



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

**TRATAMIENTOS APLICADOS AL HUEVO LÍQUIDO PARA ASEGURAR LA
INOCUIDAD DEL PRODUCTO**

Presentado por:

RAMOS UCEDA, JUANA CECILIA

Bachiller del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es 0 % de porcentaje de similitud por el cual se otorga el calificativo de:


APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 0% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 26 de octubre de 2022


.....
**JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS



**“TRATAMIENTOS APLICADOS AL HUEVO LÍQUIDO PARA
ASEGURAR LA INOCUIDAD DEL PRODUCTO”**

**INVESTIGACIÓN MONOGRÁFICA PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO ALIMENTOS POR LA MODALIDAD DE CURSO DE
ACTUALIZACION ACADÉMICA**

AUTOR

Bach. JUANA CECILIA RAMOS UCEDA

Pisco – Perú

2022

DEDICATORIA

Les dedico en primer lugar a mis padres ya que sin su incondicional apoyo no hubiera sido posible cumplir mis objetivos tanto personales como profesionales, impulsándome a continuar a pesar de las adversidades.

AGRADECIMIENTO

A los docentes,

Que han formado parte esencial en mi camino de formación universitaria, les agradezco por compartir sus conocimientos, sobre todo su paciencia y dedicación que me ayudarán durante mi vida profesional.

A mi novio,

Que gracias a su respaldo incondicional me ha ayudado a superar obstáculos personales para poder continuar nuestro camino profesional.

INDICE

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Capítulo I: tratamiento térmico en el huevo	9
1.1. Características de las proteínas del huevo	9
1.2. Descripción de proceso de pasteurización de huevo líquido	10
1.2.1 recepción de materia prima	10
1.2.2 almacenamiento de materia prima	12
1.2.3 desinfección del huevo	12
1.2.4 cascado	12
1.2.5 filtrado	13
1.2.6 enfriamiento	13
1.2.7 homogenizado y estandarizado	13
1.2.8 pasteurizado del huevo líquido	14
1.2.9 detector de metales	15
1.2.10 envasado	15
1.2.11 requisitos fisicoquímicos	16
1.2.12 requisitos sensoriales	16
1.2.13 almacenamientos	17
1.2.14 distribución	17
Capítulo II: destrucción de microorganismos	18
2.1 aerobios mesófilos	18
2.2. salmonella spp	19
Conclusiones	20
Referencias bibliográficas	21
Anexos	23

Índice de tablas

Tabla 1 Criterios microbiológicos de los ovoproductos para ser considerados aptos para el consumo humano	10
Tabla 2 Valores de referencia para la determinación de la calidad del huevo	11
Tabla 3 Requisitos físicos y químicos de los ovoproductos para ser considerados aptos para el consumo humano.	16
Tabla 4 Requisitos sensoriales de los ovoproductos para ser considerados aptos para el consumo humano.	16

RESUMEN

Los huevos han ganado importancia en la industria por sus propiedades nutritivas y funcionales, utilizadas como insumo para diversos productos, como en pastelería, panificación, salsas, etc.

Es por ello que se realiza el proceso de pasteurización del Huevo Líquido, llevando diferentes controles desde la Recepción de Materia prima donde se controla que el huevo de ingreso se encuentre en óptimas condiciones, pasando al Almacenamiento y Cascado, en los cuales se debe mantener condiciones asépticas para evitar contaminación. Luego se procede con el homogenizado o estandarizado, que debe ser realizado con controles de higiene por el operario encargado, donde se encuentra en exposición a contaminantes físicos.

Se procede a pasar por la pasteurización donde se controla tiempo y temperatura, específicamente para asegurar la destrucción microbiana provenientes de la materia prima como tal, o adquirida en el proceso, sin embargo, es en la etapa del envasado donde se toma mayor atención a contaminantes biológicos que puedan obtenerse posterior al tratamiento térmico, los cuales afectan la calidad e inocuidad del producto, previo al refrigerado o congelado, ya que una vez adquirida esta contaminación, la baja temperatura de almacenamiento no detiene la alteración que producen estos microorganismos en el producto.

Abstract

Eggs have gained importance in the industry for their nutritional and functional properties, used as an input for various products, such as pastry, bread, sauces, etc.

That is why the Liquid Egg pasteurization process is carried out, carrying out different controls from the Raw Material Reception where it is controlled that the entry egg is in optimal conditions, passing to Storage and Cracking, in which conditions must be maintained. aseptic to avoid contamination. Then we proceed with the homogenized or standardized, which must be carried out with hygiene controls by the operator in charge, where it is exposed to physical contaminants.

It proceeds to go through pasteurization where time and temperature are controlled, specifically to ensure microbial destruction from the raw material as such, or acquired in the process, however, it is in the packaging stage where greater attention is paid to contaminants. biological that can be obtained after the thermal treatment, which affect the quality and safety of the product, prior to refrigeration or freezing, since once this contamination is acquired, the low storage temperature does not stop the alteration that these microorganisms produce in the product.

Introducción

La calidad de un producto alimenticio como es el caso de ovoproductos, se define por medio de una serie de características que se encuentran influenciadas y condicionadas por la aceptabilidad del consumidor, muchas de las cuales se cuantifican a través de parámetros técnicos y analíticos y el tratamiento térmico al que es sometido.

Asimismo, el rápido deterioro y contaminaciones al que es expuesto como materia prima, todo ello lleva a someter al huevo a un determinado tratamiento térmico, para asegurar la calidad del producto final del cual es insumo principal.

La aplicación de calor es el tratamiento más importante al que se puede inducir al huevo, teniendo como variables el tiempo y la temperatura, el cual tiene como propósito de garantizar la inocuidad y alargar el tiempo de vida útil del producto, mediante la destrucción de bacterias a partir de la pasteurización del huevo. Por ello los parámetros de control juegan un papel importante en la reducción de microorganismos, así como en la conservación de sus componentes con la finalidad de brindar productos de calidad al consumidor.

CAPÍTULO I: TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN EL HUEVO

1.1. Características de las proteínas del huevo

“Entre las características de las proteínas del huevo, su termoestabilidad es seguramente la que tendrá más consecuencias para el tecnólogo. Las proteínas de la clara, las más sensibles al calor, comienzan a desnaturalizarse a los 57° C, lo que significa que no es posible esterilizar los ovoproductos como se hace con la leche o los zumos de frutas. Sin embargo, los tratamientos de control bacteriano de los ovoproductos más eficaces siguen siendo los tratamientos térmicos, y entre ellos la pasteurización. En todo caso, el objetivo a tener presente es una destrucción total de los gérmenes patógenos y en particular las salmonelas y la garantía de conservación del producto justo hasta el fin de la fecha de caducidad.

Los materiales empleados para la pasteurización de los ovoproductos son intercambiadores de calor de placas o de tubos de concepción clásica. Los baremos de pasteurización son del orden de 65°C durante 6-8 minutos para el huevo entero. Existe igualmente maquinaria específica, del tipo de tubo conductor de corriente, el calentamiento óhmico o tubular concéntrico que permite tratamientos a más alta temperatura durante un tiempo más corto (70°C-100 segundos, por ejemplo).” (Thapon, 2002, p. 114)

Estos tratamientos térmicos nos brindan productos microbiológicamente inocuos y además ayudan a incrementar la vida útil de estos, sin embargo, surgen cambios en las propiedades de las proteínas, estos cambios se deben a la desnaturalización de las proteínas, debido a que pierden su estructura original. La desnaturalización se produce por diversos factores fisicoquímicos como irradiación, calor, pH, sal y efectos de superficie.

Sin embargo, en el caso del huevo industrializado, la desnaturalización inducida por calor también se produce por las condiciones mecánicas del proceso de pasteurización, la velocidad de flujo y el cambio de temperatura entre el medio de calentamiento y el producto.

Para que los ovoproductos sean adecuados para el consumo en la industria como insumo deben de cumplir ciertos requisitos microbiológicos, según normativa, que se muestran a continuación:

Tabla 1

Criterios microbiológicos de los ovoproductos para ser considerados aptos para el consumo humano

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos (UFC/g)	2	3	5	2	5×10^4	10^6
Coliformes (NMP/g)	5	3	5	2	10	10^2
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/ 25 g o ml	

Nota. Adaptado de *OVOPRODUCTOS. Definiciones, requisitos y clasificación.* (p. 6) Por Dirección de Normalización – INACAL,

2016

1.2. Descripción de Proceso de Pasteurización de Huevo Líquido

1.2.1. Recepción de Materia Prima

Se recepciona la materia prima (huevo) solicitado a los proveedores al cual se le realiza un muestreo para determinar el estado en que ingresa a planta de proceso, cuantificando la proporción de huevos que cumplan los parámetros de calidad, como son: limpieza y que no presente rotura, además se verifica a través de análisis fisicoquímicos el grado de frescura (unidades HAUGH), pH y porcentaje de sólidos.

Las unidades HAUGH obtienen en función a la altura del albumen en milímetros (α) y el peso individual del huevo en gramos (ω):

$$U. H. = 100 \times \log(\alpha - 1.7 \times \omega^{0.37} + 7.57)$$

De acuerdo a los resultados de unidades HAUGH obtenidas, podemos determinar la calidad del huevo tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2

Valores de referencia para la determinación de la calidad del huevo.

Unidades HAUGH (U.H.)	Calidad
> 90	Excelente
80	Muy buena
70	Aceptable
60	Límite para consumo
< 50	Mala

Nota. Adaptado de UF2171 - Control y manejo de huevos y pollos recién nacidos en la explotación avícola. Por Nieves Viñas, Ángel. 2015.

1.2.2. Almacenamiento de Materia Prima

La materia prima se debe conservar en un ambiente con adecuadas condiciones de flujo de aire y temperatura que oscilan entre 17 - 19 °C en el área destinada a almacén, para reducir su deterioro y protegerlos de la contaminación externa.

Los huevos con rotura y sucios se procesan de forma inmediata luego de su recepción pasando por un proceso de selección, a fin de separar los aceptables de los no aceptables. Luego pasarán por un tratamiento de lavado y desinfección previos a su ingreso a la línea de producción.

1.2.3. Desinfección del Huevo

Este procedimiento se realiza antes del proceso de Cascado, sometiendo a los huevos a radiación de lámparas UV con una longitud de onda de 250 nm, y por aspersion con Hipoclorito de Sodio al 20 ppm de concentración, y así garantizar la reducción de carga microbiana presente en la parte externa de la cáscara.

La adición de hipoclorito de sodio se realiza en condiciones controladas a fin de evitar la contaminación por agentes químicos en la superficie del huevo.

1.2.4. Cascado

Este proceso se realiza inmediatamente después del proceso de desinfección, pasando a través de la máquina cascadora, la cual separa por medio de cucharones la yema de la clara, las cuales pasan por tubos de acero inoxidable y se almacenan en las ollas de recepción respectivas, luego pasarán por un proceso de filtrado previo al homogenizado.

1.2.5. Filtrado

Una vez terminado el proceso de cascado se recepciona el producto en la olla de la máquina quebradora, luego pasa al filtro accionado por una bomba de lóbulos, en este proceso quedan retenidos en la malla del filtro restos de cáscara y chalaza provenientes de la rotura del huevo.

1.2.6. Enfriamiento

El producto que pasa por los filtros es empujado por las bombas de lóbulos hacia el intercambiador de calor, donde el producto recibe un golpe de frío antes de llegar a los tanques de homogenización a una temperatura entre los 10 – 15 °C.

1.2.7. Homogenizado y Estandarizado

El producto se encuentra recepcionado en los tanques de homogenizado con chaqueta de frío y con agitación constante, a una temperatura menor o igual a los 10 °C, manteniéndose en estas condiciones hasta su formulación inmediata.

Dicha formulación dependerá de las diferentes especificaciones solicitadas por el cliente, tomándose datos iniciales como:

Porcentaje de Sólidos: 21 % como mínimo / pH: 7 – 8

Obtenidos estos resultados el operario manipulador procederá a la adición de aditivos y estandarización de porcentaje de sólidos finales, la que se realiza añadiendo más yema pura para elevar este porcentaje o adicionar clara líquida para disminuir los sólidos.

Una vez completa esta operación se calcula el tiempo de homogenización que oscila entre 30 - 45 minutos, dependiendo la cantidad de aditivos adicionados.

Al finalizar este proceso se obtendrán los parámetros de porcentaje de sólidos y pH, requeridos para la pasteurización del producto.

1.2.8. Pasteurizado del Huevo Líquido

“**Pasteurizado.** Este tratamiento térmico se aplica para conseguir la destrucción microbiana sensible al calor; se utilizan temperaturas inferiores a 100 °C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un número significativo de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otros denominados termos resistentes, normalmente sobreviven a este proceso. El proceso de pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. Muchos alimentos, se pasteurizan; su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.”
(INACAL,2016, p 5)

La etapa de pasteurización del producto se da en pasteurizador de placas y tubos donde llega el producto proveniente de los tanques de homogenización a temperaturas menores o iguales a 10 °C aproximadamente, ingresando a un tanque de alimentación de donde pasa al intercambiador de calor por donde el producto sin pasteurizar sufre un precalentamiento.

Al salir del intercambiador de placas es transportado a un sistema de tuberías de acero inoxidable en donde alcanza la temperatura de pasteurización, las que son leídas a través de los controladores del tablero digital del pasteurizador, el cual indica los parámetros de temperaturas y flujo con los que el producto hace su recorrido en un tiempo determinado:

Huevo Líquido Pasteurizado: 64 – 66 °C por 3.5 minutos a u flujo aproximado de 1300 litros/hora.

Al final de la pasteurización el producto es transportado desde las tuberías de retención al intercambiador de temperatura donde el producto sufre un cambio brusco de temperatura (shock térmico), hasta llegar a una temperatura menor o igual a 4 °C, la

cual puede ser leída a través del tablero digital del equipo. Automáticamente todo el producto pasa a las válvulas de descarga para el proceso de envasado.

Todo este proceso de pasteurización se da a través de un circuito cerrado y continuo de tuberías y placas de acero inoxidable a tiempo y temperaturas validadas.

1.2.9. Detector de metales

En esta etapa el producto recorre el equipo en forma continua desde su salida del pasteurizador hacia las válvulas de descarga del producto terminado, es en este paso donde se realiza la detección de posibles peligros ferrosos e inoxidables.

Se verifica usando patrones de acero inoxidable y ferroso, para ellos se cuenta con varillas de verificación:

Ferroso. 0.5 mm, 0.6 mm, 0.7 mm, 0.8 mm, 1 mm

Inoxidable. 1.2 mm, 1.5 mm, 2.0 mm, 2.5 mm, 3.0 mm

1.2.10. Envasado

Durante este proceso se utilizan envases limpios y desinfectados (baldes blancos como envase secundario), envases de primer uso, resistentes, que no transmitan olores o sabores que alteren las características organolépticas del producto y la vida útil del producto (bolsas de polietileno de grado alimentario como envase primario), todos de uso alimentario siguiendo la normativa nacional.

El envasado del producto se ejecuta en un ambiente con sistema de regulación de temperatura, la cual debe oscilar entre 4 y 6°C, aquí se realiza la medición de los siguientes parámetros fisicoquímicos: pH y Porcentaje de Sólidos, presentados en la Tabla 3; parámetros sensoriales: Color, olor y apariencia, presentados en la Tabla 4.

Los envases retornables estarán adecuadamente lavados y desinfectados antes de su almacenamiento hasta el momento de su empleo. Estos se almacenan por separado, en un lugar seco, limpio, sin plagas y protegido de la contaminación ambiental.

El operador que manipule los envases en el llenado manual, debe aplicar las buenas prácticas de manipulación en el envasado para prevenir la contaminación del producto y asegurar su inocuidad.

1.2.11. Requisitos Físicoquímicos.

Tabla 3

Requisitos físicos y químicos de los ovoproductos para ser considerados aptos para el consumo humano.

Ovoproductos Líquidos	
Requisitos	Huevo Líquido
Sólidos	21% - 25%
pH	7 - 8

Nota: Esta tabla muestra los requisitos físicos y químicos obtenidos mediante métodos de ensayo normalizados o validados. Adaptado de NTP OVOPRODUCTOS. Definiciones, requisitos y clasificación. (p. 6) Por Dirección de Normalización – INACAL, 2016

1.2.12. Requisitos Sensoriales.

Tabla 4

Requisitos sensoriales de los ovoproductos para ser considerados aptos para el consumo humano

Ovoproductos Líquidos	
Requisitos	Huevo Líquido
Color	5 – 7 unidades de color
Olor	Característico del producto
Apariencia	Líquido homogéneo

Nota. Para la medición de color de huevo líquido y yema líquida utilizar el abanico colorímetro para yema. Adaptado de OVOPRODUCTOS. Definiciones, requisitos y clasificación. (p. 5) Por Dirección de Normalización – INACAL, 2016

1.2.13. Almacenamiento

El almacenamiento de ovoproductos se realiza en cámaras frigoríficas, las cuales deben tener un adecuado control de higienización, además de estar protegidas de la contaminación externa y en 1.condiciones de temperatura establecidas, como son de 0 a 5 ° C en cámara de refrigeración e inferiores a -12 ° C en cámara de congelación, hasta su distribución inmediata.

1.2.14. Distribución

Esta actividad se realiza en unidades de transporte cerradas de manera hermética y que se encuentren provistas de sistema de regulación de temperatura de manera que mantenga la cadena de frío hasta el momento de la entrega al cliente, es decir, de acuerdo a solicitud para productos refrigerados la temperatura de transporte debe oscilar entre 0 a 4 °C y para productos congelados será entre -18 a -12 °C.

Las unidades de transporte utilizados deberán mantenerse en estado óptimo de limpieza y mantenimiento, a fin de proteger al producto de la luz solar directa, lluvia, polvo y demás contaminación.

CAPITULO II: DESTRUCCIÓN DE MICROORGANISMOS

“Las principales causas para la contaminación de los huevos... obedecen a la contaminación del alimento, a la presencia de aves portadoras de Salmonella, al sistema de producción de recolección y manipulación de huevos que muestran deficiencias en la higiene y sanidad, lo que repercute que estos problemas zoonosarios se trasladen al siguiente eslabón de comercialización e industrialización de los huevos” (Llerena, 2019, p. 42)

2.1. Aerobios mesófilos

“La numeración de microorganismos aerobios mesófilos es el indicador más común para indicar la calidad sanitaria de los alimentos. Niveles altos en su numeración en alimentos que se deben mantener estables a menudo indican uso de materias primas contaminadas, aplicación de tratamientos no satisfactorios desde el punto de vista sanitario, o contaminación cruzada ocasionada en su proceso. En los productos perecederos pueden indicar también condiciones inadecuadas de tiempo/temperatura durante su almacenamiento.” (Zárate, 2019, p.57)

Coliformes

“Como los coliformes son habitantes comunes del tracto intestinal, su presencia en los alimentos puede indicar una contaminación fecal. Por ello, a los coliformes se les considera microorganismos indicadores. Se debe tener presente, sin embargo, que los coliformes que se encuentran en los alimentos pueden tener un origen fecal o no” (Amaya y Valle, 2011, p. 43)

“En los alimentos que han recibido tratamiento para garantizar su seguridad, la presencia de niveles considerables de coliformes indica: Tratamiento inadecuado y/o contaminación posterior al tratamiento; más frecuentemente a partir de materias primas, equipos sucios o manejo no higiénico. Multiplicación microbiana que pudiera haber permitido el crecimiento de toda una serie de microorganismos patógenos y toxigénicos. Materia prima contaminada hasta el punto que el tratamiento no es capaz de reducirlo a niveles considerados aceptables.” (INOVO,2016, p. 17)

2.2. Salmonella spp.

El huevo al ser un alimento de origen animal puede producir toxiinfecciones debido a este patógeno (salmonelosis), se puede contaminar por infección transovárica, o por falta de higiene de la zona de postura del huevo. Por ello es importante mantener las condiciones adecuadas de higiene y manipulación a partir de la postura en adelante, para reducir el riesgo de contaminación por Salmonella.

“La finalidad de la pasteurización es asegurar la destrucción de todos los microorganismos patógenos. Lo que persigue es alcanzar un tratamiento que reduzca en un 99.9 % la población de Salmonella... Para asegurar la destrucción de la Salmonella se realiza el tratamiento del producto a 64.5 °C durante 2.5 minutos, con márgenes entre 63 – 65% por 2 – 4 minutos. Pero esto no es suficiente en el caso de que la población inicial de Salmonella fuera muy alta o que se hubiera añadidos al o sacarosa a la solución, ya que actúan como protectores de los microorganismos.

La dificultad de los procesos de pasteurización para los ovoproductos radica en que el intervalo de tiempo/temperatura en que se puede actuar es muy estrecho, si se disminuye la intensidad del tratamiento existe el riesgo que sobrevivan Salmonellas” (Nieves, 2015, p. 52)

Conclusiones

La normatividad peruana establece que los productos de huevo líquido pasteurizado, debe mantener un recuento paramétrico de microorganismos, específicamente de microorganismos Aerobios Mesófilos, Coliformes y Salmonella spp., ya que ellos sirven como indicadores comunes de la calidad sanitaria de los alimentos. Un recuento con niveles altos indica uso de materias primas contaminadas, aplicación incorrecta de sus tratamientos o contaminación cruzada en algún punto o puntos de su proceso.

En conclusión es necesario llevar un adecuado control de Higiene y Manipulación, además de los controles fisicoquímicos y microbiológicos, durante el proceso donde se asegura que el producto no se vea afectado por microorganismos que alteren su tiempo de vida útil, y consecuentemente la producción de enfermedades transmitidas por alimentos, debido al consumo del producto con presencia elevada de estos agentes tóxicos.

Referencias Bibliográficas

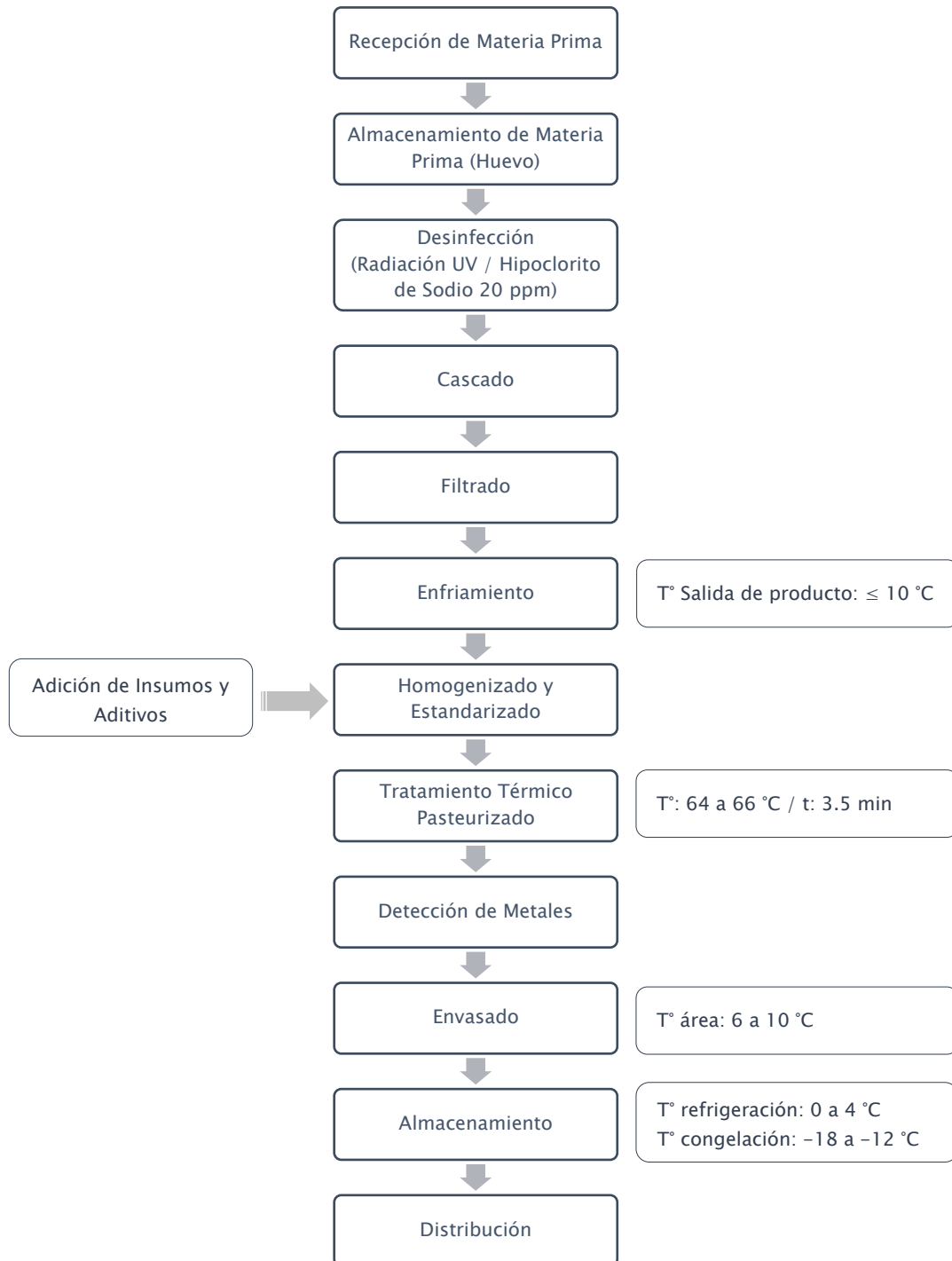
- Amaya, K. y Valle, C. 2011. Elaboración De Un Manual De Limpieza Y Sanitización Utilizando Como Parámetro La Higiene De Las Mantas De Cocina En Hogares Del Distrito 2 De San Salvador. Universidad del Salvador.
https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2356/1/Elaboraci%3%b3n_de_un_manual_de_limpieza_y_sanitizaci%3%b3n_utilizando_como_par%3%a1metro_la_higiene_de_las_mantas_de_cocina_en_hogares_del_Distrito_2_de_San_Salvador.pdf
- Dirección de Normalización – INACAL. 2016. Ovoproductos. Definiciones, requisitos y clasificación (NTP 146.001-2016)
- INOVO – Asociación Española de Industrias de ovoproductos. Diciembre 2016. Caracterización comercial de ovoproductos líquidos y cocidos. Pág. 17
- Llerena Lopez,Paulina. 2019. Características Bacteriológicas En Huevos Frescos De Gallina De Tres Zonas Geográficas. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo. Ecuador.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13505/1/27T0425.pdf>
- Nieves Viñas, Ángel. 2015. UF2171 - Control y manejo de huevos y pollos recién nacidos en la explotación avícola. Edición 5.0: 28 – 30, 52.
- Ramírez Crespo, L. M., Cortés Rodríguez, M., & Micanquer Carlosama, A. D. R. (2021). El huevo de gallina y su procesamiento industrial: una revisión. *Biotecnología En El Sector Agropecuario Y Agroindustrial*, 20(1), 221-239. <https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1438>
- Soler, Reyes Pla. 2002. Los ovoproductos: tipos y procesos de obtención. *Lecciones del Huevo*. 1º Edición: 119 – 129. <http://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/Lecciones-del-huevo-completo.pdf>
- Thapon, Jean-Louis. 2002. El huevo y los ovoproductos: alternativas de desarrollo tecnológico. *Lecciones del Huevo*. 1º Edición: 114. <http://institutohuevo.com/wp-content/uploads/2017/07/Lecciones-del-huevo-completo.pdf>

Zárate Sarapura, Edgar. 2019. Determinación Del Efecto Térmico Sobre El Crecimiento De Los Microorganismos Mesófilos Aerobios Del Huevo Líquido Pasteurizado Para La Estimación De La Vida Útil Mediante El Modelo De Arrhenius. Universidad Nacional Del Callao.

Anexos

Anexo 1

Diagrama de Flujo del Proceso de Huevo Líquido Pasteurizado



Anexo 2

Maquina quebradora de huevo



Pasteurizador tubular e intercambiador de placas.

