primas usadas en las condiciones locales (Beyli, 2014).

Tradicionalmente la harina de soya es la fuente principal de proteína en la alimentación de cerdos y aves, sin embargo para los países latinoamericanos que no cultivan soya en gran escala su uso se ve limitado debido a su baja disponibilidad y alto costo en el mercado, por eso es importante buscar sustitutos de la harina de soya y entre estos una posibilidad que está surgiendo es la harina de residuo de camarón. La harina de residuo de camarón se perfila como una de las fuentes alternas de proteína de alto valor nutricional para la alimentación de animales, existen bastantes datos documentados sobre la utilización de este subproducto en pollos de engorde, gallinas ponedoras (Beyli, 2014).

No existen normas nacionales, ni internacionales que regulen y especifiquen los cuatro subproductos a obtener a partir de las cabezas y del exoesqueleto del camarón (Quitosano, Pigmentos, Sazonador y Harinas). Es por este motivo que el siguiente estudio estableció implementar un sistema de Gestión de Calidad para la elaboración de harina de exoesqueleto de camarón (HEC), tomando como referencia las normativas ecuatorianas INEN e ISO ya establecidas en los procesos de elaboración de harina de pescado para consumo animal.

Materiales y Métodos

El objetivo de esta investigación es establecer un sistema de gestión de calidad bajo las normativas que se adapten al proceso de elaboración de harina de exoesqueleto de camarón (HEC), con normas de gestión de calidad nacional o internacional. La metodología utilizada es la recopilación de información científica en los procesos y manuales en la elaboración de harinas de origen animal, este estudio se efectuó en abril del año 2019.

Términos y definiciones.

Harina de subproducto de exoesqueleto (cascara) de camarón: Producto que se obtiene por reducción del contenido de humedad y grasa de subproductos como exoesqueleto y cabeza de camarón, sin adición de sustancias extrañas, salvo de aquellas que tiendan a mantener la calidad original del producto. Su contenido de proteína depende de la materia prima empleada.

Subproducto del camarón: Partes del camarón no destinada al consumo humano como cabeza, cuerpo (exoesqueleto), cola del camarón.

Referencias normativas

La siguiente documentación se toma en base a los referidos en la elaboración de la harina de pescado ya que son indispensable para su aplicación y se realiza el mismo proceso para la harina de exoesqueleto (cascara) de camarón.

NTE INEN 463, Harina de pescado. Muestreo

NTE INEN 465, Harina de pescado. Determinación de la proteína bruta

NTE INEN 466, Harina de pescado. Determinación de la materia grasa



NTE INEN 467, Harina de pescado. Determinación de las cenizas

NTE INEN 468, Harina de pescado. Determinación de la sal

NTE INEN 469, Harina de pescado. Determinación de la arena

NTE INEN 1698, Alimentos zootécnicos. Determinación de la acidez de la grasa e índice de peróxidos.

NTE INEN 3092, Determinación de componentes de origen animal en los materiales para alimentación animal

NTE INEN-ISO 17375, Alimentos para animales — Determinación de aflatoxina B1

NTE INEN-ISO 21528-1, Microbiología de alimentos y productos de alimentación animal. Métodos horizontales para la detección y enumeración de entero bacterias Parte 1: Detección y enumeración mediante la técnica de NMP con pre-enriquecimiento

NTE INEN-ISO 6579, Microbiología de los alimentos para consumo humano y alimentación animal Método horizontal para la detección de Salmonella SPP

NTE INEN-ISO 6496, Alimentos para animales Determinación del contenido de humedad y otra materia volátil

NTE INEN-ISO 7305, Productos de cereales molidos Determinación de la acidez de la grasa

ETE INEN-ISO/TS 15495 | IDF RM 230, Leche, productos lácteos y fórmulas infantiles — Directrices para la determinación cuantitativa de melanina y ácido cianúrico por LC-MS/MS (ISO/TS 15495:2010 | IDF/RM 230:2010, IDT)

AOAC 971.09, Pepsin digestibility of animal protein feeds. Filtration method AOAC 996.13, Ethoxyquin in feeds. Liquid chromatographic method.

Resultados

Los resultados están basados en los análisis bajo las Normativas Técnicas Ecuatorianas (NTE), el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) y la Organización Internacional de Normalización por sus siglas en inglés (International Organization for Standardization ISO).

Requisitos físico-químicos de harina de subproductos marinos.

Requisitos microbiológicos

Microorganismo	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Enterobacteriaceae (UFC/g)	2a	5	2	102	103	NTE INEN-



						ISO 21528- 1
Salmonella	10b	5c	0	0	-	NTE INEN- ISO 6579

n = es el número de muestras a analizar,
c = es el número de
muestras admisibles
con resultados entre
m y M, m = es el
límite de aceptación,
M = es el límite superado el cual se rechaza.
a Caso 2. Utilidad: contaminación
general, vida útil reducida en percha,
deterioro incipiente, ICMSF 8.
b
Caso 10. Riesgo grave: incapacitante pero no suele ser
mortal, secuelas poco comunes, duración moderada,
ICMSF 8.

Fuente: Cobo (2024).

Muestreo

El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 463 tomado como referencia de la harina de pescado

Aceptación o rechazo: Se

acepta el producto si cumple con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.

Requisito	Unidad	mín.	máx.	Método de ensayo
Humedad	%a	-	11	NTE INEN-ISO 6496
Proteína bruta	%	55	--	NTE INEN 465
Grasa	%	-	12	NTE INEN 466
Cenizas	%	-	24	NTE INEN 467
Acidez (como ácido oleico)	%	-	18	NTE INEN-ISO 7305
Sal (cloruro de sodio)	%	-	5	NTE INEN 468

Arena	%	-	2	NTE INEN 469
Peróxidos ^b	meq/ kg	-	20	NTE INEN 1698
Digestibilidad de la proteína	%	89	-	AOAC 971.09
Melamina	mg/ kg	-	2,5	ISO/TS 15495
Aflatoxinas	µg/k g	-	20	NTE INEN- ISO 17375
Detección de componentes de animales terrestres	-	No detectado		NTE INEN 3092
<p>a Corresponde a fracción de masa expresada en porcentaje.</p> <p>b Estos parámetros no se consideran en el caso de que se aplique etoxiquina.</p>				

Fuente: Cobo (2024).

Envase y rotulado

El material del envase de la harina de exoesqueleto (cascara) de camarón debe ser resistente a la acción del producto y no alterar la composición o características organolépticas de la harina de

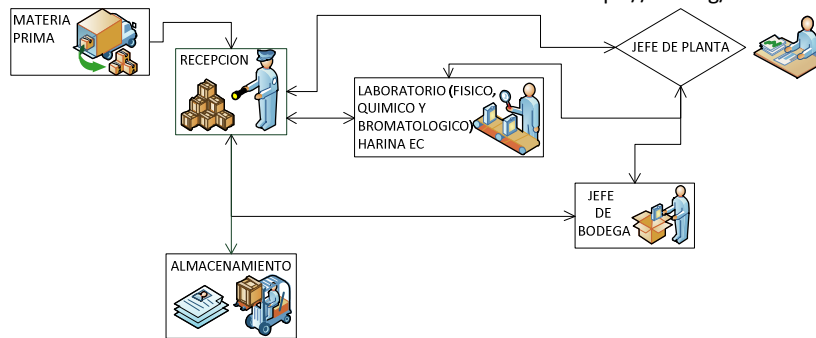
subproductos de exoesqueleto (cascara) de camarón.

Mapa de proceso de la harina de subproducto de exoesqueleto de camarón (HEC).

Recepción: La llegada de Materia prima es informado por el guardia hacia el jefe de planta, este mismo informa al responsable de laboratorio para que realice la inspección y análisis correspondiente para poder dar el ingreso:

- ✓ Este encargado de llegar un registro de ingreso de vehículos como los datos: Matricula, Conductor, Materia Prima proveniente o Guía de Carga.

Laboratorio: El encargado de laboratorio tiene la responsabilidad mediante los análisis correspondientes basados a las normas INEN 463, 465, 466, 467, 468, 469, 1698, 17375, 17528-1, el mismo informar al jefe de planta que la materia prima está o no en el rango de aceptabilidad dentro de las normativas para su ingreso de la producción de HEC.



Fuente: Cobo (2024).

Encargado de emitir resultados como:

- ✓ Resultados de análisis de ingreso de Materia Prima basados normas INEN 463, 465, 466, 467, 468, 469, 1698, 17375, 17528-1 y entregar al jefe de planta
- ✓ Resultados de análisis de Almacenamiento como atmosfera controlada, y entregar registro entregar al encargado de bodega y jefe de planta para toma de decisiones.

El jefe de planta: comunica al encargado de bodega para que realice el ingreso de materia prima junto al informe emitido de laboratorio.

Encargado en la toma de decisiones:

- ✓ En base a los resultados de laboratorio la toma decisión mediante firma de autorización de ingreso o no de materia prima.
- ✓ El registro de almacenamiento de atmosfera controlada de bodega analiza y toma medidas correctivas si ha de ser el caso.
- ✓ Tener Registro de inventario de bodega

El jefe de bodega: es el encargado de recibir dicha materia prima realizando una verificación de ingreso como fecha, peso, informe de laboratorio y condiciones físicas; para así rotular dicha MP con dicha verificación.

El encargado de bodega es responsable:

- ✓ Controlar atmosfera de bodega
- ✓ Llevar Registro del control de atmosfera emito por laboratorio
- ✓ Llevar registro inventario de bodega

Conclusión

Como no existen normas nacionales, ni internacionales que regulen y especifiquen los cuatro subproductos a obtener a partir de las cabezas y del exoesqueleto del camarón pudimos identificar que las normas INEN e ISO en la elaboración de harina de consumo animal, como lo es la harina de pescado, sirven para adaptarlas en el proceso de elaboración de harina de exoesqueleto de camarón, y por ende, se pudo implementar un

sistema de gestión de calidad en el proceso de obtención de harina de exoesqueleto de camarón (HEC).

Referencias Bibliográficas

(CE)., C. E. (8 de marzo 1995). Determinación de la concentración de bases nitrogenadas volátiles (NBVT) en pescados y productos de pesca. *Diario oficial de las Comunidades Europeas*, 15.

204.035:2010, N. (revisado el 2010). Harina de pescado . *Clasificación y requisitos* .

204.036:2010, N. (revisado el 2010). Harina de pescado. *Determinación de antioxidantes etoxiquina*.

722:1975, C. (s.f.). Harina de pescado para consumo animal.

Acuacultura, C. N. (2018). *Cámara Nacional de Acuacultura*. Obtenido de <https://www.cna-ecuador.com/>

Agroalimentaria, F. V. (s.f.). *ELIKA Melamina* . Obtenido de http://www.elika.net/datos/pdfs_agrupados/Documentos89/MELAMINA%202012%20maquetado.pdf

Aguilar, A. (2014). Propuesta para la elaboración y comercialización de sopa instantánea a partir del extracto de harina de cabezas de camarón. *universidad de guayaquil*, 18.

Armenta, R. a. (2015). Amino acid profile and enhancement of the enzymatic hydrolysis of fermented shrimp carotenoproteins. *Food Chem.*, Vol. 112; 310–315.

Beyli, M. E. (2014). *Buenas Prácticas Pecuarias (BPP)*. Buenos Aires-Argentina : Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO.

CARPIO, Y. D. (2017). *elaboracion de tostadas a base de residuos del camaron*. mexico

Catalina Salas-Durán2, A. C.-V.-S. (2015). la harina de cefalotórax de camarón en raciones para gallinas ponedoras1. *agron. mesoam.*, 1-12.

Comisión, U. E. (16 de 01 de 2013). Métodos de análisis para la determinación de componentes de origen animal. *Diario Oficial de la Union Europea*, págs. Pág. 3-11.



- CONVENIN1482:1979. (s.f.). Alimentos para animales. *Harina de pescado*.
- CORPEI. (2009). Ecuador Exporta .
- Crustil, G. (s.f.). *Productos crustil - panorama solutions*. obtenido de https://panorama.solutions/.../plan_de_negocios-_harina_con_residuos_...
- Europea, P. E. (2009). Reglamento sobre subproductos animales . *Reglamento N° 1069/2009. Normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento N° 1774/2002*.
- Factory, P. (2009). Camarón y mariscos.
- Flores P., C. G. (2014). Sustitución de diferentes niveles de harina de soya por harina de camarón en dietas para cerdos en crecimiento y engorde. *Escuela Agrícola Panamericana*, 27.
- ICMSF, I. C. (2002). Microorganisms in food 7. *Microbiological testing in food safety management*, Segunda edición Pág. 135-138.
- ICMSF, I. c. (2005). Microorganisms in food. *Microbial Ecology of food commodities*, Segunda edición Pág. 263-266.
- Masson, L. (s.f.). Criterio de calidad para meteria grasas utiizadas frecuentemente en la nutrición animal y de peces. *FAO*.
- Morillo, N. N. (2016). Caracterización proximal de los desechos del procesamiento de los crustáceos (cangrejo y camarón). *Veterinaria Trop*, Vol. 31, No. 1-2, 71-83.
- NTP 204.035:2010. ((revisada el 2010)). Harina de pescado. *Clasificación y requisitos*.
- Pérez J., A. (2006). Analisis de la industria camaronera y comportamiento crediticio.
- Rivera, M. B. (2014). *Efecto del uso de harina de camarón bajo dos métodos de secado en dietas de pollos de engorde*. Honduras : ZAMORANO.
- Rubio, L. A. (2018). *Superintendencia de Industria y Comercio*. Colombia - Bogotá : Pontificia Universidad Javeriana .
- Stanchi, D. N. (2009). *Veterinaria Cuyana*. Argentina : Carrera de Veterinaria.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.