

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**CICLO OPTATIVO DE PROFESIONALIZACIÓN GESTIÓN
DE CALIDAD Y AUDITORÍA AMBIENTAL**



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN EL PROCESO DE
CONGELADO DE POTA (*Dosidicus gigas*) Y PERICO (*Coryphaena
hippurus*) EN MARIMAR S.A.C.**

Presentado por:

MIRIAN CELIA MARMOLEJO ESPINOZA

MARICRUZ PINTO RETAMOZO

Trabajo de Titulación para Optar el Título de:

INGENIERO PESQUERO

Lima - Perú

2016

DEDICATORIA

A Dios, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi soporte y compañía durante este tiempo.

A mis padres que me brindaron su apoyo en todo momento, por haberme inculcado valores y por darme su amor y confianza. Gracias mamá y papá por creer en mí, nunca les fallaré. Los Adoro.

A mi familia, por su apoyo y confianza en cada reto que se me presenta.

A mis amigos y a todas aquellas personas que me brindan su apoyo, cariño y amistad.

MIRIAN CELIA MARMOLEJO ESPINOZA

A dios que está conmigo en cada paso que doy. A ti papi Juan que me guías desde el cielo.

A mis padres: Rubén y Eliana por haberme apoyado en todo este tiempo y por seguir haciéndolo por su amor, trabajo y sacrificio. Siempre están conmigo brindándome su apoyo y su amor incondicional, por ser un ejemplo de perseverancia y constancia. Gracias por motivarme para alcanzar mis anhelos. Los amo, gracias por todo

A mi hijito Ignacio que es la luz de mi vida y el mejor regalo que dios me dio, una sonrisa tuya ilumina mi mundo. Eres mi inspiración, fortaleza y motivación. Te amo mi pequeñito.

A mi hermana Elva por ser un ejemplo de perseverancia y sobre todo por ser una excelente madre, estás conmigo apoyándome, eres parte de este logro .Te amo mucho.

MARICRUZ PINTO RETAMOZO

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestro asesor, el Dr. César Pizardi Díaz, que nos orientó siempre, mostró una gran paciencia en las interminables revisiones del trabajo. Sus ideas y sugerencias han hecho que este trabajo sea más claro y concreto.

A nuestras familias, que en todo momento nos manifestaron de manera valiosa todo su respaldo.

A todas y cada una de las personas que han vivido con nosotras la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

Página

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA POTA	2
2.1.1 Descripción taxonómica y biológica	2
2.1.2 Composición química, nutricional y física.....	2
2.1.3 Importancia económica	4
2.2 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PERICO	5
2.2.1 Descripción taxonómica y biológica	5
2.2.2 Composición química, nutricional y física.....	5
2.2.3 Importancia económica	7
2.3 CONGELACIÓN	8
2.3.1 Conceptos generales	8
2.3.2 Importancia de la congelación rápida.....	8
2.3.3 Tiempo de congelación	9
2.3.4 Cadena en frío	9
2.3.5 Métodos de congelación.....	9
2.4 CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE CALIDAD	10
2.4.1 Gestión de la calidad	10
2.4.2 Control de la calidad	11
2.4.3 Proceso	11
2.5 ANÁLISIS MODAL DE FALLAS Y EFECTOS (AMFE).....	11
2.5.1 Generalidades	11
2.5.2 Aplicación del AMFE	12
III. METODOLOGÍA	13

3.1 UBICACIÓN DE LA EMPRESA.....	13
3.2 MATERIALES.....	13
3.2.1 Documentos.....	13
3.2.2 Documentación brindada por la empresa.....	13
3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
3.3.1 Entrevista con la gerencia.....	14
3.3.2 Visita a la planta.....	15
3.3.3 Recopilación de datos.....	15
3.3.4 Diagnóstico de la calidad de la empresa.....	20
3.3.6 Propuesta de mejora.....	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
4.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	31
4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE CONGELADO.....	32
4.2.1 Bloque de anillas de Pota.....	32
4.2.2 Porciones de Perico.....	32
4.3 APLICACIÓN DE LISTA Y CUESTIONARIO.....	33
4.3.1 Evaluación cuantitativa con respecto a la Norma ISO 9001:2009.....	33
4.3.2 Encuesta de sistema de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos envasados.....	39
4.4 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	45
4.5 SELECCIÓN DEL PROBLEMA PRIORITARIO.....	45
4.5.1 Generación de ideas.....	45
4.5.2 Aclaración y discusión de ideas.....	47
4.5.3 Fase de multivotación.....	47
4.6 MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROBLEMAS.....	49
4.7 PROPUESTA DE MEJORA.....	50
4.7.1 Análisis de Modo de Fallas y Efectos.....	50
4.7.2 Análisis de los residuos generados en el proceso de congelado de pota y perico.....	63
V. CONCLUSIONES.....	83
VI. RECOMENDACIONES.....	85
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
VIII. ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Composición química proximal del músculo de la pota	3
Tabla 2. Composición en minerales de la pota	3
Tabla 3. Composición física de la pota	4
Tabla 4. Desembarque total del recurso pota, 2008 al 2012	4
Tabla 5. Desembarque del recurso pota destinado a congelado, 2008 al 2012	5
Tabla 6. Composición química proximal del perico	6
Tabla 7. Composición en sales minerales del músculo del perico	6
Tabla 8. Composición física del perico	7
Tabla 9. Desembarque total del recurso perico, 2008 al 2012	7
Tabla 10. Desembarque del recurso perico destinado al congelado, 2008 al 2012	8
Tabla 11. Puntuación de la lista de verificación en base a la Norma ISO 9001:2009	16
Tabla 12. Clasificación en función a la calificación normalizada por cada capítulo de la Norma ISO 9001:2009	16
Tabla 13. Nivel de cumplimiento de la empresa con respecto a la NTP ISO 9001:2009 de acuerdo al puntaje obtenido	17
Tabla 14. Calificación de la empresa según la encuesta calificación de fábricas de productos hidrobiológicos envasados	19
Tabla 15. Escala de calificación para cada fase de la multivotación	22
Tabla 16. Criterio propuesto para la evaluación de los aspectos deficitarios de la Empresa	23
Tabla 17. Escala de calificación para evaluación de criterios	23
Tabla 18. Resultados de la votación para la selección de criterios	23
Tabla 19. Criterios seleccionados de mayor puntaje para la matriz	24
Tabla 20. Criterios para evaluar las deficiencias principales de la empresa y sus factores de ponderación	24
Tabla 21. Formato de la matriz de selección de problemas	26
Tabla 22. Análisis de modo de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de bloques de anillas de pota congelada	28
Tabla 23. Análisis de modo de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de porciones de perico congelado	29

Tabla 24. Resultados de la lista de verificación cuantitativa en base a la NTP ISO 9001:2009	34
Tabla 25. Resultados de la calificación de los acápite evaluados de la norma NTP ISO 9001:2009	35
Tabla 26. Resultados por capítulos de la lista de verificación de la norma NTP ISO 9001:2009	36
Tabla 27. Clasificación de la empresa según el puntaje obtenido en base a la lista de verificación cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009	37
Tabla 28. Ficha de evaluación del sistema de calificación de fábricas de productos Hidrobiológicos	40
Tabla 29. Resultados de la fase generación de los principales problemas	46
Tabla 30. Resultados de la fase de aclaración y discusión de problemas	47
Tabla 31. Resultados de la fase de multivotación de la tormenta de ideas	48
Tabla 32. Resultados de la matriz de selección de problemas en MARIMAR S.A.C.....	49
Tabla 33. Análisis de modo de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de bloques de anillas de pota congelada	51
Tabla 34. Análisis de modo de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de porciones de perico congelado	55
Tabla 35. Clasificación de los defectos encontrados en el proceso de bloques de anillas de pota congelada	61
Tabla 36. Clasificación de los defectos encontrados en el proceso de porciones de perico Congelado	62
Tabla 37. Comparación de los parámetros del ECA del agua de la categoría 3, el efluente a la salida del proceso y efluente al final de tratamiento	70
Tabla 38. Volumen de residuos sólidos orgánicos que podrían ser destinados a un proceso de ensilado	77
Tabla 39. Resumen del análisis de los residuos generados y de las acciones realizadas y sugeridas en el proceso de bloques de anillas de pota congelada	79
Tabla 40. Resumen del análisis de los residuos generados y de las acciones tomadas y sugeridas en el proceso de porciones de perico congelado	81

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología empleada.....	14
Figura 2. Etapas para la determinación de deficiencias.....	21
Figura 3. Nivel de cumplimiento de los requisitos de la NTP ISO 9001.....	35
Figura 4. Cumplimiento de requisitos por capítulos de la encuesta de calificación de fábricas	41
Figura 5. Cumplimiento de requisitos por acápite de la encuesta de calificación de fábricas	42
Figura 6. Flujograma de entradas/salidas y los residuos generados en las etapas del proceso de bloques de anillas congelada	64
Figura 7. Flujograma de entradas/salidas y los residuos generados en las etapas del proceso de porciones de perico congelado	66
Figura 8. Flujograma del proceso de ensilado biológico	78

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Lista de Aplicación de la Lista de Verificación Cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009.....	90
Anexo 2. Encuesta de Calificación de Fábricas de Productos Hidrobiológicos Envasados	96

RESUMEN

El trabajo tuvo como objetivo la evaluación de la calidad en el proceso de congelado de pota y perico en la empresa MARIMAR S.A.C. En la ejecución de la evaluación se utilizó la lista de verificación según la NTP ISO 9001: 2009 la cual proporcionó la “valoración obtenida”; midiendo así la situación actual de la empresa considerando los requisitos descritos por la norma. Así mismo, se utilizó la encuesta de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos envasados según ITINTEC (1975) mediante la “valoración del principio básico” y la “valoración de los deméritos” midiendo así el cumplimiento de la empresa por cada capítulo de la encuesta; para luego determinar y priorizar las principales deficiencias que se evidenciaron en la empresa. De la aplicación de la lista de verificación de la norma NTP ISO 9001: 2009, la empresa MARIMAR S.A.C. alcanzó un puntaje de 66.75 clasificándose como deficiente por no cumplir con los requisitos necesarios, requiriendo mejoras y acciones correctoras inmediatas. En lo relacionado a la encuesta de calificación de fábricas mostró un cumplimiento del 73.39 % calificando a la empresa como C (regular). Esta calificación indica que cumple con varias condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo necesarias para la obtención de un producto de aceptación mínima. Para la identificación de los aspectos deficitarios se realizó un análisis de modo de fallas y efectos para el proceso de pota y perico congelado en el cual se determinaron solo un defecto grave en cada proceso mencionado. Así mismo, se analizaron los residuos generados en el proceso de congelado de pota y perico, identificando dos tipos de residuos: efluentes y residuos sólidos; así también, se identificaron y analizaron las acciones tomadas por la empresa respecto a los residuos generados, y se sugirieron acciones que ayuden a mejorar la disposición de estos residuos.

Palabras claves: calidad, pescado congelado, ISO 9001, defecto, residuos.

I. INTRODUCCIÓN

El ser humano ha utilizado los recursos hidrobiológicos para consumo directo desde que era nómada hasta la era actual dándole diferentes usos, es por ello que ha desarrollado métodos para su conservación, siendo la congelación el más idóneo para estos recursos debido a que conserva su calidad y nutrientes de una manera tal como si estaría fresco; además, este modo de conservación retarda el crecimiento microbiano.

Los productos congelados de la pota (*Dosidicus gigas*) y el perico (*Coryphaena hippurus*) son dos de los principales productos peruanos de exportación no tradicional que tienen grandes expectativas futuras, debido a que hay una gran demanda en el mercado extranjero. Esto se puede apreciar en el aumento de sus volúmenes de exportación en los últimos años, lo que señala que hay una gran aceptación por dichos productos.

La alta demanda de estos productos hidrobiológicos obliga a presentar productos de calidad, que cumplan con los diferentes requisitos de normas de calidad establecidos. Así mismo, el análisis modal de fallas y efectos (AMFE), es un método usado para la identificación, evaluación y prevención de las posibles fallas y efectos sobre la calidad, que pueden aparecer en el proceso de elaboración de congelado de perico y pota.

La elaboración del trabajo tuvo como finalidad la evaluación de la calidad en el proceso de congelado de pota (*Dosidicus gigas*) y perico (*Coryphaena hippurus*) y plantear las propuestas de mejora.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA POTA

2.1.1 Descripción taxonómica y biológica

La pota (*Dosidicus gigas*), tiene la siguiente clasificación taxonómica según IMARPE (2009):

Reino:	Animal
Phylum:	Mollusca
Clase:	Cephalopoda
Subclase:	Coleoidea
Orden:	Teuthoidea
Suborden:	Oegopsida
Familia:	Ommastrephidae
Género:	<i>Dosidicus</i>
Especie:	<i>Dosidicus gigas</i>

La pota es un recurso endémico del Pacífico Oriental, especie subtropical, nerítico-oceánica, que visita aguas tropicales. Su rango de distribución es semioceánico, se encuentra desde el golfo de México hasta Tierra de Fuego en Chile. Es una especie euritérmica, se encuentra en aguas de amplio rango de temperatura, entre 15 - 30°C (Nesis, 1970).

2.1.2 Composición química, nutricional y física

La pota es una especie magra, ya que contiene un bajo contenido de grasa y un alto contenido de humedad (IMARPE/ITP, 1996). Su composición química depende del sexo, tamaño, alimentación, localización y de la temporada de captura. Dentro de sus componentes minerales más abundantes que presenta la pota están el fósforo, potasio, sodio y magnesio (Armenta, 2006).

En la Tabla 1 se muestran la composición química del músculo de la pota (*Dosigicus gigas*).

Tabla 1. Composición química proximal del músculo de la pota

Contenido/Autor	Maza (2002)	Ibarra <i>et al.</i> (2006)	Rosas (2007)
Humedad	82.4	85.32	83.78
Proteína total	16.2	11.5	14.3
Grasa cruda	0.71	0.48	0.43
Ceniza	1.41	0.92	1.13
Carbohidratos	-----	1.86	-----
NNP	-----	-----	0.86

Fuente: elaboración propia

El contenido de ácidos grasos en la pota está representado por dos de los ácidos poliinsaturados omega 3 docosahexenoico (46.9%) y eicosapentenoico (16.7%). Asimismo, tiene un nivel considerable (19.9%) de ácido saturado palmítico (IMARPE/ITP, 1996). En la Tabla 2 se muestran los componentes minerales de la pota y sus proporciones.

Tabla 2. Composición en minerales de la pota

Macroelemento	mg/100g
Sodio	198.2
Potasio	321.9
Calcio	9.1
Magnesio	45.6
Microelemento	mg/Kg
Fierro	0.8
Cobre	1.4
Cadmio	0.2
Plomo	0.2

Fuente: IMARPE / ITP (1996)

La composición física de la pota está representada por el tubo o cuerpo y por las aletas (COEXPE, 2006). En la Tabla 3 se muestra la composición física de la pota.

Tabla 3. Composición física de la pota

Componente	Promedio (%)
Cuerpo o tubo	49,3
Aleta	13,4
Tentáculos	21,4
Vísceras	15,4

Fuente: IMARPE / ITP (1996)

2.1.3 Importancia económica

La extracción de la pota en el Perú es artesanal e industrial, las primeras capturas registradas en Perú corresponden al período 1964-1971, con un promedio de 313 TM anuales. Éstas fueron producto de capturas incidentales en la pesquería de arrastre costero y red de cerco (Benites y Valdivieso, 1986).

En la Tabla 4 se muestra el desembarque en el Perú del recurso pota, en toneladas métricas, durante el período del 2010 al 2014. El mayor desembarque durante el periodo 2010 -2014 del recurso pota se registró en el 2014 con 556 156 TM (PRODUCE, 2015).

Tabla 4. Desembarque total del recurso pota, 2010 al 2014

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Total (TM)	369 822	404 730	497 462	451 061	556 156

Fuente: PRODUCE (2015)

La producción de pota congelada constituye una industria en pleno crecimiento, el mayor desembarque del recurso pota destinada a la industria del congelado se registró en el 2014 con 513 374 TM, (PRODUCE, 2015).

En la Tabla 5 se muestra el desembarque del recurso pota, en toneladas métricas, destinado al congelado en el Perú, durante el período 2010 al 2014.

Tabla 5. Desembarque del recurso pota destinado a congelado, 2010 al 2014

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Total (TM)	327 572	373 196	457 073	410 760	513 374

Fuente: PRODUCE (2015)

2.2 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PERICO

2.2.1 Descripción taxonómica y biológica

El perico (*Coryphaena hippurus*) tiene la siguiente clasificación taxonómica (Solano, 2008):

Reino:	Animal
Phylum:	Chordata
Subphylum:	Vertebrata
Clase:	Osteichthyes
Subclase:	Actinopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoide
Familia:	Coryphaenidae
Género:	Coryphaena
Especie:	<i>Coryphaena hippurus</i>

En el Pacífico Oriental, el perico se distribuye desde San Diego, California (Estados Unidos) hasta Antofagasta (Chile), destacándose en el Pacífico Centro-oriental. Se desplaza según el movimiento de las aguas cálidas, presentando una alta tasa de crecimiento. Llega a medir hasta los 200 cm de longitud aunque las tallas de pesca usuales se encuentran alrededor de 1 m (Solano, 2008).

2.2.2 Composición química, nutricional y física

El perico es una especie magra, es decir, tiene un bajo contenido de grasa dentro de su composición química.

En la Tabla 6 se muestra la composición química del perico (*Coryphaena hippurus*).

Tabla 6. Composición química proximal del perico

Contenido/Autor	IMARPE (1996)	Barcia y Delgado (2010)
Humedad	76.5	76.8
Proteína total	20.5	19.5
Grasa cruda	0.4	0.55
Ceniza	1.2	-----

Fuente: elaboración propia

El contenido de ácidos grasos en el perico está representado por el ácido poliinsaturado Omega 3 docosahexaenoico (35.4%), también tiene un nivel considerable de ácido saturado palmítico (21.5%) y (17.2%) de ácido monoinsaturado oleico (IMARPE/ITP, 1996).

El perico presenta un alto contenido de potasio (402.5 mg/100g) y sodio (63.5 mg/100g), éstos están relacionados con el aporte energético (IMARPE/ITP 1996). En la Tabla 7 se muestran los componentes minerales del perico y sus proporciones.

Tabla 7. Composición en sales minerales del músculo del perico

Macroelemento	mg/100g
Sodio	63.5
Potasio	402.5
Calcio	3.9
Magnesio	31.5
Microelemento	mg/Kg
Fierro	8.3
Cobre	0.7
Cadmio	0.0
Plomo	0.0

Fuente: IMARPE/ITP (1996)

La composición física del perico está representada por el filete, seguido de la cabeza (IMARPE / ITP, 1996). En la Tabla 8 se muestra la composición física del perico.

Tabla 8. Composición física del perico

COMPONENTE	PROMEDIO (%)
Cabeza	21.3
Vísceras	8.8
Espinas	9.0
Piel	4.1
Aletas	4.4
Filete	50.1
Pérdidas	2.3

Fuente: IMARPE / ITP (1996)

2.2.3 Importancia económica

Las características que convierten al perico en un blanco atractivo para su explotación incluyen una elevada tasa de crecimiento, además de un alto precio en el mercado, alta demanda y baja captura por unidad de esfuerzo (Kraul, 1999). El Perú es el segundo exportador de perico hacia el mercado de los Estados Unidos (SNP, 2010).

En la Tabla 9 se muestra el desembarque del recurso perico en toneladas métricas en el Perú, durante el período del 2010 al 2014.

Tabla 9. Desembarque total del recurso perico, 2008 al 2012

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Total (TM)	53 359	43 688	42 347	55 830	55 136

Fuente: PRODUCE (2015)

La situación de la pesca del perico ha cambiado en los últimos años, desde el 2010 el desembarque es mayor a 42 mil toneladas (PRODUCE, 2015). El mayor desembarque de este recurso en los últimos 5 años se registró en el año 2013, con un registro de 55 830 TM (PRODUCE, 2015).

En la Tabla 10 se muestra el desembarque del recurso perico en toneladas métricas en el Perú destinados a congelado, durante el período de 2012 al 2014.

Tabla 10. Desembarque del recurso perico destinado al congelado, 2010 al 2014

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Total (TM)	15 970	20 828	22 047	19 097	27 256

Fuente: PRODUCE (2015)

La producción de perico congelado constituye una industria en crecimiento, el mayor desembarque de este recurso destinada a la industria del congelado se registró en el 2014 con 27 256 TM (PRODUCE, 2015).

2.3 CONGELACIÓN

2.3.1 Conceptos generales

La congelación es un método para la conservación de alimentos a largo plazo, permite mantener los atributos de calidad y valor nutritivo iniciales del alimento, apreciándose únicamente diferencias en la textura respecto al producto fresco o previamente procesado que se congela (Barreiro y Sandoval, 2006).

Para Plank (1963) este método de conservación de alimentos se ha utilizado durante miles de años debido a la alta calidad de los productos congelados y en las últimas décadas ha adquirido un amplio interés generalizado. En términos generales, la congelación proporciona productos alimenticios con sabor, olor y aspecto como si fuera fresco, siendo el único método capaz de conseguirlo.

2.3.2 Importancia de la congelación rápida

La congelación rápida produce un gran número de pequeños cristales (éstos numerosos y de tamaño muy reducido) tanto intra como extracelulares (Barreiro y Sandoval, 2006).

La velocidad de congelación rápida y la consiguiente formación de pequeños cristales de hielo son críticos para minimizar el daño tisular y la pérdida de agua durante la descongelación, siendo por tanto un factor muy importante que afecta en gran medida la calidad de los alimentos congelados. Además, este parámetro es esencial desde el punto de vista sanitario (crecimiento microbiano), técnico-operacional y económico (Barreiro y Sandoval, 2006).

2.3.3 Tiempo de congelación

El tiempo de congelación depende del tamaño del producto (especialmente su espesor), su forma y propiedades termo físicas, además de los parámetros del proceso de transferencia de calor y de la temperatura del medio de enfriamiento (Barreiro y Sandoval, 2006).

2.3.4 Cadena en frío

Todo producto que haya sido expuesto a un método de congelación siempre debe de mantener la cadena de frío. El producto en ningún momento del almacenado o del transporte, puede ser sometido a un parcial o total descongelamiento y después vuelto a congelar, ya que esto afectaría la textura y la calidad del producto (Barreiro y Sandoval, 2006).

2.3.5 Métodos de congelación

Los distintos métodos de congelación se desarrollaron y han ido evolucionando con el fin de mantener la calidad y textura de los productos congelados lo más cercano posible a los productos frescos (Durazo, 2006).

Según lo establecido por Bertullo (1975), los métodos más comunes utilizados en la industria de alimentos son:

a) Congelación en salmuera

La característica principal de este método es que el producto a congelar entra en contacto con el medio refrigerante: la salmuera.

La congelación por salmuera consiste en la inmersión del pescado en una solución congelante de cloruro de sodio que se encuentra a una temperatura de -21°C . Una característica de este tipo de congelación es que paralelamente se produce penetración de sal al producto.

b) Congelación por aire

La característica principal de este método es que el producto a congelar entra en contacto con el medio refrigerante. La transmisión de calor se verifica por medio del aire frío el cual rodea el producto a congelar, puede estar en movimiento intermitente o estacionario. Los procedimientos más comunes son en cámara y en túnel.

c) Congelación por contacto

En este método el producto a congelar entra en contacto con la superficie enfriada a muy baja temperatura, permitiendo congelar a los productos envasados o sin envasar. Los equipos son conocidos como congeladores de placa y está constituido para operar de forma continua o intermitente.

2.4 CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE CALIDAD

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define la calidad como el grado en el que un conjunto de características o rasgos diferenciadores cualitativos o cuantitativos inherentes a algo (producto, proceso o sistema) cumplan con los requisitos. Siendo los requisitos las necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias por las diferentes partes interesadas (INDECOPI, 2007).

2.4.1 Gestión de la calidad

De acuerdo con Atkinson (1990), la gestión de la calidad es el compromiso de toda una organización para hacer bien las cosas, es decir, afecta a cada persona en una organización y por lo tanto, para que la gestión de la calidad sea próspera y exitosa, debe ser aceptada por todos los integrantes de la organización. Carot (2001) sugiere que la gestión de la calidad es

la parte de la gestión general de la empresa cuyo objetivo consiste en la obtención de un nivel de calidad que resulte económicamente rentable.

2.4.2 Control de la calidad

Control se refiere al proceso que se emplea con el fin de cumplir con los estándares, esto consiste en observar el desempeño real, compararlo con algún estándar y después tomar medidas si el desempeño observado es significativamente diferente al estándar (Juran y Gryna, 1994).

2.4.3 Proceso

Es un sistema de actividades que utilizan recursos para transformar elementos de entrada en bienes o servicios capaces de satisfacer las expectativas de las partes interesadas (Bonilla, 2012).

2.5 ANÁLISIS MODAL DE FALLAS Y EFECTOS (AMFE)

2.5.1 Generalidades

El AMFE es una método analítico usado para la identificación, evaluación y prevención de los posibles fallos y defectos que pueden aparecer en un producto/servicio o en un proceso que afecten las variables críticas para la calidad o requerimientos del cliente (Grima y Tort - Martorell, 1991).

Según Brenes y Bermúdez (2007) los objetivos principales del método AMFE son los siguientes:

- ✓ Analizar las consecuencias y las fallas que puedan afectar a un producto o un sistema.
- ✓ Poner en evidencia las fallas de modo común.
- ✓ Precisar para cada modo de falla los medios y procedimientos de detección.
- ✓ Identificar los modos de falla que tienen consecuencias importantes respecto a diferentes criterios: disponibilidad, seguridad, etc.

La Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad (FUNDIBEG) plantea que el resultado final de un AMFE es, por tanto, una lista de Modos de Fallas, sus efectos posibles y las causas que podrían contribuir a su aparición clasificados por unos índices que evalúan su impacto en el cliente.

La situación más crítica se produce cuando una falla generada en un proceso productivo repercute decisoriamente en la calidad de un producto que no es controlado a tiempo y llega en tales condiciones al último destinatario o cliente (Brenes y Bermúdez,2007).

Uno de los aspectos determinantes del método es asegurar la satisfacción de las necesidades de los usuarios, evitando las fallas que generan problemas e insatisfacciones (Grima y Tort - Martorell, 1991). Algunas definiciones para el mejor entendimiento:

- **Falla:** significa que un componente o un sistema no satisfacen o no funcionan de acuerdo con la especificación (AIN, 1991).
- **Modos de falla:** es la forma en que es posible que un producto/servicio o un proceso falle (AIN, 1991).
- **Efectos de falla:** incidencia negativa que puede traer consigo la ocurrencia de un modo de fallo (Varo, 1994).

2.5.2 Aplicación del AMFE

Según lo establecido por Brenes y Bermúdez (2007) para aplicar el Análisis Modal de Fallos y Efectos se debe de realizar lo siguiente:

a) Determinar los Modos de Falla

Para cada etapa se definen todos los posibles Modos de Falla.

b) Determinar los Efectos de Falla

Para cada Modo de Falla se deberán identificar todas las posibles consecuencias que éstos puedan implicar para el cliente. Cada Modo de Falla puede tener varios Efectos.

III. METODOLOGÍA

3.1 UBICACIÓN DE LA EMPRESA

La investigación se ejecutó dentro de las instalaciones de la empresa MARIMAR S.A.C. ubicada en la Panamericana Sur km 18.5, San Juan de Miraflores, Lima.

3.2 MATERIALES

Para la elaboración del trabajo se utilizó una serie de documentos: normas y documentos de la empresa.

3.2.1 Documentos

- Norma Sanitaria para actividades pesqueras y acuícolas DS N 040-2001-PE.
- NTP ISO 9001:2009. Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- NTP ISO 9001:2009. Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario.
- Sistema de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos.
- NTP 204.057:2014 Pota congelada. Requerimientos generales para el funcionamiento de establecimientos de productos.
- NTP 204.025:1984 (revisada el 2010) Requerimientos generales para el funcionamiento de establecimientos de productos pesqueros al estado fresco, congelado y curado, 1° Edición.
- NTP ISO 14001:2008. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

3.2.2 Documentación brindada por la empresa

- Manual de Plan HACCP actual de MARIMAR S.A.C.

- Reportes o reclamos de clientes

La secuencia de las etapas de ambos productos se encuentra en la Tabla 22.

3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para poder ejecutar el presente trabajo se ha definido una secuencia de actividades, las cuales se podrán ver a través de un diagrama de flujo en la Figura 1.

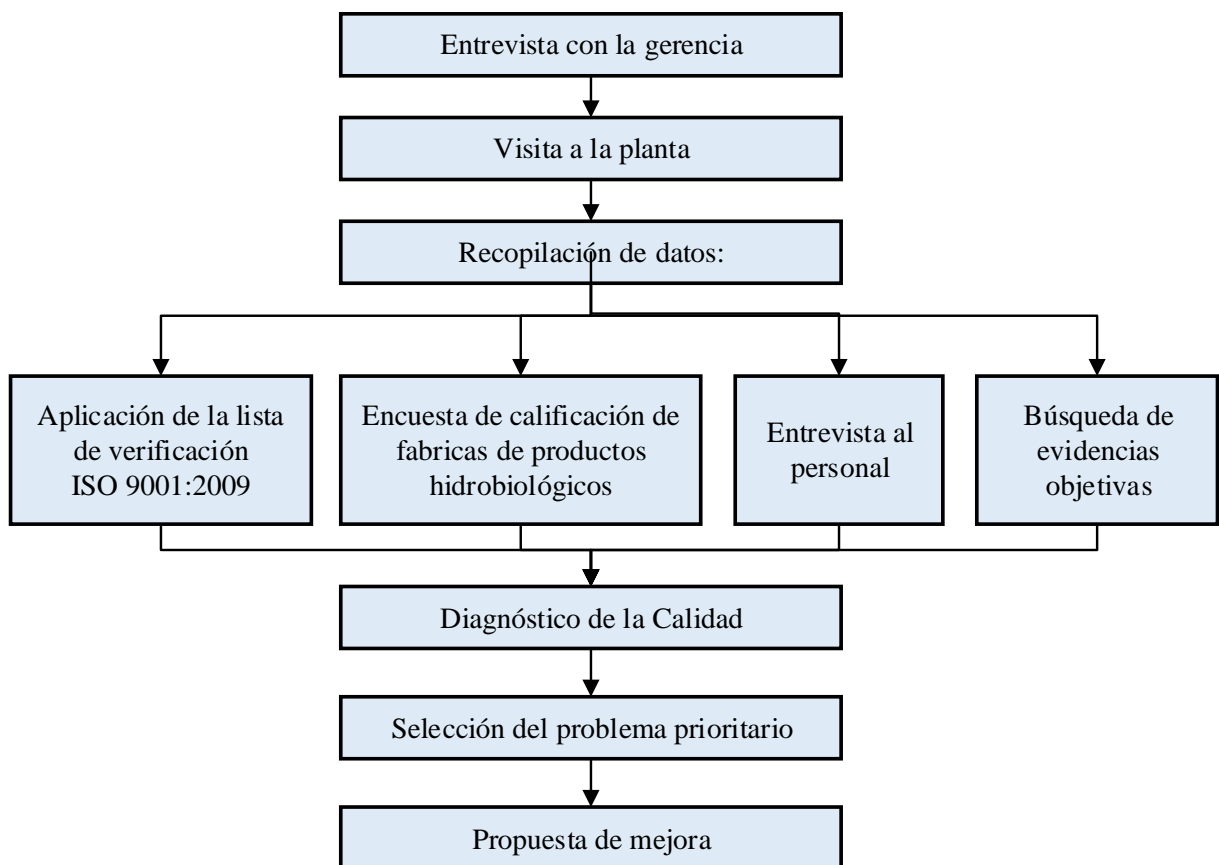


Figura 1. Diagrama de flujo de la metodología empleada

3.3.1 Entrevista con la gerencia

Se llevó a cabo en las oficinas de MARIMAR S.A.C. Para ello se realizó la presentación de la propuesta del trabajo de investigación al Gerente de Planta, se definió cada paso a realizar, el tiempo estimado y los beneficios.

3.3.2 Visita a la planta

Con el fin de observar *in situ* el desarrollo de las actividades durante las etapas de procesamiento y almacenamiento, se realizaron cinco visitas a las instalaciones de la empresa, donde se incluyó las salas de proceso, área de almacenamiento y área administrativa.

3.3.3 Recopilación de datos

La recopilación de la información necesaria se realizó a través de las visitas a las instalaciones de MARIMAR S.A.C, en donde se llevaron a cabo las entrevistas al personal, aplicación de la lista de verificación ISO 9001:2009, encuesta de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos y la búsqueda de evidencias objetivas. Dicha recopilación se desarrolló de la manera como se describe a continuación.

3.3.3.1 Evaluación cuantitativa con respecto a la Norma ISO 9001:2009

La lista de verificación fue dividida en 3 capítulos, cada una representa un capítulo de la norma NTP ISO 9001:2009 (INDECOPI, 2009), y cuenta con un bloque de preguntas que dan respuesta a ese capítulo, el objetivo de su aplicación fue determinar la situación actual de la empresa considerando los requisitos establecidos.

Cada una de las preguntas se calificó con una puntuación de acuerdo al grado en que se cumple lo señalado en la pregunta (ver Tabla 11). La puntuación, puede ser cero puntos (incumplimiento total), 0.25, 0.50, 0.75 y 1.0 punto (cumplimiento total).

Tabla 11. Puntuación de la lista de verificación en base a la Norma ISO 9001:2009

Puntaje	Observación	Significado
0	No existe	No se encontró nada
0.25	Existe algo	Enfoque evidente en algunas partes de la organización
0.50	Existe en grado mínimo aceptable	Existen pautas definidas, pero no documentadas.
0.75	Existe en grado bueno	Documentado(manuales, documentos, procedimientos)
1	Existe en grado excelente	Implantado, responde completamente todos los requisitos del Sistema de Calidad.

Fuente: Cuneo y Hurtado (2009)

Para obtener la puntuación normalizada de cada aspecto se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Puntaje normalizado} = \frac{\text{puntaje obtenido por sección}}{\# \text{ preguntas aplicables por sección}} \times 10$$

Posteriormente, se realizó una clasificación de acuerdo a la calificación normalizada obtenida en cada sección de la Norma ISO 9001:2009, según la Tabla 12.

Tabla 12. Clasificación en función a la calificación normalizada por cada capítulo de la Norma ISO 9001:2009

Rango	Clasificación
[0 - 5]	Deficiente
< 5 - 7]	Regular
< 7 - 9]	Bueno
< 9 - 10]	Muy Bueno

Fuente: Cuneo y Hurtado (2009)

De la sumatoria de los puntajes obtenidos se obtuvo el puntaje total, el cual se comparó con los valores de la escala que se muestra en la Tabla 13, determinando así el nivel de cumplimiento de la empresa con respecto a la NTP ISO 9001:2009.

Tabla 13. Nivel de cumplimiento de la empresa con respecto a la NTP ISO 9001:2009 de acuerdo al puntaje obtenido

Puntaje	Calificación
<101-113]	Cumple los requisitos con excelentes sistemas de calidad
<89-101]	Cumple los requisitos con sistemas de seguridad y rendimiento superiores a la media
<78-89]	Cumple los requisitos con sistemas y rendimiento aceptables.
<67-78]	Cumple los requisitos con sistemas y rendimientos mínimos. Requiere mejoras. Acciones correctoras necesarias.
<57-67]	Cumple con los requisitos con sistemas y rendimientos de forma deficiente .Requiere mejoras. Acciones correctivas inmediatas.
0-57]	Muy deficiente

Fuente: adaptado de Cárdenas y Torres (2009)

3.3.3.2 Encuesta de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos

Se aplicó la encuesta de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos, según ITINTEC (1975), la cual permitió clasificar a la empresa MARIMAR S.A.C., ya sea en una fábrica de clase A, B, C o D.

La evaluación se realizó mediante la "valoración del principio básico" y la "valoración de los deméritos".

El principio básico se entiende como el requisito que se debe cumplir en mayor o menor proporción, como condición fundamental para la calificación.

Los deméritos son aspectos parciales de un principio básico que, por ausencia o por su ineficacia o mala aplicación, actúan negativamente en la efectividad de su principio básico, disminuyendo su puntuación total. Cada demérito tiene un puntaje determinado, dependiendo del grado de cumplimiento éste podría variar desde cero hasta el valor máximo dependiendo del grado en que se presente.

Los puntajes obtenidos por los deméritos fueron sumados y restados del puntaje del principio básico. La diferencia resultante fue llevada a porcentaje.

El cuestionario consta de los diez capítulos siguientes:

- Capítulo I: La organización de calidad en la empresa.
- Capítulo II: Control de recepción.
- Capítulo III: Control en proceso y producto final.
- Capítulo IV: Disposición de materiales o productos defectuosos.
- Capítulo V: Laboratorio de materiales y procesos.
- Capítulo VI: Laboratorio de metrología
- Capítulo VII: Fabricación
- Capítulo VIII: Personal
- Capítulo IX: Almacenes
- Capítulo X: Local

No se consideró el capítulo VI debido a que la empresa no dispone de un laboratorio de metrología, por lo cual no aplica.

Según la calificación obtenida luego de aplicar la encuesta de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos, se puede determinar a qué clase de fábrica pertenece la empresa MARIMAR S.A.C. esta calificación se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14. Calificación de la empresa según la encuesta calificación de fábricas de productos hidrobiológicos envasados

Calificación	Cumplimiento (%)	Significado
A	91 – 100	Cumple con todas las condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo, necesarias para la obtención de un buen producto.
B	71 – 90	Cumple con varias condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo, necesarias para la obtención de un buen producto.
C	51 – 70	Cumple con algunas condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo, necesarias para la obtención de un buen producto.
D	Menor a 50	No cumple o lo hace parcialmente con las condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo, necesarias para la obtención de un buen producto.

Fuente: Cuneo y Hurtado (2009)

La organización se clasifica como D cuando el porcentaje de cumplimiento, de por lo menos uno de sus principios básicos sea menor que 50%. La organización se clasifica como C cuando el porcentaje de cumplimiento de por lo menos uno de sus principios básicos se encuentre entre 51 y 70% pero ninguno estará en la calificación D. La organización se clasifica como B cuando el porcentaje de cumplimiento de por lo menos uno de sus principios básicos se encuentre entre 71 y 90% pero ninguno estará en la calificación C o D. La organización se clasifica como A cuando los porcentajes de cumplimiento de todos los principios básicos sin excepción se encuentren entre 91 y 100%.

3.3.3.3 Entrevista al personal

Se realizaron las entrevistas a los trabajadores donde se conoció las actividades realizadas por el personal de congelado de pota y perico de la empresa MARIMAR S.A.C. Para ello se empleó una encuesta de entrevista al personal.

3.3.3.4 Búsqueda de evidencias objetiva

La búsqueda de evidencias objetivas se realizó observando el proceso, determinando así los problemas que existen. Para ello se realizó una revisión de información del proceso de pota y perico.

3.3.4 Diagnóstico de la calidad de la empresa

Para elaborar el diagnóstico se procesó y analizó toda la información que se recolectó de las entrevistas, visitas a la planta, aplicación de la lista de verificación, cuestionario de calificación de fábricas, se determinó la situación actual de la empresa, así como también sus aspectos deficitarios.

3.3.5 Selección del problema prioritario

Para la identificación y priorización de los problemas o deficiencias específicas en la empresa se utilizó la Técnica del Grupo Nominal (TGN), los miembros del equipo integrado por dos miembros ejecutores del presente trabajo identificados con siglas MM y MP, así como dos trabajadores de la empresa identificados con siglas F y D, procedieron a analizar los resultados de la lista de verificación cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009, encuestas y de las entrevistas.

En la Figura 2 se presenta la metodología empleada para la determinación de las deficiencias, cuyas etapas se explican a continuación.

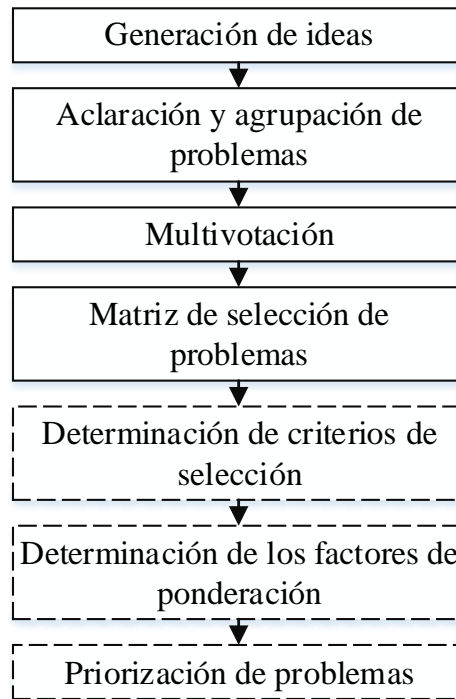


Figura 2. Etapas para la determinación de deficiencias

3.3.5.1 Generación de ideas

En esta etapa se propusieron los principales problemas de la empresa en base a los resultados obtenidos en las encuestas, lista de verificación y las evidencias objetivas.

3.3.5.2 Aclaración y discusión de problemas

En esta etapa los problemas o deficiencias encontrados fueron priorizados y agrupados por afinidad con el objeto de reducirse a un número manejable.

3.3.5.3 Fase de multivotación

Se empleó la escala de calificación que está compuesta por cinco valores como se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Escala de calificación para cada fase de la multivotación

Valor	Significado
0	Sin importancia
1	Poco importante
2	Neutro
3	Importante
4	Muy importante

Fuente: elaboración propia

Cada integrante del equipo procedió a la votación según su criterio asignando el mayor valor (4) al problema que considere muy importante y el menor valor (0) al problema que se considere sin importancia.

El resultado de la votación se obtuvo sumando los valores obtenidos para cada problema, por consenso se decidió seleccionar aquellos problemas que obtuvieron mayor puntaje.

3.3.5.4 Matriz de selección de problemas

Para la elaboración de la Matriz de selección se siguieron los pasos que describe (Vilar 1997). Los miembros del equipo ejecutor priorizaron los problemas más importantes los que se sometieron a votación para determinar el orden de importancia de cada uno. Esta votación se realizó en coordinación con los miembros de la empresa, para luego definir los factores de ponderación que se utilizaron en la matriz de selección. En la votación se utilizó la escala de votación en la Tabla 15.

a. Determinación de los criterios de selección de los problemas

Los criterios fueron seleccionados por los miembros del equipo ejecutor de trabajo en coordinación con los miembros de la organización, de acuerdo a la realidad y necesidad de la empresa, en la Tabla 16 se muestran los criterios propuestos por el equipo y su escala de calificación en el Tabla 17. Asimismo los resultados de la votación para la selección de tales criterios se muestran en la Tabla 18.

Tabla 16. Criterio propuesto para la evaluación de los aspectos deficitarios de la empresa

N°	Criterio
1	Inversión estimada
2	Tiempo estimado de implementación
3	Interés de la dirección
4	Incidencia sobre la calidad del producto
5	Beneficio para la empresa
6	Satisfacción del cliente
7	Reacción del personal de cambio

Fuente: elaboración propia

Tabla 17. Escala de calificación para la evaluación de criterios

Valor	Significado
0	Sin importancia
1	Poco importante
2	Neutro
3	Importante
4	Muy importante

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Resultados de la votación para la selección de criterios

Criterios	Valoración de los integrantes de equipo				Total
	MM	MP	F	D	
Inversión estimada	4	4	4	4	16
Tiempo estimado de implementación	3	4	3	3	13
Interés de la dirección	3	2	3	2	10
Incidencia sobre la calidad del producto	4	4	3	3	14
Beneficio para la empresa	3	3	2	2	10
Satisfacción del cliente	4	4	4	4	16
Reacción del personal al cambio	4	3	3	2	12

Fuente: elaboración propia

De los resultados obtenidos en la votación se seleccionaron los cinco criterios de mayor puntaje, se pudo observar que interés de la dirección y beneficio para la empresa obtuvieron los puntajes más bajos por lo cual fueron eliminados quedándonos con cinco criterios tal como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19. Criterios seleccionados de mayor puntaje para la matriz

Criterios	Puntaje total
Inversión estimada	16
Satisfacción del cliente	16
Incidencia sobre la calidad del producto	14
Tiempo estimado de implementación	13
Reacción del personal al cambio	12

Fuente: elaboración propia

b. Determinación de los factores de ponderación

Para determinar los factores de ponderación se tomaron los valores totales, producto de la votación de los criterios seleccionados que se muestran en la Tabla 19. Luego se obtuvieron los promedios de estos valores los que fueron divididos entre el menor valor de los mismos, obteniéndose el factor de ponderación como se muestra en la Tabla 20.

Tabla 20. Criterios para evaluar las deficiencias principales de la empresa y sus factores de ponderación

Criterios	Promedio	Factor de ponderación
Inversión estimada	4.00	1.3
Satisfacción del cliente	4.00	1.3
Incidencia sobre la calidad del producto	3.50	1.2
Tiempo estimado de implementación	3.25	1.1
Reacción del personal al cambio	3.00	1.0

Fuente: elaboración propia

A continuación se describe el significado de los niveles de cada criterio seleccionados:

- ✓ Inversión estimada: este criterio se refiere a la cantidad aproximada de dinero que se necesita para implementar la propuesta de mejora. Ésta puede ser:

Alta (mayor a US \$ 5000)	:	1
Media (entre US \$ 2000 y 5000)	:	2
Baja (menor a US \$ 2000)	:	3

- ✓ Satisfacción del cliente: está referido a la medición de la satisfacción del cliente frente a la solución de un problema.

+ = Mejora	:	3
0 = Se mantiene	:	2
- = Baja	:	1

- ✓ Incidencia sobre la calidad del producto: se refiere a que tan significativo es el resultado de la propuesta de mejora sobre la calidad del producto final. Ésta puede ser:

Alta	:	3
Media	:	2
Baja	:	1

- ✓ Tiempo estimado de implementación: tiempo aproximado que le tomará a la empresa en implementar la propuesta de mejora. Ésta puede ser:

Largo mayor de 12 meses	:	1
Mediano entre 6 meses y 1 año	:	2
Corto menor a 6 meses	:	3

- ✓ Reacción del personal al cambio: se refiere a la aceptación por parte del personal a las nuevas acciones de la propuesta de mejora.

Positiva	:	3
Neutra	:	2
Negativa	:	1

c. Priorización de los problemas

Utilizando los criterios de selección y factores de ponderación, se elaboró el formato de matriz de selección que se muestra en la Tabla 21.

Los problemas principales que resultaron de la fase de multivotación fueron evaluados mediante la matriz de selección de problemas, donde cada miembro del equipo votó de acuerdo al nivel e importancia de cada criterio. El valor alcanzado para cada problema en un determinado criterio correspondió al producto del factor de ponderación con los resultados de los participantes por el respectivo valor del nivel determinado. Los resultados parciales son sumados verticalmente para así obtener el puntaje total para cada problema establecido. Se seleccionó el problema que obtuvo el mayor puntaje.

Tabla 21. Formato de la matriz de selección de problemas

Factores de ponderación	Criterio	Nivel		Problemas									
				A		B		C		D			
1.3	Inversión estimada	Alta	1										
		Media	2										
		Baja	3										
1.3	Satisfacción del cliente	(+)	3										
		0	2										
		(-)	1										
1.2	Incidencia sobre calidad del producto	Alta	3										
		Media	2										
		Baja	1										
1.1	Tiempo estimado de implementación	Largo	1										
		Mediano	2										
		Corto	3										
1.0	Reacción del personal al cambio	Positiva	3										
		Neutro	2										
		Negativo	1										

Fuente: elaboración propia

3.3.6 Propuesta de mejora

En función al problema prioritario y de acuerdo con la gerencia se realizó un análisis de modo de fallas y efectos del proceso de congelado, con el fin de determinar las deficiencias y plantear una propuesta de mejora en la calidad de los productos.

Así se realizó un análisis de los residuos generado en cada etapa del proceso de congelado de perico y pota, con el fin de determinar las acciones tomadas por la empresa y sugerir acciones para la disposición adecuada de estos residuos generados en los procesos realizados.

3.3.6.1 Análisis de Modos de Fallas y Efectos

Se realizará un análisis tecnológico del proceso de congelado, mediante las observaciones en planta, se describirá la forma en que se realizan las actividades, los equipos y materiales empleados en cada etapa del proceso.

Los defectos se identificarán teniendo como referencia La Norma Técnica Peruana de pota y perico, éstos se clasificarán según Lourenço (1974), de la siguiente manera:

- ✓ Defectos graves o críticos: los que impiden la utilización de la unidad o perjudican su función esencial.
- ✓ Defectos mayores: los que reducen la eficacia a la vida media de la unidad o, de cualquier otro modo, disminuyen su valor.
- ✓ Defectos menores o irregularidades: los que, sin alterar el desempeño de la función o la vida de la unidad, constituyen imperfecciones de acabado

Partiendo de los defectos encontrados por cada etapa de los procesos, se procederá a aplicar el Análisis de Modo de Fallas y Efectos (AMFE), involucrando todas las causas y efectos del mismo. En el presente estudio el término falla será cambiado por el de defecto.

En las Tablas 22 y 23 se aprecian los formatos utilizados. El significado de cada término fue el siguiente:

- Etapa: función o componente del proceso.
- Actividad: se especifica todo lo que se realiza por cada etapa del proceso.
- Defecto: es la forma en que es posible que un producto sea afectado.
- Efecto de fallo: incidencia negativa que puede traer consigo la ocurrencia de un modo de fallo.

Tabla 22. Análisis de modos de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de bloques de anillas de pota congelada

N°	Etapa	Actividad	Defectos	Efectos del fallo	Acciones tomadas
1	Recepción de materia prima				
2	Pesado				
3	Fileteado				
4	Laminado				
5	Troquelado				
6	Separación de anillas				
7	Pesado				
8	Lavado /desinfectado				
9	Embandejado				
10	Congelado				
11	Envasado				
12	Almacenamiento				

Fuente: elaboración propia

Tabla 23. Análisis de modos de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de porciones de perico congelado

N°	Etapa	Actividad	Defectos	Efectos del fallo	Acciones tomadas
1	Recepción de materia prima				
2	Pesado				
3	Lavado				
4	Fileteado				
5	Lavado/desinfectado				
6	Plaqueo				
7	Congelado				
8	Envasado provisional				
9	Corte de porciones				
10	Precodificación				
11	Termoformado				
12	Codificación, pesado y embolsado				
13	Sellado				
14	Detección de metales				
15	Embalado				
16	Etiquetado				
17	Almacenamiento				

Fuente: elaboración propia

3.3.6.2 Análisis de los residuos generados en el proceso de congelado de pota y perico

a) Identificar los residuos generados en las etapas del proceso de congelado

Se elaboró flujogramas de ingreso/salida, de las etapas del proceso de congelado de pota y perico durante la visita a la sala de proceso, con el fin de identificar los residuos generados en cada una de estas etapas.

b) Análisis de los residuos generados, acciones realizadas y sugeridas en el proceso de congelado

Se desarrolló un análisis de los residuos generados en cada etapa del proceso de congelado de pota y perico. Así también, se identificó y analizó las acciones realizadas por la empresa. Finalmente, se sugirió acciones que la empresa podría optar para la disposición de sus residuos generados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

MARIMAR S.A.C es una empresa del sector pesquero dedicada a procesar, congelar y exportar recursos hidrobiológicos. Se encuentra ubicada en la Carretera Panamericana sur en el Km 18.5 San Juan de Miraflores, Lima, Perú. Posee una infraestructura y equipos modernos para asegurar una producción de calidad.

La empresa pesquera cuenta con una planta para la elaboración de pasta de pota. Una planta de congelado, para congelamiento por túnel estático y túnel continuo (exclusivo para pejerrey y botones), esta planta está dividida en 2 áreas marcadas la de proceso de congelado de pota y la de perico (tienen línea completa).

MARIMAR S.A.C es una mediana empresa, especializada en la producción, comercialización y exportación de productos hidrobiológicos del Perú. Sus principales productos son las porciones de perico, pasta de pota y anillas de pota. Así también tiene productos como pejerrey en presentación de HG, pulpo entero y otros.

La empresa MARIMAR S.A.C recepciona su materia prima de diferentes puertos del litoral peruano, las cuales son transportadas en óptimas condiciones para su respectivo procesamiento de óptima calidad.

MARIMAR S.A.C. está comprometido en conservar los ecosistemas acuáticos y el medio marino, apoyando el desarrollo sostenible en compromiso con las generaciones futuras. Por ello, cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales dentro de sus instalaciones.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE CONGELADO

4.2.1 Bloque de anillas de Pota

Los tubos de pota son recepcionados (debe estar a una temperatura menor a 5°C) en una tina con agua a una temperatura menor a 5°C y adicionado de dióxido de cloro (50 ppm). Los tubos son trasladados mediante una faja continúa hacia una balanza para su pesado. Luego éstos son vertidos en una mesa para proceder al fileteo donde se abren los tubos y se retira el labio, el cono y la pluma. Posteriormente, pasan a la etapa de laminado donde mediante una maquina laminadora se retira la piel interna y externa del filete y le da un grosor homogéneo al filete obtenido. Los filetes obtenidos serán troquelados mediante una pistola troqueladora, obteniendo las anillas (anillas grandes, anillas medianas y los botones). Las anillas se seleccionan según tamaño y los botones serán separados de estos. Después estas anillas son pesadas en canastillas (el peso es 10.2 kg +/- 0.1 kg) e inmediatamente pasarán a un lavado y desinfectado en agua a temperatura menor a 5°C, adicionado de dióxido de cloro a 50ppm por un tiempo de 6 segundos. Las anillas lavadas se colocan en bandejas plásticas (protegidas con láminas de plástico azul) y pasan a ser congeladas en los túneles estáticos por espacio de 10 a 12 horas de manera que el centro del producto al terminar debe estar una temperatura menor a -18° C. Los bloques de anillas congeladas se empacan en envases de 20 kilos (dos bloques de anillas de pota por saco) para, finalmente, ser trasladadas a las cámaras de almacenamiento (temperatura menor a – 20° C) hasta su despacho.

4.2.2 Porciones de Perico

El perico eviscerado es recepcionado, este debe estar a una temperatura menor a 5°C y serán trasladados a la balanza mediante una faja para su pesado. Después de ser pesado el perico pasa por un lavado que consiste en sumergirlos en una solución de agua fría e inmediatamente pasa a la zona de fileteado donde se retira el espinazo, cola, cabeza, piel y músculo oscuro, obteniendo solo el lomo. Los lomos obtenidos son lavados con solución desinfectante de 50 ppm a una temperatura entre 0° C y 5° C durante un tiempo de 5 a 10 segundos (se lava los lomos por ambos lados). Luego se procede al plaqueo de los lomos en canastillas de plástico protegidas con láminas azules, se estira bien los lomos. Las canastillas con los lomos son colocadas en coches y llevadas al túnel estático en un espacio aproximado de 8 horas, al finalizar el congelado los lomos deben llegar a una temperatura menor a -18°

C. Posteriormente, se pasa a la zona de envasado donde se colocan los lomos en cajas de 25 kg. Las cajas son etiquetadas (fecha de producción y lote) y selladas. Por último, se almacena en las cámaras de congelación hasta que son dispuestas al proceso de corte.

El lomo congelado es cortado en porciones mediante un sierra vertical continua e inmediatamente es precodificado (se separa la parte cercana a la cola del lomo de perico, llamado recorte). Luego las porciones son colocadas en la termoformadora para ser envasados al vacío. Las porciones envasadas son codificadas según tamaño y peso (especificaciones del cliente: 4, 6, 8 y 10 onzas). Ya codificadas pasan a ser pesadas (1.36 kg), embolsadas (bolsas serigrafiadas, estas deben tener la fecha de producción y el lote) y selladas en una selladora continua. Estas bolsas selladas pasan a través del detector de metales. Posteriormente, son embaladas (en una caja master con capacidad para 12 bolsas) y etiquetadas (fecha de producción y lote). Por último, las cajas son trasladadas a las cámaras de almacenamiento (temperatura menor a -20° C) hasta su despacho.

4.3 APLICACIÓN DE LISTA Y CUESTIONARIO

4.3.1 Evaluación cuantitativa con respecto a la Norma ISO 9001:2009

Los resultados de la aplicación de la lista se presentan en el anexo 1. Los resultados obtenidos por capítulo de la Lista de Verificación Cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009, luego de realizada las entrevistas, donde se detalla el puntaje obtenido, número de preguntas y puntaje normalizado, los resultados se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24. Resultados de la lista de verificación cuantitativa en base a la NTP ISO 9001:2009

Capítulo	Acápites	Puntaje obtenido	N° de preguntas	Puntaje normalizado
6. Gestión de los recursos	6.1 Provisión de recursos	1.5	2	7.5
	6.2 Recursos humanos	3.25	5	6.5
	6.3 Infraestructura	0.75	1	7.5
	6.4 Ambiente de trabajo	0.75	1	7.5
7. Realización del producto	7.1 Planificación de la realización del producto	5	7	7.1
	7.2 Procesos relacionados con el cliente	10	15	6.7
	7.4 Compras	4	12	3.3
	7.5 Producción y prestación de Servicios	8.5	14	6.1
	7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición	5	11	4.5
8. Medición , Análisis y Mejora	8.1 Generalidades	2.5	4	6.3
	8.2 Seguimiento y medición	10	15	6.7
	8.3 Control del producto no Conforme	5.75	10	5.8
	8.4 Análisis de datos	1.5	3	5
	8.5 Mejora	8.25	13	6.3
Total		66.75	113	

Fuente: elaboración propia

En la Figura 3 se detalla mediante un gráfico de barras el nivel de cumplimiento de los acápites de la NTP ISO 9001:2009 respecto al puntaje normalizado. En este se observa que para el capítulo 7 hay dos acápites que están por debajo del puntaje normalizado aceptable (puntaje mayor a 5) que son: compras y control de los dispositivos de seguimiento y de medición. Así se observa que para el capítulo 8 hay un acápites que está al límite del puntaje normalizado aceptable siendo este el análisis de datos.

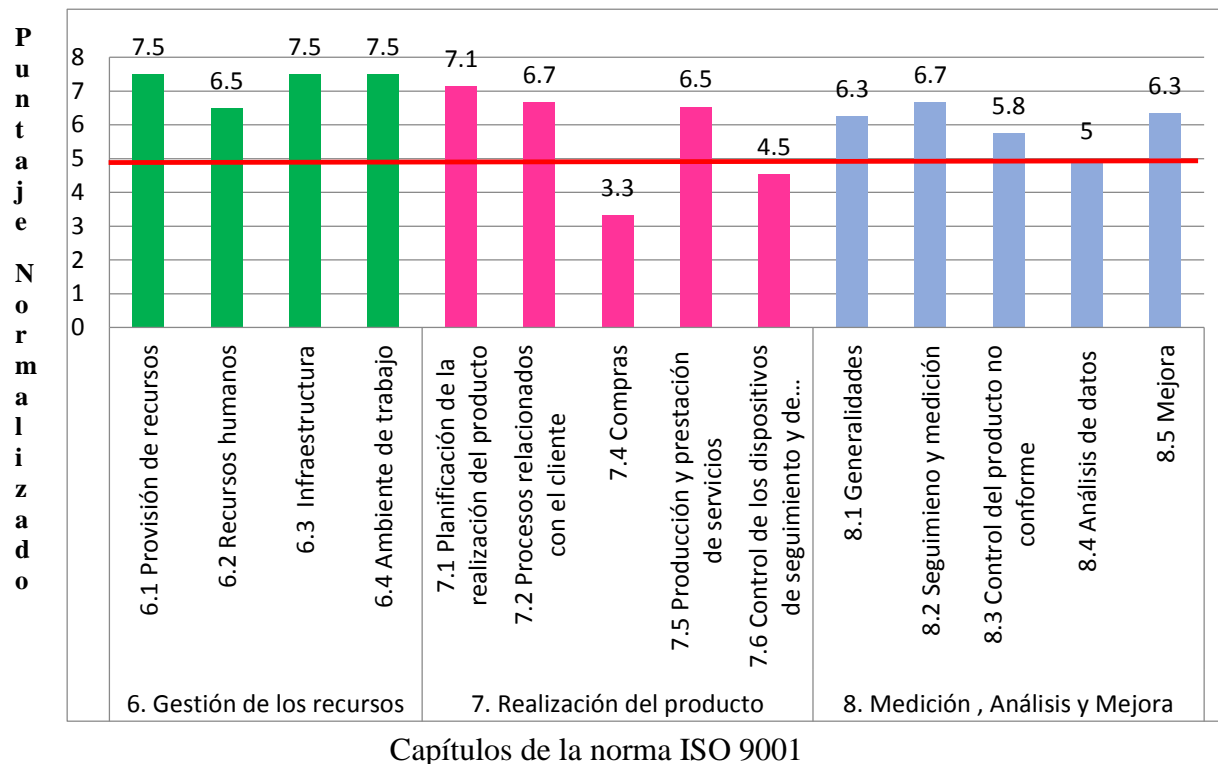


Figura 3. Nivel de cumplimiento de los acápites de la NTP ISO 9001:2009

En la Tabla 25 se muestra la clasificación de los acápites luego de haber sido analizados y calificados, obteniéndose con calificación deficiente en la mayoría a los acápites incluidos en los capítulos de Realización del Producto (capítulo 7), se obtuvo la calificación de Regular en su mayoría al capítulo referido a la Medición, Análisis y Mejora (capítulo 8) y con calificación buena para el capítulo referido a Gestión de Recursos (capítulo 6).

Tabla 25. Resultados de la calificación de los acápites evaluados de la NTP ISO 9001:2009

Rango	Calificación	Acápites	Total
[0 – 5]	Deficiente	7.4 – 7.6 – 8.4	3
<5 – 7]	Regular	6.2- 7.2 – 7.5 – 8.1 – 8.2 – 8.3 – 8.5	7
<7 – 9]	Bueno	6.1 - 6.3 - 6.4 -7.1	4
<9 – 10]	Muy Bueno		0

Fuente: elaboración propia

Posteriormente, se realizó un análisis por capítulos evaluados, obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 26. El capítulo con menor valoración obtenida fueron los relacionados

con la Realización del Producto (capítulo 7). Se debe tener en cuenta que al obtener los puntajes por capítulos y no por acápite, da como resultado un puntaje general que no es totalmente representativo, por lo que el capítulo de Medición, Análisis y Mejora (capítulo 8) a pesar de tener un puntaje alto contiene dos acápite que están por debajo del valor mínimo de 5.

Tabla 26. Resultados por capítulos de la lista de verificación de la NTP ISO 9001:2009

Capítulos	Puntaje obtenido	Puntaje máximo
6. Gestión de los recursos	6.25	9
7. Realización del Producto	32.5	59
8. Medición, Análisis y Mejora	28	45
Total	66.75	113

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto se determinó que ningún capítulo está por debajo del valor mínimo aceptable, pero se debe tener consideraciones en el capítulo de Realización de producto (capítulo 6) debido a que está cerca del valor mínimo aceptable en cuanto al cumplimiento de la NTP ISO 9001: 2009, por lo que, se debe realizar mejoras en este capítulo.

Con la aplicación del Nivel de cumplimiento respecto a la NTP ISO 9001:2009, MARIMAR S.A.C. obtuvo un puntaje total obtenido de 66.75 de un total de 113 equivalente a un valor normalizado de 5.9, lo cual señaló que “CUMPLE CON LOS REQUISITOS CON SISTEMAS Y RENDIMIENTOS DE FORMA DEFICIENTE”, por lo que se requieren de mejoras y acciones correctivas inmediatas en su sistema de gestión, representado en la Tabla 27.

Los resultados obtenidos en la aplicación de la lista de verificación como el análisis del nivel de cumplimiento de la NTP ISO 9001:2009, coinciden al determinar que MARIMAR S.A.C. ha implementado un sistema en el cual si bien está cumpliendo con algunos capítulos de la norma y, en algunos casos de forma deficiente, aún se requieren realizar mejoras y acciones correctivas inmediatas dentro del sistema para poder obtener una estructura organizacional con los recursos necesarios con el fin de lograr la satisfacción del cliente.

Tabla 27. Clasificación de la empresa según el puntaje obtenido en base a la lista de verificación cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009

PUNTAJE	CALIFICACIÓN	
<101-113]	Cumple los requisitos con excelentes sistemas de calidad.	
<90-101]	Cumple los requisitos con sistemas de seguridad y rendimiento superiores a la media.	
<79-90]	Cumple los requisitos con sistemas y rendimiento aceptables.	
<68-79]	Cumple los requisitos con sistemas y rendimientos mínimos. Requiere mejoras. Acciones correctoras necesarias.	
<57-68]	66.75 MARIMAR S.A.C.	Cumple con los requisitos con sistemas y Rendimientos de forma deficiente. Requiere Mejoras y acciones correctivas inmediatas.
[0-57]		Muy deficiente

Fuente: elaboración propia

MARIMAR S.A.C. cumplió con el 59.10 % del cumplimiento global de los requisitos establecidos por la NTP ISO 9001:2009. El porcentaje representa la relación entre el puntaje obtenido y el puntaje máximo (ver tabla 26).

A continuación se detalla el análisis por capítulos de las principales observaciones obtenidas de la lista de verificación aplicada.

A) Gestión de los recursos

Los recursos proporcionados por la organización no son suficientes para mantener un sistema de gestión de la calidad, cumpliendo así con los requisitos del cliente y lograr su satisfacción.

El personal que realiza las operaciones de proceso no está concientizado sobre la importancia de su trabajo en cuanto a la calidad del producto, esto sucede a que su personal rota mucho.

La organización realiza capacitaciones e inducciones a su personal; sin embargo, no están definidas ni documentadas.

No cuentan con ningún procedimientos de selección y evaluación del personal, pero si cuentan con registros de formación de educación y experiencias de algunos de los trabajadores.

En cuanto a la infraestructura, la organización se preocupa para que estén en buen funcionamiento las áreas donde se realizan los servicios, ofreciendo instalaciones, espacios de trabajo y equipo necesarios para lograr la conformidad con los requisitos.

B) Realización del producto

La empresa cuenta con procedimientos de trabajo documentados para la realización de los diferentes procesos pero para el congelado de pota y perico sus registros no se encuentran completos, bien llenados o entendibles.

La organización trabaja en función a los requisitos especificados por el cliente y a los requisitos no establecidos pero que son necesarios para su uso. Sin embargo, no se cuenta con un procedimiento que asegure que los productos o servicios comprados están conformes con los requisitos especificados. La organización se asegura de cumplir con los requisitos legales y reglamentarios para la realización del producto.

La empresa se comunica con sus clientes de forma personalizada, vía telefónica y por correos, intercambiándose la información del producto, consultas, contratos o pedidos modificaciones, retroalimentación del cliente y quejas.

No existe un procedimiento de compra de materia prima o materiales de envase y embalaje ya que se llega a planta por intermedio de clientes quienes son los responsables de su compra. Existen procedimientos de compra para los demás insumos utilizados en el proceso de realización del producto.

No existe un procedimiento en donde se realizan actividades de verificación validación, seguimiento, inspección al producto, los cuales son registrados para tener las evidencias de

aquellos procesos que son considerados críticos en el área de Aseguramiento de la calidad, producción y los almacenes. Los proveedores de materia prima no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales. No se cuenta registro de los resultados de las evaluaciones a sus proveedores.

C) Medición, análisis y mejora

La organización realiza una planificación, seguimiento, análisis y mejora de sus procesos. Se realizan auditorías internas y externas para verificar que el sistema de gestión de la calidad es conforme y para saber si trabaja de manera eficaz.

Se cuenta con un procedimiento documentado de acciones correctivas si fuese necesario realizar utilizarlas, los productos no conformes están relacionados a la falta de concientización, entrenamiento y disposición al cambio por parte del personal. Sin embargo no cuentan con un procedimiento de acciones preventivas.

4.3.2 Encuesta de sistema de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos envasados

Se aplicó la encuesta del sistema de calificación de fábricas de producto hidrobiológicos (ITINTEC, 1975), considerando todos los capítulos excepto el capítulo VI de Metrología (Anexo 2). Los resultados se muestran en la Tabla 28 y en las Figuras 4 y 5 se observa el cumplimiento de los requisitos por capítulos de la encuesta de calificación de fábricas y cumplimiento de los requisitos por acápite respectivamente.

Tabla 28. Ficha de evaluación del sistema de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos

CAPÍTULO	PRINCIPIO BASICO	PTS	DEMÉRITOS	TOTAL	PTS	% TOTAL
I Organización de la calidad	1. Organigrama	55	0 + 5 + 3	8	47	85.45%
	2. Autoridad y Autonomía	55	4 + 3 + 3 + 2	12	43	78.18%
	3. Procedimientos escritos	45	4 + 4 + 2	10	35	77.78%
	4. Certificación de calidad	30	1 + 3 + 3 + 1	8	22	73.33%
	Total	185	Total obtenido		147	79.46%
II Control de recepción	1. Inspección	35	2 + 1 + 1.5 + 2 + 1	7.5	28	78.57%
	2. Control de materiales	35	2 + 1 + 1.5 + 2 + 1	8	28	78.57%
	3. Identificación y registro	25	1.5 + 2 + 3	7	19	74.00%
	4. Producto no conforme	20	0 + 1 + 2 + 2	5	15	75.00%
	Total	115	Total obtenido		89	76.96%
III Control en proceso y producto final	1. Inspección del proceso	25	3 + 2 + 3	8	17	68.00%
	2. Inspección final y ensayo	35	3 + 2 + 2 + 8	15	20	57.14%
	3. Identificación y registros	30	5 + 1.5 + 1.5 + 1	9	21	70.00%
	4. Medios y equipos	30	3 + 4 + 2	9	21	70.00%
	5. Calibración	20	2 + 1 + 1	4	16	80.00%
	Total	140	Total obtenido		95	67.86%
IV Disposición de materiales y productos defectuosos	1. Identificación y registros	20	2 + 1 + 1 + 1.5	6	15	72.50%
	2. Autoridad para la revisión	15	1.5 + 1 + 0	3	13	83.33%
	3. Acciones correctivas	10	1 + 1 + 1 + 0	3	7.0	70.00%
	Total	45	Total obtenido		34	75.56%
V Laboratorio de materiales y procesos	1. Especificaciones y métodos	15	1 + 2 + 1 + 1	5	10	66.67%
	2. Capacidad y equipo	20	2 + 2 + 4	8	12	60.00%
	3. Calibración	15	3 + 2 + 3	8	7	50.67%
	4. Identificación y registro	10	1 + 1 + 1	3	7	70.00%
	Total	60	Total obtenido		36	60.00%
VII Fabricación	1. Proceso	70	9 + 4 + 6	19	51	72.86%
	2. Máquinas	100	8 + 6 + 8	22	78	78.00%
	3. Útiles y herramientas	60	4 + 4 + 5 + 5	18	42	70.00%
	Total	230	Total obtenido		171	74.35%
VIII Personal	1. Selección	20	4 + 5	9	11	55.00%
	2. Formación	25	3 + 4	7	18	72.00%
	3. Motivación	10	2 + 2	4	6	60.00%
	Total	55	Total obtenido		35	63.64%
IX Almacenes	1. Locales	15	2 + 1 + 1	4	11	73.33%
	2. Medios de manutención	15	1.0 + 1 + 1 + 0.5	4	12	76.67%
	3. Identificación del producto	10	1 + 2 + 0.5	4	7	65.00%
	4. Rotación y control	10	0.5 + 0.5 + 0.5	2	9	85.00%
	5. Envíos	10	1 + 0 + 0.5	2	9	85.00%
	Total	60	Total obtenido		46	76.67%
X Locales	1. Limpieza y mantenimiento	15	2.0 + 1.0 + 1	4	11	73.33%
	2. Acondicionamiento	15	1.0 + 1 + 1.0	3	12	80.00%
	3. Capacidad y distribución	25	6 + 1	7	18	72.00%
	Total	55	Total obtenido		41	74.55%
	Puntaje máximo	945	Puntaje obtenido		694	73.39%

(*) Capítulo VI no aplicable a la empresa

Fuente: elaboración propia

Se determinó que los porcentajes obtenidos por los capítulos evaluados caen dentro del rango de 51 a 70% y 71 a 90% correspondientes al calificativo “B” y “C” respectivamente. Debido a que ninguno capítulo cae en la calificación de “D” la organización se clasifica como “C” la cual indica que la empresa cumple con algunas condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo, necesarios para la obtención de un buen producto (ver Tabla 14).

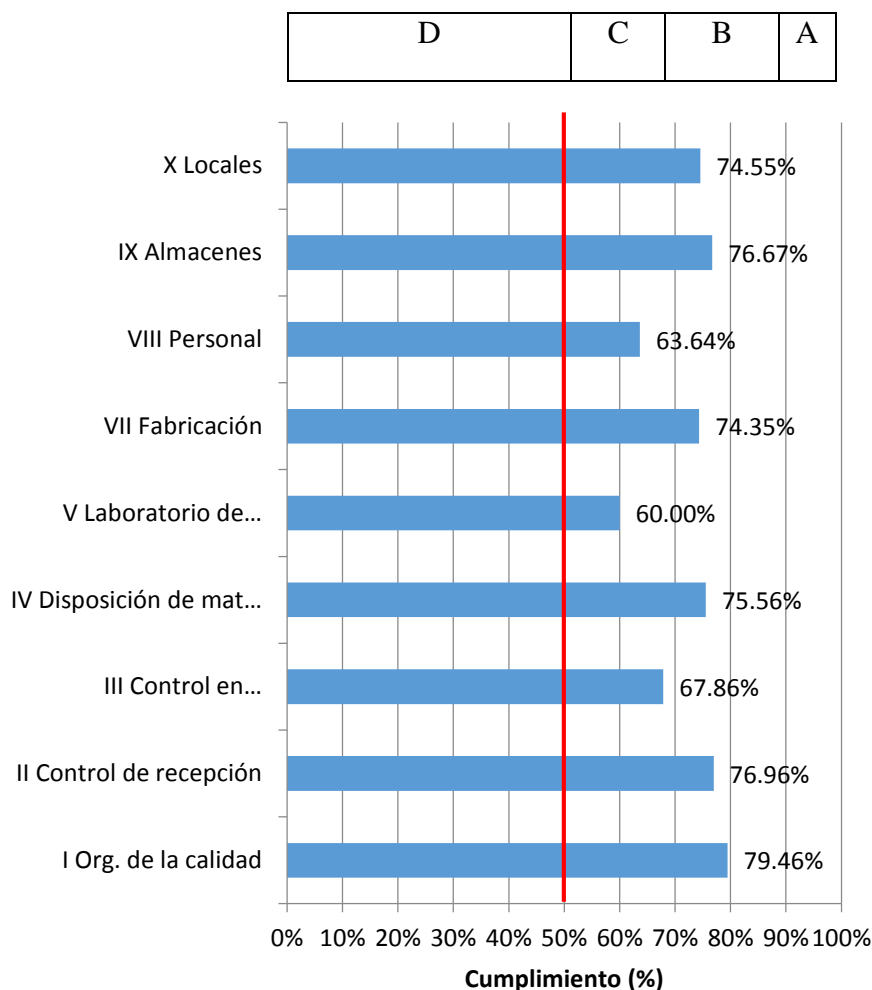


Figura 4. Cumplimiento de requisitos por capítulos de la encuesta de calificación de fábricas

Los capítulos que presentaron un porcentaje inferior fueron el capítulo III (control en proceso y producto final) con un 67.86%, V (Laboratorios de materiales y proceso) con un 60%; y el capítulo XIII (Personal) con 63.64%. Este último coincidió con los resultados obtenidos al aplicar la Lista de verificación para el acápite 6.2 referidos a la de Recursos humanos, el cual presento el valor regular y mostró que se deben reforzar este ítem dentro de la empresa.

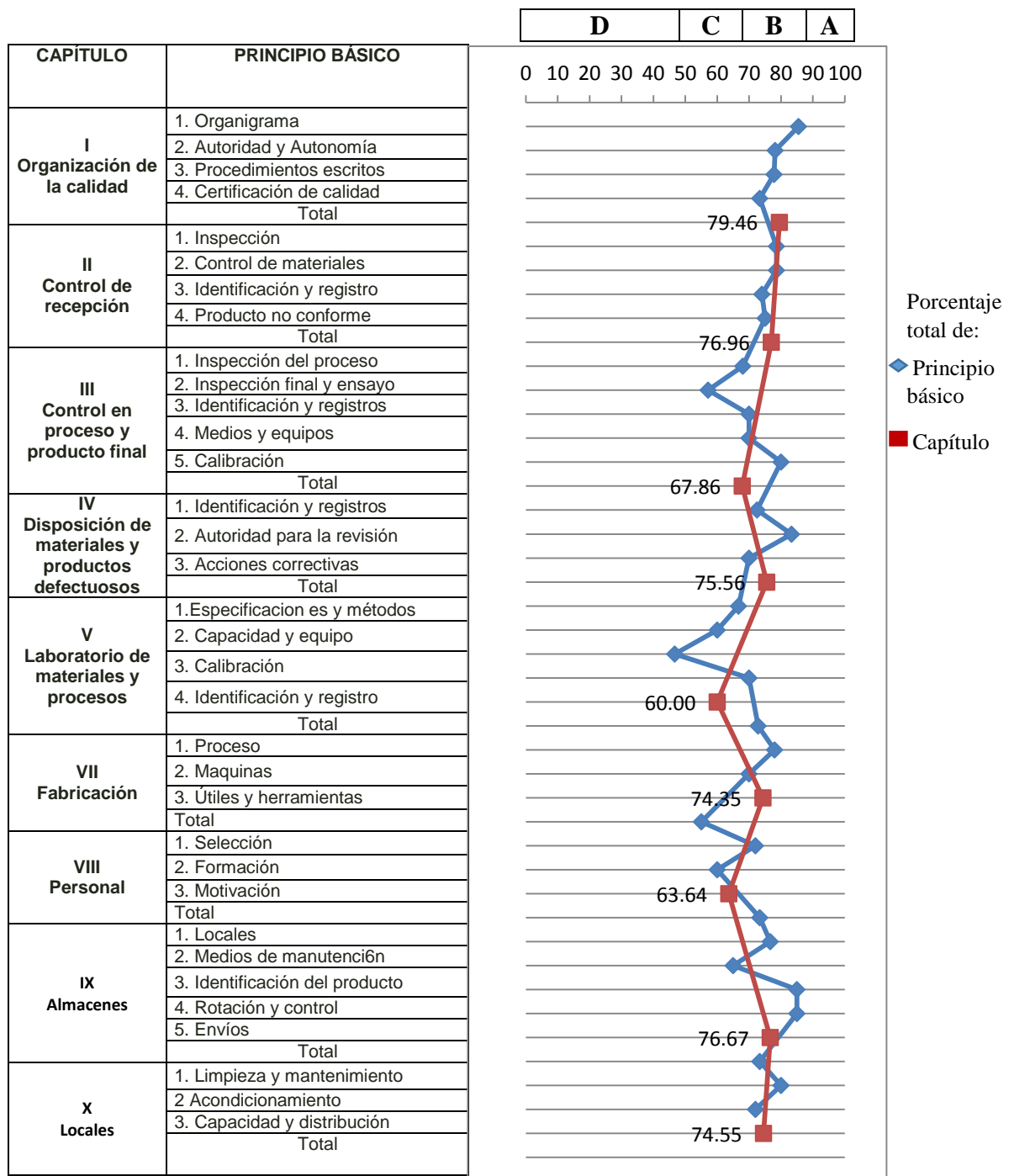


Figura 5 .Cumplimiento de requisitos por acápite de la encuesta de calificación de fábricas

A continuación se describen las siguientes observaciones para cada capítulo considerado en la encuesta de sistema de calificación de fábricas para productos hidrobiológicos envasados.

CAPÍTULO I. Organización de calidad en la empresa, funciones y responsabilidades

- La empresa cuenta con organigramas administrativo actualizados en donde se definen los puestos de trabajo dentro de la organización.
- Las funciones y la asignación de responsabilidades del personal no están muy bien especificadas por escrito; sin embargo, el personal conoce sus funciones dentro de la organización.
- El responsable de la función de control de Calidad depende de alguna forma del responsable de la función de producción.
- Los procedimientos se encuentran redactados pero no están en su totalidad y adolecen de claridad.

CAPÍTULO II. Control de recepción

- El análisis sensorial se realiza para todas las materias primas y bajo el respaldo de un procedimiento escrito.
- No tienen un sistema de muestreo documentado para la inspección de insumos.
- Existen instrucciones técnicas necesarias para la recuperación del material no conforme, así mismo, se inspecciona el material recuperado.
- La empresa no tiene suficientes medios de ensayos.

CAPÍTULO III. Control de fabricación (proceso y producto final)

- Existen cuadros de control de la fabricación y del producto final que no son conocidos a detalle por el personal responsable de la inspección.
- La inspección final del producto es realizado por una empresa certificadora antes de su despacho. No se realiza una inspección final del producto por parte del fabricante.
- La calibración de los equipos de control no está prevista ni sistematizada.

CAPÍTULO IV. Disposición de materiales o productos defectuosos

- Los productos defectuosos pero aptos para el consumo humano, se consideran como productos de baja calidad y se venden como tal.

- No tienen procedimientos escritos para evitar que se produzcan de nuevo los defectos encontrados durante el proceso o comunicados por el cliente.

CAPÍTULO V. Laboratorio de materiales y procesos

- Los equipos de laboratorio, así como los medios de ensayo no son suficientes para realizar los ensayos de control de proceso. Por lo que la empresa se ve en la necesidad de subcontratar a otra empresa para realizar dicho servicio
- No se realiza la calibración de los equipos del laboratorio.
- La empresa no tiene todos los historiales los resultados obtenidos de los ensayos realizados.

CAPÍTULO VII. Fabricación

- La empresa cuenta con procedimientos escritos para la fabricación de todos sus productos.
- Se realiza un mantenimiento preventivo de sus maquinarias y equipos; sin embargo, esto puede variar si hay mucha producción y, por lo tanto, no hay tiempo disponible para realizar el mantenimiento.

CAPÍTULO VIII. Personal

- La capacitación al personal no se da por labor que realizan, solo se les da una capacitación de seguridad industrial.
- A los trabajadores les falta sentido de responsabilidad en cuanto a la calidad del trabajo que realizan.

CAPÍTULO IX. Almacenes

- La planta tiene almacenes tanto para productos terminado como para insumos.
- La empresa dispone de almacenes ordenados con condiciones adecuadas y capacidad suficiente; así mismo, tiene personal capacitado que evita el deterioro del producto durante su movimiento y almacenamiento.

- Existen registro de entrada y salida de los productos.

CAPÍTULO X. Local

- En algunas áreas se aprecia falta de limpieza durante el proceso.
- El acondicionamiento es adecuado y no se encuentran condiciones adversas para la calidad del producto (polvo, humedad, etc.).

4.4 DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

Con los resultados obtenidos de las encuestas y las listas de verificación aplicadas e integrando la información obtenida se elaboró el siguiente diagnóstico.

De la aplicación de la lista de verificación cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009, la empresa fue considerada como una organización que cumple los requisitos con sistemas y rendimientos mínimos, por lo tanto, requiere mejoras y acciones correctoras inmediatas. En cuanto al resultado de la encuesta de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos, la empresa obtuvo una calificación de C lo que significa que la empresa cumple con algunas condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo, necesarias para la obtención de un buen producto.

4.5 SELECCIÓN DEL PROBLEMA PRIORITARIO

En base a los aspectos deficitarios encontrados en las encuestas, se determinaron los problemas principales de la empresa mediante el uso de la herramienta de calidad TGN.

4.5.1 Generación de ideas

Los integrantes del equipo ejecutor identificaron un total 24 problemas que afectaban a la empresa MARIMAR S.A.C, los cuales se muestran en la Tabla 29. De los 24 problemas, la mayoría estuvo relacionado con la falta de procedimientos escritos, registros y documentación en base a las encuestas y lista de verificación aplicada a la planta.

Tabla 29. Resultados de la fase generación de los principales problemas

N°	Ideas
1	Sistema de gestión de calidad no implementada.
2	Las funciones y la asignación de responsabilidades del personal no están muy bien especificadas por escrito.
3	Existen registros de las actividades realizadas en el procesamiento de pota y perico que no se encuentran completos, bien llenados ni entendibles.
4	La capacitación al personal no se da por labor que realizan, sólo se da una capacitación de seguridad industrial.
5	No hay registro de capacitación del personal.
6	No existe un programa de mantenimiento preventivo de equipos.
7	Los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales.
8	Falta de concientización al personal sobre la importancia de sus actividades para el logro de los objetivos de calidad.
9	Control de temperatura envasado es poco frecuente y no lo registran.
10	No se efectúa una evaluación de proveedores.
11	En algunas áreas se aprecia falta de limpieza durante el proceso.
12	No se realiza una buena identificación del estado de calibración.
13	No existe una inspección adecuada en toda la etapa del proceso productivo.
14	No se ha dado un buen mantenimiento de los equipos.
15	Constante rotación del personal.
16	Falta de mantenimiento de los equipos de aireación.
17	Falta de equipos para la medición de la calidad durante el proceso.
18	Materiales y equipos en mal estado.
19	Problemas durante la planificación de la producción.
20	La empresa no cuenta con suficientes medios de ensayo.
21	Falta de personal capacitado para el uso de la termoformadora.
22	No existe un sistema para captar las sugerencias del personal.
23	Sobrecarga en los túneles de congelado.
24	En la información de compra no se establece disposiciones para la verificación y método para la liberación del producto.

Fuente: elaboración propia

4.5.2 Aclaración y discusión de ideas

Luego de analizar y aclarar los problemas detectados en la fase de generación, el equipo procedió a agruparlos por afinidad con el objeto de reducirse a un número manejable. Los resultados se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30. Resultados de la fase de aclaración y discusión de problemas

N°	Ideas
1	Incumplimiento del sistema de gestión de calidad
2	Los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales
3	Existen registros que no se encuentran correctamente llenados ni entendibles
4	Falta de un control en el proceso y producto final
5	No se cuenta con un procedimiento que asegure que los productos o servicios comprados están conformes con los requisitos especificados
6	Falta de mantenimiento y calibración de equipos
7	Falta de capacitación del personal

Fuente: elaboración propia

4.5.3 Fase de multivotación

En esta fase el equipo ejecutor realizó una multivotación ponderada en donde los integrantes del grupo asignaron valores y se realizó de manera individual. Los resultados de la fase de multivotación se muestran en la Tabla 31.

Tabla 31. Resultados de la fase de multivotación de la tormenta de ideas

N°	Problemas	MM	MP	F	D	Total
1	Incumplimiento del sistema de gestión de calidad.	3	3	3	4	13
2	Existen registros que no se encuentran correctamente llenados ni entendibles.	4	3	3	2	12
3	Los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales.	4	4	3	4	15
4	Falta de un control en el proceso y producto final.	4	4	4	4	16
5	No se cuenta con un procedimiento que asegure que los productos o servicios comprados están conformes con los requisitos especificados.	4	4	4	3	15
6	Falta de mantenimiento y calibración de equipos.	3	4	2	4	13
7	Falta de capacitación del personal.	3	3	3	3	12

Fuente: elaboración propia

De los siete problemas encontrados se seleccionaron cinco problemas que obtuvieron el mayor puntaje y fueron ordenados de mayor a menor para analizarlos en la Matriz de Selección, estos se mencionan a continuación:

- 1° Falta de un control en el proceso y producto final (A)
- 2° No se cuenta con un procedimiento que asegure que los productos o servicios comprados están conformes con los requisitos especificados (B)
- 3° Los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales (C)
- 4° Falta de mantenimiento y calibración de equipos (D)
- 5° Incumplimiento del sistema de gestión de calidad (E)

Finalmente, se sometieron estos problemas a la Matriz de Selección para determinar cuál era el más importante.

4.6 MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROBLEMAS

En la Tabla 32 se realiza la matriz de selección utilizando los criterios seleccionados y los factores de ponderación obtenidos anteriormente para los cuatro problemas que obtuvieron mayor puntaje.

Tabla 32. Resultados de la matriz de selección de problemas en MARIMAR S.A.C.

Factores de ponderación	Criterio	Nivel	Problemas									
			A		B		C		D		E	
1.3	Inversión estimada	Alta = 1	0	14.3	0	14.3	0	14.3	3	6.5	2	7.8
		Media = 2	1		1		1		1		2	
		Baja = 3	3		3		3		0		0	
1.3	Satisfacción del cliente	Positivo = 3	4	15.6	2	13.0	4	15.6	3	14.3	3	14.3
		Neutro = 2	0		2		0		1		1	
		Negativo = 1	0		0		0		0		0	
1.2	Incidencia en la calidad del producto	Alta = 3	3	13.2	2	12.0	3	13.2	2	12.0	0	8.4
		Media = 2	1		2		1		2		3	
		Baja = 1	0		0		0		0		1	
1.2	Tiempo estimado de implementación	Largo = 1	0	12.0	0	13.2	0	12.0	0	12.0	3	
		Mediano = 2	2		1		2		2		1	6.0
		Corto = 3	2		3		2		2		0	
1.0	Reacción del personal al cambio	Positivo = 3	4	12.0	0	8.0	2	10.0	1	9.0	4	12.0
		Neutro = 2	0		4		2		3		0	
		Negativo = 1	0		0		0		0		0	
Total			67.1		60.5		65.1		53.8		48.5	

Fuente: elaboración propia

Donde:

A: Falta de un control en el proceso y producto final

B: No se cuenta con un procedimiento que asegure que los productos o servicios comprados están conformes con los requisitos especificados

C: Los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales

D: Falta de mantenimiento y calibración de equipos

E: Incumplimiento del sistema de gestión de calidad

La aplicación de la matriz de selección permitió determinar los problemas más importantes que enfrenta la empresa los cuales fueron: **la falta de control en el proceso y en el producto final y que los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales**, esto debido a que éstos obtuvieron los puntajes más altos.

4.7 PROPUESTA DE MEJORA

Con los resultados obtenidos en la matriz de selección de problemas de la empresa MARIMAR S.A.C., se demuestra que se necesita desarrollar un análisis de modo de falla y efectos en el proceso de congelado.

Así mismo debido a que la empresa está comprometida con el medio ambiente se desarrollará el análisis de residuos generados en el proceso de congelado.

4.7.1 Análisis de Modo de Fallas y Efectos

Se realizó el análisis de Modo de Fallas y Efectos para el proceso de bloques de anillas de pota congelada y para el proceso de porciones de perico congelado, el cual se describe en las Tablas 33 y 34, respectivamente.

Tabla 33. Análisis de modo de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de bloques de anillas de pota congelada

ETAPA	ACTIVIDAD	DEFECTOS	EFECTOS DE FALLA	ACCIONES TOMADAS
Recepción de materia prima	Los tubos de pota son recibidos en camiones refrigerados (temperatura menor a 5°C y se reciben en una tina con agua a 5°C con dióxido de cloro en un rango de (50 ppm a 100 ppm) para reducir la posible carga microbiana y realizar una mejor evaluación sensorial de la MP recibida	Presencia de materiales extraños luego de inspección (guantes, bolsas, etc.)	Contaminación física	Contaminación física: retirar elementos extraños previos al ingreso
		Recibir unidades de mayor tamaño que el especificado	Aumento de merma	Se corta para disimular la zona afectada o se separa como merma
		Recibir unidades rotas	Aumento de mermas	Cortar la zona afectada
Pesado	Los tubos de pota recibidos se trasladan mediante una faja sanitaria continua hacia una balanza tolva semi automática para su pesado. Se lleva un control de pesos recibidos	Pesado inexacto con agua y hielo	Variación del rendimiento	Retirar el agua y hielo antes de su pesado
Fileteado	El personal del servicio del fileteado procede al corte del tubo de la siguiente manera: a) Se realiza un corte para abrir el tubo b) Del tubo extendido se retira el labio, el cono y la pluma. Estos elementos son desechados y colocados en jabas de colores (de desecho)	No recortar las puntas	Mala presentación del producto	Recortar adecuadamente las puntas del tubo de pota

continúa...//

Tabla 33...continuación

	<p>c) Del tubo abierto y limpio se recortan las puntas las cuales no tienen el tamaño adecuado para realizar el laminado y troquelado.</p> <p>La pieza resultante se divide en partes para su posterior laminado</p>			
Laminado	<p>Durante el laminado, se retira la piel interna y externa del filete para darle un grosor homogéneo al filete obtenido. El espesor obtenido varía según especificación del cliente y puede ser desde 1.1 a 1.7 cm.</p>	<p>Pasar filetes con piel interna o externa</p>	<p>Mala presentación del producto (con piel interna o externa)</p>	<p>Verificar que todos los filetes estén sin piel</p>
Troquelado	<p>Mediante una pistola troqueladora se cortan los filetes para obtener las anillas. Según especificación tenemos dos tamaños, anillas grandes y anillas medianas.</p>	<p>Inadecuada disposición de la superficie de los filetes (dejar espacios innecesarios)</p>	<p>Aumento de merma</p>	<p>Se coloca personal capacitado para un mejor manejo de la superficie de los filetes</p>
Separación de anillas	<p>Las anillas se separan manualmente; las medianas, grandes y los botones</p>	<p>Dejar pasar botones en la selección de anillas</p>	<p>Mala presentación del producto</p>	<p>Se vuelve a separar los botones de las anillas</p>
Pesado	<p>Se pesan en canastillas de plástico las anillas de pota. El peso de cada canastillas de las misma categoría es de 10.2 kg. +/- 0.1kg</p>	<p>Exceso o falta de peso de la canastilla con las anillas</p>	<p>Mala presentación del producto</p>	<p>Retirar o agregar unidades hasta que el peso coincida</p>

continúa...//

Tabla 33...continuación

Lavado/desinfectado	En esta operación, las anillas pasan por un lavado por adición con DDC a una concentración de (50 ppm a 100 ppm) a temperatura mínima de 5°C, por seis segundos como mínimo de tiempo de exposición	No se encontró	No se aplica	No se aplica
Embandejado	Se dispone las anillas de pota en láminas de polietileno sobre bandejas plásticas	Inadecuado disposición de las láminas de polietileno en las anillas	Mala presentación del producto	Colocar de manera adecuada las láminas de polietileno para que no haya quemaduras por congelamiento
Congelado	El congelamiento se realiza en túneles estáticos por espacio de 10 a 12 horas , y se verifica que la temperatura que el producto debe alcanzar es de -18°C en el centro del producto	Quemadura por frio	Mala presentación	No se toma acciones
		Sobrecarga del túnel con producto	Mayor tiempo de congelamiento, el producto no llega a congelar completamente	Cargar el túnel de acuerdo al diseño. Función a - 35°C
Envasado	En el exterior de la cámara de congelado se remueve el bloque, se retira las láminas de polietileno y se envasa en sacos de poli estireno, 2 bloques por saco, los sacos son cosidos con hilo	Desmoronamiento del bloque	Mala presentación del producto, pérdida de peso es excesiva en almacenamiento	Se juntan las fracciones

continúa...//

Tabla 33...continuación

<p>Almacenado</p>	<p>Los sacos con producto terminado pasan a la cámara de congelación sobre parihuelas, con 7 sacos de base. Los sacos no deben ser ubicadas pegadas a la pared o al techo, dejando un espacio mínimo de 20 cm hacia la pared y 30 cm hacia al techo para permitir la adecuada circulación del aire frío. La cámara debe estar a una temperatura de -20°C como mínimo. En la cámara se conservan hasta su despacho</p>	<p>No se encontraron</p>	<p>No se aplica</p>	<p>No se aplica</p>
-------------------	---	--------------------------	---------------------	---------------------

Fuente: elaboración propia

Tabla 34. Análisis de modo de fallas y efectos (AMFE) para el proceso de porciones de perico congelado

ETAPA	ACTIVIDAD	DEFECTOS	EFFECTOS DE FALLA	ACCIONES TOMADAS
Recepción de materia prima	<p>El perico debe llegar a la planta de proceso en cámaras isotérmicas (temperatura menor a 5°C), eviscerado y estibado apropiadamente en hielo, sin ningún signo de descomposición, la evaluación sensorial que se realizan, son al lote completo y pieza por pieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daños físicos (rotos) • Peso adecuado • Consistencia adecuada • Olor adecuado • Color característico <p>Se coloca la materia prima en dinos y se pesan</p>	Recibir unidades de menor peso que el especificado	Menor rendimiento del proceso	Separar las unidades pequeñas o de menor peso a lo especificado
		Recibir unidades dañadas	Aumento de merma. Mala presentación del producto	En la parte de fileteo se cortan para disimular la zona afectada o se separan como merma
		Presencia de materiales extraños luego de inspección (guantes, bolsas, etc.)	Contaminación física	Contaminación física: retirar elementos extraños previos al ingreso
Pesado	El perico recibido es trasladado mediante una faja continua hacia una balanza para su pesado. Se lleva un control de pesos recibidos	Pesado inexacto con agua y hielo	Variación del rendimiento	Retirar el agua y hielo antes de su pesado
Lavado	El perico se sumerge en una solución de agua fría con el objeto de retirar alguna suciedad propia	No se encontraron	No aplica	No aplica

continúa...//

Tabla 34...continuación

	de la pesca de la parte externa. El agua se tiene que recambiar después de un alrededor de 5-10 piezas como máximo			
Fileteado	El personal encargado del fileteado procede al corte según las especificaciones del cliente, retirando el espinazo, piel, cabeza, cola y el músculo oscuro obteniéndose así el lomo de perico limpio sin restos de línea de sangre, espinas o grasa. Esta operación se realiza rápidamente conservando la cadena de frío	Dejar músculo blanco en el espinazo	Menor rendimiento	Controlar al personal del fileteado
		Dejar músculo oscuro	Mala presentación del producto	
Lavado/ desinfectado	Los lomos obtenidos son lavados con una solución desinfectante de 50 ppm de DDC. La solución puede estar en un rango de temperatura de 0°C-5°C. El lavado debe incluir un breve escurrido. Y como tiempo de duración es de 5 a 10 segundos por el método de adición. Esta operación está diseñada para remover restos de sangre, grasa, etc., que pudieron quedar en el lomo en la parte de fileteo, así como para asegurar la desinfección de los lomos	Menor tiempo de exposición al lavado	Mala presentación del producto , con restos de sangre o grasa	Control de un adecuado lavado (capacitación del personal)

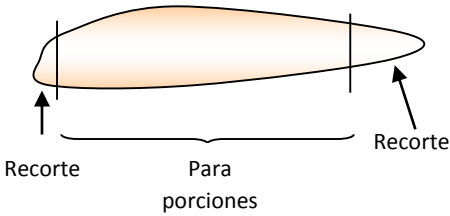
continúa...//

Tabla 34...continuación

Plaqueo	En el plaqueo los lomos obtenidos son ordenados para pasar al congelamiento, para esto utilizamos canastillas plásticas protegidas con láminas azules	Inadecuada disposición de las unidades de lomo en el plaqueo	Mala presentación del producto	Se deshace las canastillas y se dispone a realizar de forma adecuada el plaqueo
Congelado	Las canastillas son llevadas en coches al túnel estático el cual debe encontrarse a una temperatura de -30°C. El congelado dependiendo del volumen puede tomar como máximo unas 8 horas. Los lomos congelados deben de llegar a una temperatura de -18°C para que pasen posteriormente a la zona de envasado	Quemaduras por frío	Mayor tiempo de congelamiento, el producto no llega a congelar completamente	No se toma acciones
		Sobrecarga del túnel con producto		Ninguna, es el modo de trabajar de la empresa
Envasado provisional	Se procede a su envasado a granel. Los lomos se embalan en cajas telescópicas de 25 kg aproximadamente. Las cajas son etiquetadas, selladas y se almacenan en cámaras de congelación. Los lomos obtenidos sirven como materia prima para las porciones de perico	No se encontraron	No aplica	No aplica

continúa...//

Tabla 34...continuación

<p>Corte de porciones</p>	<p>El lomo congelado es cortado mediante una sierra vertical continua. Los cortes se realizan según el siguiente esquema:</p>  <p>El diagrama muestra un lomo congelado con un gradiente de color de naranja claro a naranja oscuro. Se indican dos zonas de corte con líneas verticales y flechas que apuntan hacia ellas, etiquetadas como 'Recorte'. Una línea horizontal con una curva superior indica el corte principal, etiquetado como 'Para porciones'.</p>	<p>Porciones de menor o mayor tamaño a lo especificado</p>	<p>Mala presentación del producto</p>	<p>Se separan estas porciones y se capacita al personal del corte</p>
<p>Pre codificado</p>	<p>Se procede a la primera separación de los cortes. Las zonas de recorte (puntas) y la señalizada de 1 a 3 (cercana a la cola) si bien cumplen con todas las características organolépticas necesarias, no alcanzan el peso requerido por el cliente por lo que son separadas y se comercializan a granel</p>	<p>No se encontraron</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>
<p>Termoformado</p>	<p>Las porciones pasan a ser envasadas al vacío mediante el uso de la termoformadora. Se deben cuidar que el sellado no tenga pliegues y que el sellado sea completo para evitar pérdida de vacío posteriormente</p>	<p>Porciones de perico envasadas con pérdida de vacío</p>	<p>Perdida de lámina de envase</p>	<p>Tener un personal adecuado para la manipulación de la termoformadora</p>

continúa...//

Tabla 34...continuación

Codificado , pesado y embolsado	Las porciones envasadas al vacío son separadas de acuerdo a su tamaño pasando a ser de 4, 6, 8 y 10 onzas de acuerdo a su peso. Los cortes tienen idealmente un tamaño de 10 x 4 cm, dependiendo del cliente. Dependiendo la especificación del cliente, pesamos en bolsas (peso según presentación).	Unidades de porciones con codificación equivocada.	Mala presentación	Inspección constante del codificado
		Exceso o falta de peso en las bolsas	Mala presentación de producto	Retirar o agregar unidades hasta que el peso coincida
Sellado	Las bolsas con las porciones pesadas son selladas (se utiliza una selladora manual)	No se encontraron	No aplica	No aplica
Detección de metales	Las bolsas de perico pasan a través del detector de metales, para lectura o rastro de alguna contaminación física vía testigos de metales ferrosos, no ferrosos y acero inoxidable	Pasar bolsas selladas instantáneamente (detector susceptible al calor)	El detector se apaga y se demora en pasar las otras bolsas	Dejar un par de minutos después del sellado para luego pasar por el detector de metales
Embalado	Se coloca las bolsas con las porciones en la caja de forma uniforme (12 unidades por caja)	No se encontraron	No aplica	No aplica

continúa...//

Tabla 34...continuación

Etiquetado	Se coloca las etiquetas según fecha de producción y lote correspondiente	No se encontraron	No aplica	No aplica
Almacenado	Las cajas con producto terminado pasan a la cámara de almacenamiento, se colocan las cajas en parihuelas, con 7 cajas de base. Las cajas no deben ser ubicadas pegadas a la pared o al techo, dejando un espacio mínimo de 20 cm hacia la pared y 30 cm hacia al techo para permitir la adecuada circulación del aire frío. La cámara debe estar a una temperatura de -20°C como mínimo. En la cámara se conservan hasta su despacho	No se encontraron	No aplica	No aplica

Fuente: elaboración propia

Luego se procedió a clasificar los defectos de acuerdo a la gravedad con la que afectan a la calidad del producto en los procesos de bloques de anillas de pota congelada y porciones de perico congelado (ver las Tablas 35 y 36).

Tabla 35. Clasificación de los defectos encontrados en el proceso de bloques de anillas de pota congelada

Defectos	Clasificación		
	Graves	Mayores	Menores
Presencia de materiales extraños luego de inspección (guantes, bolsas, etc.)			X
Recibir unidades de mayor tamaño que el especificado			X
Recibir unidades rotas			X
Pesado inexacto con agua y hielo			X
No recortar las puntas del tubo de pota			X
Pasar filetes con piel externa o interna		X	
Inadecuada disposición de la superficie de los filetes (dejar espacios innecesarios)			X
Pasar botones en la selección de anillas			X
Exceso o falta de peso de la canastilla con las anillas			X
Inadecuada disposición de las láminas de polietileno en las anillas			X
Quemadura por frío	X		
Sobrecarga del túnel con producto		X	
Desmoronamiento del bloque		X	
TOTAL	1	3	9

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo obtenido en la Tabla 35, en el proceso de bloques de anillas de pota congelada que se lleva a cabo en MARIMAR S.A.C. presentaron 13 defectos, de los cuales uno fue calificado como grave, ya que impedirán el consumo del producto, quemadura por una inadecuada congelación; 3 fueron calificados como mayores ya que contribuyen a disminuir la vida útil del producto y 9, como menores, ya que solo constituyen imperfecciones de acabado.

Los defectos graves y los mayores deben ser inmediatamente solucionados, por lo cual se sugieren acciones. Para el defecto grave de quemadura por frío se sugiere colocar de forma correcta las láminas de plástico (cubrir completamente las anillas), para ello se debe

capacitar al personal de plaqueo sobre el correcto plaqueado de las anillas. Para los defectos mayores; de pasar filetes con piel externa o interna se debe verificar si el laminado es correcto, por ello se debe poner un personal al final del laminado; para la sobrecarga del túnel con producto se debe colocar los coches a cierta distancia entre ellos, por ello se debe capacitar al personal encargado sobre el espacio adecuado entre coches y su finalidad de realizar esto; y para el desmoronamiento del bloque se debe capacitar al personal de envasado para un buen manejo de los bloques al momento de retirar la bandeja y la lámina (no golpear o dejar caer los bloques).

Tabla 36. Clasificación de los defectos encontrados en el proceso de porciones de perico congelado

Defectos	Clasificación		
	Graves	Mayores	Menores
Recibir unidades de menor peso que el especificado			X
Recibir unidades dañadas			X
Presencia de materiales extraños luego de inspección (guantes, bolsas, etc.)			X
Pesado inexacto con agua y hielo			X
Dejar músculo blanco en el espinazo			X
Dejar músculo oscuro		X	
Menor tiempo de exposición al lavado			X
Inadecuada disposición de las unidades de lomo en el interfoliado		X	
Quemadura por frío	X		
Sobrecarga del túnel con producto		X	
Porciones de menor o mayor tamaño a lo especificado			X
Porciones de perico envasadas con pérdida de vacío		X	
Unidades de porciones con codificación equivocada.			X
Exceso o falta de peso en las bolsas		X	
Pasar bolsas selladas instantáneamente (detector susceptible al calor)			X
TOTAL	1	5	9

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a lo obtenido en el Cuadro 36, en el proceso de porciones de perico congelada que se lleva a cabo en MARIMAR S.A.C. se encontraron 15 defectos, de lo cual uno fue calificado como grave, ya que impedirá el consumo del producto, quemadura por una

inadecuada congelación; 5 fueron calificados como mayores ya que contribuyen a disminuir la vida útil del producto y 9, como menores, ya que solo constituyen imperfecciones de acabado.

Los defectos graves y los mayores deben ser inmediatamente solucionados, por lo cual se sugieren acciones. Para el defecto grave de quemadura por frío se sugiere colocar de forma correcta las láminas (se debe cubrir completamente los lomos de perico), por ello se debe capacitar al personal de plaqueo sobre el correcto plaqueado de los lomos. Para los defectos mayores como no dejar músculo oscuro se debe de capacitar al personal de fileteado de perico acerca de la importancia de un buen fileteado y las pérdidas que ocasiona dejar músculo oscuro en los lomos, así también contratar a un operario altamente calificado en las labores de fileteado para que capacite al personal de la planta; para la sobrecarga del túnel se debe colocar los coches a cierta distancia entre ellos, por ello se debe capacitar al personal encargado sobre el espacio adecuado entre coches y su finalidad de realizar esto; para la inadecuada disposición de las unidades de lomo en el interfoliado se debe capacitar al personal de plaqueo sobre el espacio entre lomos y la cantidad de éstos que debe tener cada canastillas; para porciones de perico envasadas con pérdida de vacío se debe colocar un personal capacitado para el manejo de la termoformadora y, para el exceso o falta de peso en las bolsas, se debe tener una personal capacitado en el pesado de porciones, además de verificar que las balanzas estén calibradas (todos los días).

4.7.2 Análisis de los residuos generados en el proceso de congelado de pota y perico

4.7.2.1 Identificación de los residuos generados en las etapas del proceso de congelado

A partir de lo observado durante las visitas a las salas de proceso, se pudo identificar y analizar los residuos generados en cada etapa del proceso de congelado. Así también se pudo realizar el flujograma de entradas/salidas de los procesos realizados.

En la Figura 6 se aprecia el flujograma de entradas/salidas en el proceso de bloques de anillas de pota congelada y en la Figura 7 se observa el flujograma de entradas/salidas de las porciones de perico congelado, así también en estas figuras se indican los residuos generados en cada etapa realizada.

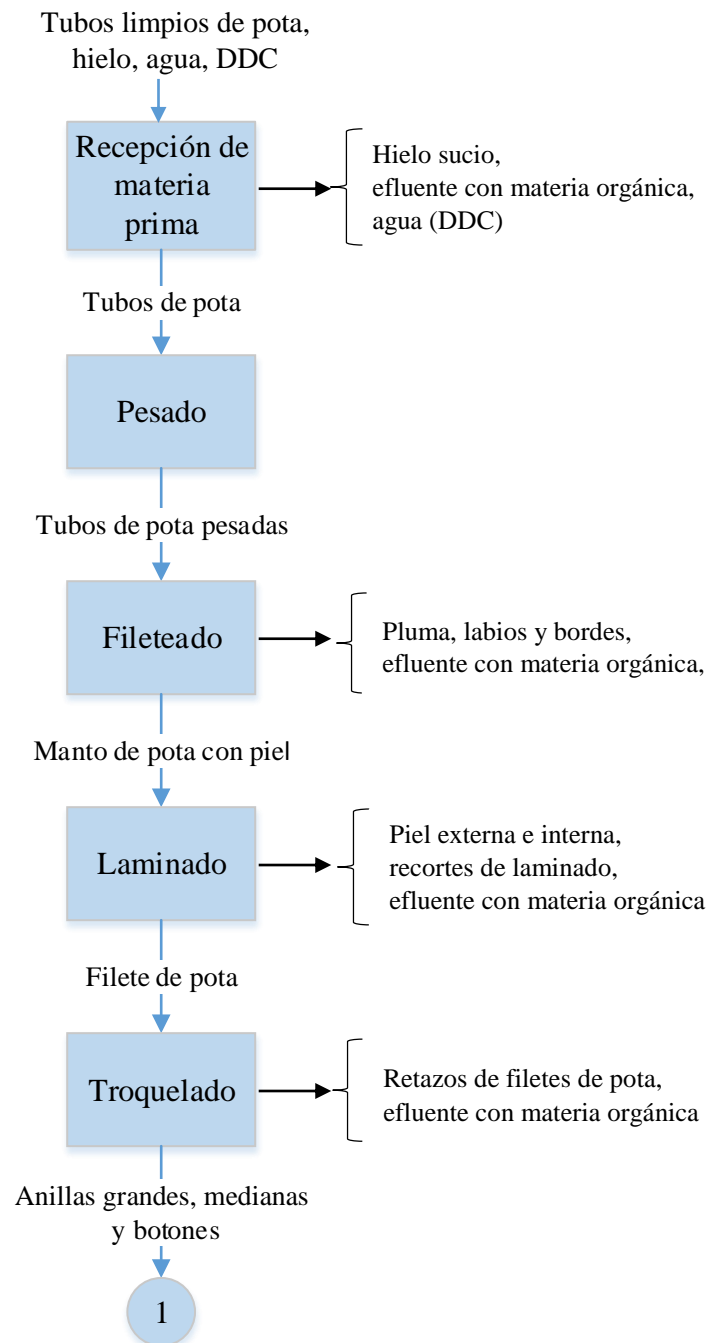


Figura 6. Flujograma de entradas/salidas y los residuos generados en las etapas del proceso de bloques de anillas congelada

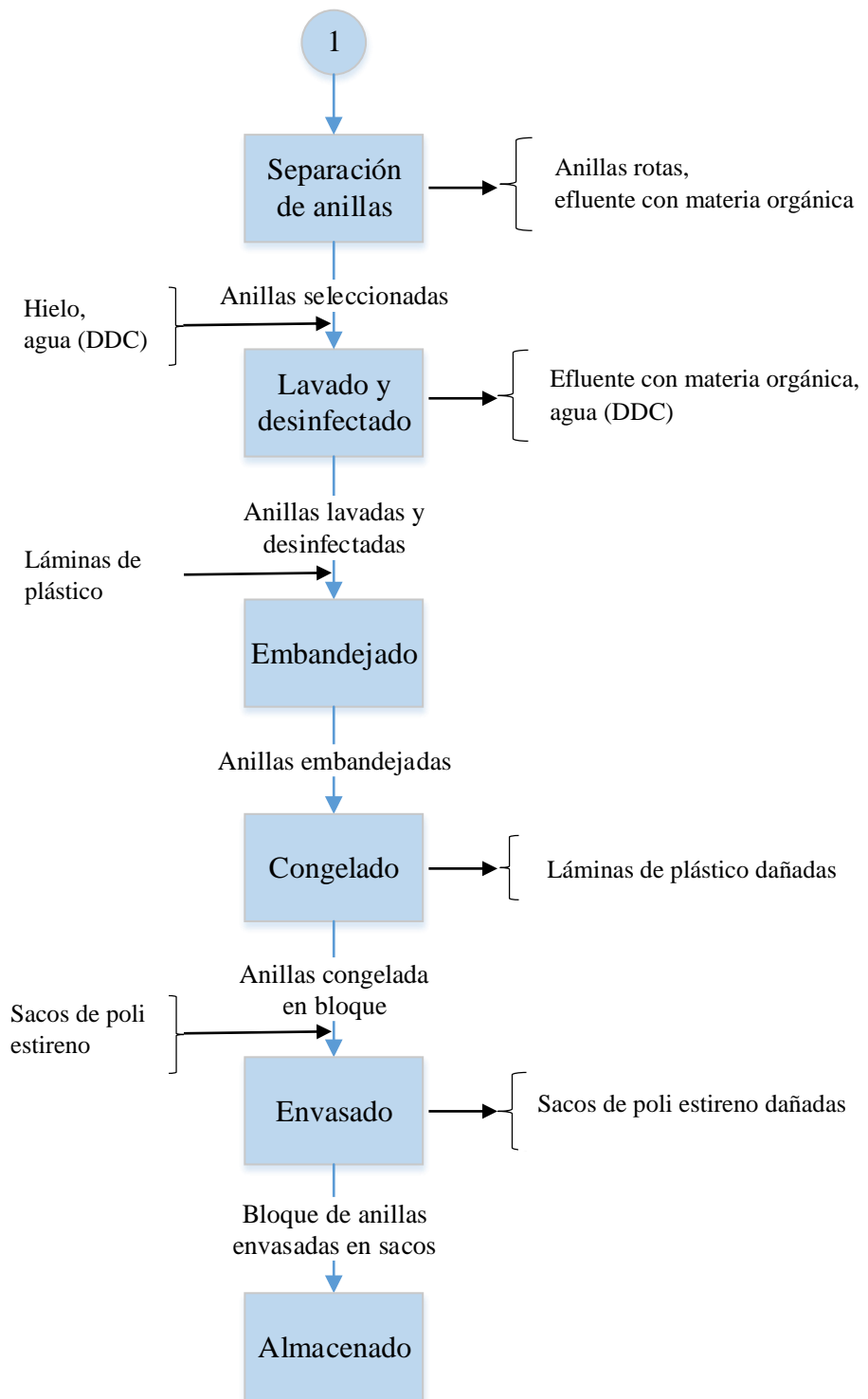


Figura 6. Flujograma de entradas/salidas y los residuos generados en las etapas del proceso de bloques de anillas congelada

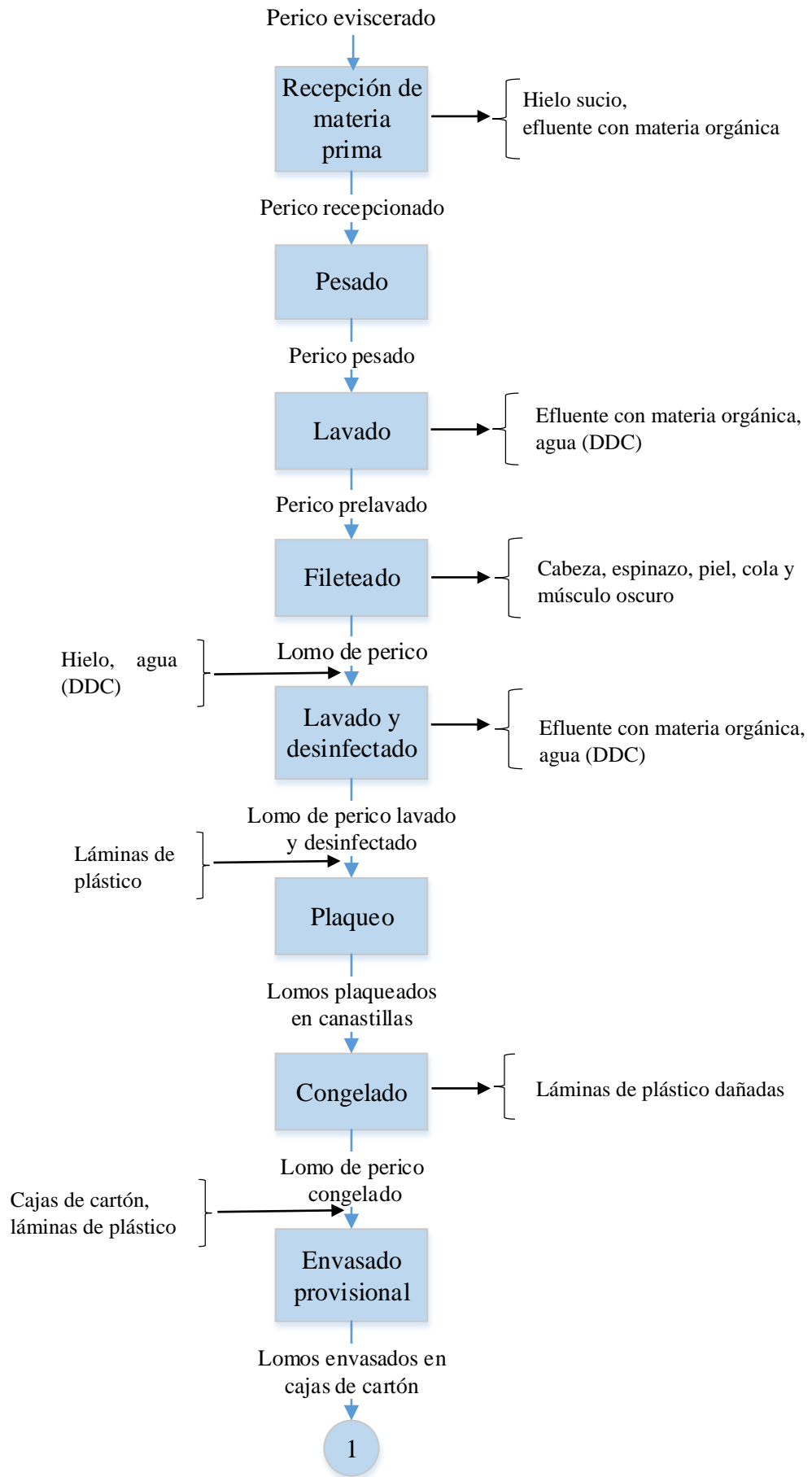


Figura 7. Flujograma de entradas/salidas y los residuos generados en las etapas del proceso de porciones de perico congelado

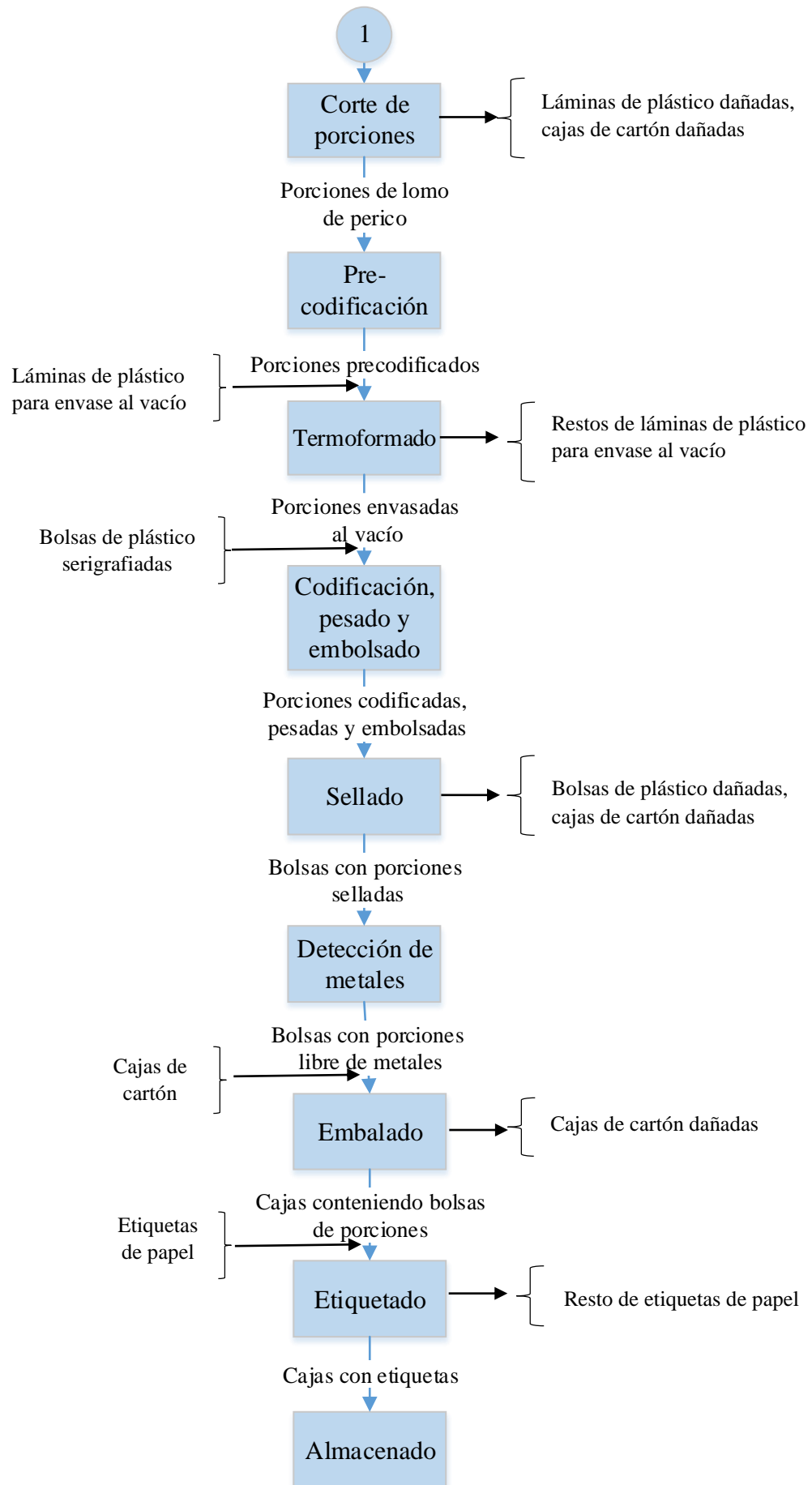


Figura 7. Flujograma de entradas/salidas y los residuos generados en las etapas del proceso de porciones de perico congelado

4.7.2.2 Análisis de los residuos generados, acciones realizadas y sugeridas en el proceso de congelado

Se desarrolló un análisis de los residuos generados en cada etapa del proceso de congelado de pota y perico. Así también, se identificó y analizó las acciones realizadas por la empresa y se sugirió acciones que la empresa podría optar para la disposición de sus residuos generados.

Los residuos generados en el proceso de congelado de pota y perico fueron: efluentes y los residuos sólidos

a) Efluentes

La empresa MARIMAR S.A.C. cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en sus instalaciones (PTAR). Con esta planta se busca, a partir del tratamiento de los efluentes y mediante procesos físicos, químicos y biológicos; disponer de un mayor volumen de agua con una mejor calidad para ser reutilizada en el sistema de riego (calidad exigida por los Estándares Ambientales de Calidad de Agua Categoría 3).

La planta de proceso cuenta con un sistema de canaletas, por el cual drenan los efluentes. Además, los efluentes del proceso de congelado de pota y perico se juntan para ser tratados en conjunto, estos efluentes son llevados mediante tuberías a la planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada aproximadamente a 200 metros de distancia de la planta de proceso de MARIMAR S.A. C.

Los efluentes generados en el proceso de congelado de pota y perico e identificados fueron: efluentes del hielo sucio, agua con dióxido de cloro (DDC) y efluentes con materia orgánica. Además, se tomó en cuenta los efluentes de limpieza de instalaciones, maquinarias y utensilios.

El producto químico utilizado durante el proceso de congelado para el desinfectado de la materia prima y de los utensilios es el dióxido de cloro (DDC) el cual es un desinfectante bactericida biodegradable; así también, el producto utilizado para la limpieza de las

instalaciones, maquinarias y utensilios es el Alcadeter, desinfectante alcalino biodegradable. Estos productos químicos son amigables al medio ambiente.

El sistema de tratamiento de los efluentes realizados en la planta de tratamiento de aguas residuales tiene tres procesos: físico, químico y biológico; descritos a continuación:

- El proceso físico consiste en un tamizado y sedimentado. El tamizado se realiza mediante rejillas con el fin de retener sólidos mayores a 4 mm. Al finalizar el tamizado, el efluente es transportado mediante una bomba sumergible a los tanques del sedimentador. Luego se realiza el sedimentado con la finalidad de retener las partículas de 0.05 a 0.2 mm (tiempo del proceso es de 1 a 2 horas); además, dispone de una pantalla de retención de sólidos suspendidos (grasas) al final de los tanques. El efluente obtenido es derivado a un proceso químico.
- El proceso fisicoquímico consiste en la homogeneización y separación de grasas y aceites además de los sólidos finos menores a 0.02 mm a través de un Sistema de Flotación por Aire Disuelto, más conocido como DAF (*dissolution air flow*), para la reducción de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y turbidez, este efluente es derivado a un proceso biológico.
- El proceso biológico consiste en un tratamiento biológico anaeróbico (UASB) con la finalidad de reducir la carga de compuestos orgánicos por medio de un régimen continuo y en flujo ascendente donde los organismos se agrupan formando biogránulos. Luego un tratamiento biológico aeróbico (SBR) con la finalidad de llegar a un valor máximo de depuración mediante los procesos de homogeneización, aireación y sedimentación. Finalmente, el efluente pasa una membrana (0.08 micras), con la finalidad de retención de bacterias, huevos de parásitos, helmintos, etc.

Los lodos generados en el proceso físico y químico son conducidos hacia el lecho de secado por medio de tuberías y bombeo, luego prosigue la deshidratación (el agua residual filtrada retorna al tratamiento biológico para su tratamiento final). Los lodos deshidratados serán retirados a una zona de almacenamiento temporal para su disposición final, ya sea usando el lodo deshidratado para la preparación de compost y el excedente será dispuesto a un relleno sanitario.

Terminado el tratamiento, el agua obtenida es transportada a unos tanques para su almacenamiento y posterior uso para riego de las áreas verdes adyacentes a la empresa.

En la Tabla 37 se realiza la comparación de algunos parámetros de los Estándares nacionales de Calidad del agua para la Categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales, con los efluentes de salida del proceso y los efluentes al final del tratamiento que se realiza en la planta. Determinando así que la salida de los efluentes del proceso superan altamente los Estándares de Calidad del agua para la categoría 3 y los efluentes al final del tratamiento están por debajo de éstos, siendo el agua tratada propicia para el uso de riego. Por ende, se concluye que el tratamiento de aguas residuales realizado por la empresa cumple con los parámetros de los Estándares nacionales de Calidad del agua para la Categoría 3.

Sin embargo, teniendo en cuenta que la empresa requiere para otros usos el agua, debido a los costos que deroga comprar este recurso, se requiere que el agua tratada tenga una mejor calidad para ser reutilizada como en cámaras de frio, en la limpieza de pisos y otros

Tabla37. Comparación de los parámetros del ECA del agua de la categoría 3, el efluente a la salida del proceso y efluente al final de tratamiento

Parámetros	ECA Categoría III	Efluente a la salida del proceso	Efluentes al final de tratamiento
DQO (mg/L)	40	500 – 900	20 - 35
DBO (mg/L)	15	250 – 450	10 - 14
pH	6.5 – 8.5	6.8 – 7.8	7.25 – 7.9

Acciones sugeridas:

Si bien el tratamiento que se realiza para los efluentes es buena y cumple ligeramente con los parámetros de los Estándares de Calidad para el uso en riego, la empresa esta interesa en reutilizar esta agua para algunos procesos dentro de la planta (cámaras de frio, limpieza de pisos y otros). Por ello requiere adicionar procesos a este tratamiento los cuales serían un proceso de ósmosis y una desinfección mediante radiación ultravioleta.

- **Aplicación de ósmosis**

La finalidad de la ósmosis es eliminar material iónico, material suspendido, componentes orgánicos y micro organismos.

La ósmosis a realizar será la inversa en la que se obtiene agua de menor salinidad a partir del agua de mayor salinidad, justamente lo inverso que en ósmosis natural pero de manera forzada al aplicar una presión en el lado de mayor concentración que revierte el sentido del flujo natural del agua. A la presión que detiene dicho flujo, representada por la diferencia de alturas de los recipientes, se le llama presión osmótica.

La operación de la ósmosis se iniciará llevando parte del agua del tanque de almacenamiento de agua tratada al equipo de ósmosis (se comprará un equipo de ósmosis inversa). Después del tratamiento, el agua tratada se almacena en el tanque rectangular previamente diseñado, para que finalmente el agua osmotizada sea trasladada mediante bombas a las cámaras de frío o hacia alguna etapa del proceso que sea necesaria.

- **Desinfección - Radiación UV**

La finalidad de la desinfección mediante radiación ultravioleta será la inactivación reproductiva o eliminación bacteriana. La radiación ultravioleta constituye un agente desinfectante físico. La radiación con longitud de onda de alrededor de 254 nm penetra la pared celular de los organismos y es absorbida por los materiales celulares, incluidos el ADN y el ARN, lo cual puede impedir la reproducción o producir directamente la muerte de la célula.

Para la desinfección se podría instalar un equipo de marca Aquafine. El equipo en mención tiene una capacidad de desinfección de 57 m³/h según catálogo, con lo cual este equipo puede desinfectar un volumen mayor que el de nuestro efluente tratado.

b) Residuos sólidos

Dentro de los residuos sólidos generados en la planta de procesos se encontraron materia orgánica, láminas de plástico, cartones, papel de etiquetas, sacos de poliestireno y bolsas plásticas serigrafiadas. A continuación se realiza un análisis de cada residuo generado.

b.1) Láminas de plástico con materia orgánica

La generación de residuos sólidos de tipo plástico con restos de material orgánico proviene del proceso de congelado de bloques de anillas (generadas en la etapa de congelación de los bloques) y del proceso de congelado porciones de perico (generadas en la etapa de: congelado de lomos de perico, corte de porciones y termoformado de las porciones).

Las láminas de plástico son mal usadas por el personal ocasionando pérdidas. El mal uso de las láminas de plástico se da debido a que el personal no tiene cuidado, las hacen caer al piso por lo cual se tiene que desechar inmediatamente, generando pérdidas.

En la etapa de termoformado del proceso de porciones de perico, las láminas se desperdician debido a que el personal no es el suficiente para el llenado de las porciones en las láminas de envase al vacío (2 personas) y debido a que se pierde vacío por el mal funcionamiento de la termoformadora, ocasionando la rotura de las láminas.

Los residuos sólidos de tipo plástico con restos de material orgánico son desechados en el relleno sanitario de la zona. La empresa no cuenta con un área de disposición adecuada (están libres al ambiente) ni cuentan con un plan de reciclaje.

Acciones sugeridas:

- Capacitar a los empleados sobre la importancia del ahorro en el uso de este material, entendiendo que el exceso en la generación de este residuo ocasiona sobrecosto a la empresa, además de generar una mayor contaminación del suelo y disminución de la vida útil del relleno sanitario.

En esta acción se plantea realizar tres capacitaciones para todo el personal. Para ello se plantea la contratación de asesores externos para que brinden las capacitaciones en tema de generación de residuos y la importancia de la disminución de residuos.

- En la etapa de termoformado del proceso de porciones de perico se debe colocar un personal capacitado para el manejo de la termoformadora. Por ello, se debe capacitar a un grupo de operarios los cuales serán los encargados del manejo de la máquina (turno día y noche). Esta capacitación será realizada por el jefe de mantenimiento.
- En la etapa de termoformado se debe colocar un personal adicional para el llenado de las porciones en las láminas de envase al vacío, esto para que no haya pérdida de láminas por insuficiencia de llenado.
- Las láminas de plástico en buen estado utilizado en el congelado de lomos de perico se pueden reutilizar para el envase provisional de estos mismos.
- Venta de residuos plásticos para reciclaje. Para realizar esta alternativa, sería necesario lavar los plásticos residuales con agua que contenga dióxido de cloro y luego almacenarlos en un ambiente hasta juntar 1 TM para su venta, esta es la cantidad mínima de plástico que las empresas autorizadas compran para su posterior reciclaje (Tamiflex S.A.C., 2006)

El lavado podría realizarse por las mismas personas encargadas de lavar las bolsas plásticas, los dinos y demás instrumentos utilizados en la producción de la planta, estas personas desarrollan esta tarea todos los días, por ende, no habría problemas de requerimiento de personal ni recursos.

- Se debe llevar un registro del consumo mensual de plástico en la planta, en el cual se especifique la cantidad de residuos generados.

b.2) Sacos de poliestireno

La generación de los sacos de poliestireno dañados del proceso de congelado de bloques de anillas proviene de la etapa de envasado. La generación de este residuo es reducido en

volumen y es desechado en el relleno sanitario de la zona.

Acciones sugeridas:

Almacenamiento de los sacos dañados, para su posterior venta a empresas o personas autorizadas al reciclaje de éstos.

b.3) Bolsas serigrafiadas

La generación de las bolsas serigrafiadas dañadas se dá solamente en el proceso de congelado de porciones de perico y proviene de la etapa de sellado. La generación de este residuo es reducido en volumen y es desechado en el relleno sanitario de la zona.

Esto se debe a un mal sellado (mala presentación). Así, también, que el personal tiene un uso inadecuado de estas bolsas (se les cae al piso) por lo que se tiene que desechar ya que sino atentaría con la inocuidad.

Acciones sugeridas:

- Venta de residuos plásticos para reciclaje. Para realizar esta alternativa , se deben almacenar los plásticos en un ambiente hasta juntar 1 TM para su venta, esta es la cantidad mínima de plástico que las empresas autorizadas compran para su posterior reciclaje (Tamiflex S.A.C., 2006)
- Establecer un personal estable en el sellado, este debe estar altamente capacitado en esa labor.
- Capacitar a todo el personal sobre la importancia del ahorro en el uso de este material, entendiendo que el exceso en la generación de este residuo ocasiona sobrecosto a la empresa, además de generar una mayor contaminación del suelo y disminución de la vida útil del relleno sanitario.

b.4) Cajas de cartón

La generación de residuos sólidos de cajas de cartón se dá solamente en el proceso de congelado de porciones de perico y proviene de la etapa de corte de porciones y embalado.

Las cajas utilizadas para el envasado provisional de los lomos de perico y las utilizadas para el embalado de las bolsas de porciones de perico son desglosadas y puestas en parihuelas. Éstas posteriormente son desechadas en el relleno sanitario de la zona.

Acciones sugeridas:

- Almacenamiento de las cajas de cartón, para su posterior venta a empresas o personas autorizadas al reciclaje de éstas.
- Reusó de las cajas de cartón en el envasado provisional de lomos de perico. Para lo cual se debe capacitar al personal para la reutilización adecuada de éstas.

b.5) Papel de etiquetas

La generación de residuos sólidos de restos de papel de etiquetas de congelado de porciones de perico proviene de la etapa de etiquetado.

Las etiquetas generan restos de papel, los cuales son dispuestos junto a los demás residuos sólidos al relleno sanitario de la zona.

Acciones sugeridas:

Venta de residuos de papel para reciclaje. Para realizar esta alternativa, sería necesario almacenar este residuo para su posterior venta a empresas autorizadas al reciclaje

b.6) Residuos sólidos orgánicos

La generación de residuos sólidos orgánicos proviene del proceso de congelado de bloques de anillas de pota (generadas en la etapa de fileteado, laminado, troquelado, y separación

de anillas) y del proceso de congelado porciones de perico (generadas en la etapa de fileteado).

Los residuos generados en la etapa fileteado de tubos limpios de pota (pluma, labios y bordes) y los residuos generados en la etapa fileteado de perico eviscerado (cabeza, espinazo, piel, cola y músculo oscuro), son dispuestos al relleno sanitario en su totalidad.

Los residuos generados en la etapa de laminado del manto de pota (piel interna y externa), troquelado de los filetes de pota (retazos de los filetes) y de la separación de anillas (anillas rotas y centros de las anillas o llamado botones), son utilizados para la elaboración de pasta de pota.

La empresa elabora pasta de pota debido a que el valor de éste es adecuado y rentable, por ello la empresa ha instalado una planta exclusiva para la elaboración de este producto. Además, no es necesario comercializarse, pues tiene un comprador exclusivo (exporta a España).

Acciones sugeridas:

- Evaluar la calidad de los residuos derivados para elaboración de pasta de pota. Esto debido a que en las visitas a la planta se observó que todos los restos de pota que se utiliza son trasladados a la sala de proceso de pasta de pota sin medir la calidad de estos. Para ello, se debe designar a un personal capacitado para controlar la calidad de la recepción de dichos residuos.
- Recolectar las plumas de la los tubos de pota para venderlas a una empresa o persona que elabore quitosano. Esto generará un ingreso adicional para la empresa.
- Los botones obtenidos en el proceso de anillas deben ser vendidas a las plantas aledañas que realizan congelado IQF, debido a que las plantas aledañas requieren los botones para algunas presentaciones de sus productos. Esto generará un ingreso económico adicional, además el precio es adecuado y no necesita de un proceso adicional (pasa de pota) para ser vendido.

- Elaborar un ensilado biológico de los residuos generados en el fileteo de tubos de pota y de perico eviscerado. Este ensilado será elaborado para consumo animal (cerdos) y vendidos a las granjas cercanas. Esto aumentara la vida útil del relleno sanitario y los ingresos económicos de la empresa.

Los residuos generados en la planta de procesamiento de congelado de pota ascienden aproximadamente a 30 TM/mes (pluma, labios y bordes representan el 6% de los tubos limpios), mientras que los residuos generados en el proceso de congelado de perico ascienden a 246 TM/mes (la cabeza, espinazo, piel, cola y músculo oscuro representan el 60% del perico eviscerado). Se debe tener en cuenta que los residuos de perico se generan durante cinco meses del año, mientras que los de pota los doce meses. Así también, las labores no se desarrollan todos los días del mes por, por tanto se toma un promedio de trabajo de 20 días del mes de proceso (este dato de obtuvo de lo partes del trabajo de la planta y fue un promedio de los doce meses del año). A partir de estos datos se puede determinar la producción de anual en toneladas de cada tipo de residuo sólidos orgánicos generados en los procesos antes mencionados, que podrían ser destinados al proceso de ensilado (ver tabla 38).

Tabla 38. Volumen de residuos sólidos orgánicos generados que podrían ser destinados al proceso de ensilado

Operación unitaria	Descripción de los residuos sólidos orgánicos generados	Cantidad anual (TM)
Fileteado de tubos limpios de pota	Pluma	60
	Labios y bordes	300
Fileteado de perico eviscerado	Cabeza, espinazo, piel, cola y músculo oscuro	1230
Total		1266

Fuente: elaboración propia

A fin de encontrar una posible solución para estos residuos generados, se plantea la elaboración de ensilado biológico, proceso en el cual se estabilizan los residuos orgánicos mediante la adición de un sustrato fermentable (melaza) y un

inóculo de un consorcio de bacterias (Biolac). En la Figura 10 se observa el proceso de ensilado biológico.

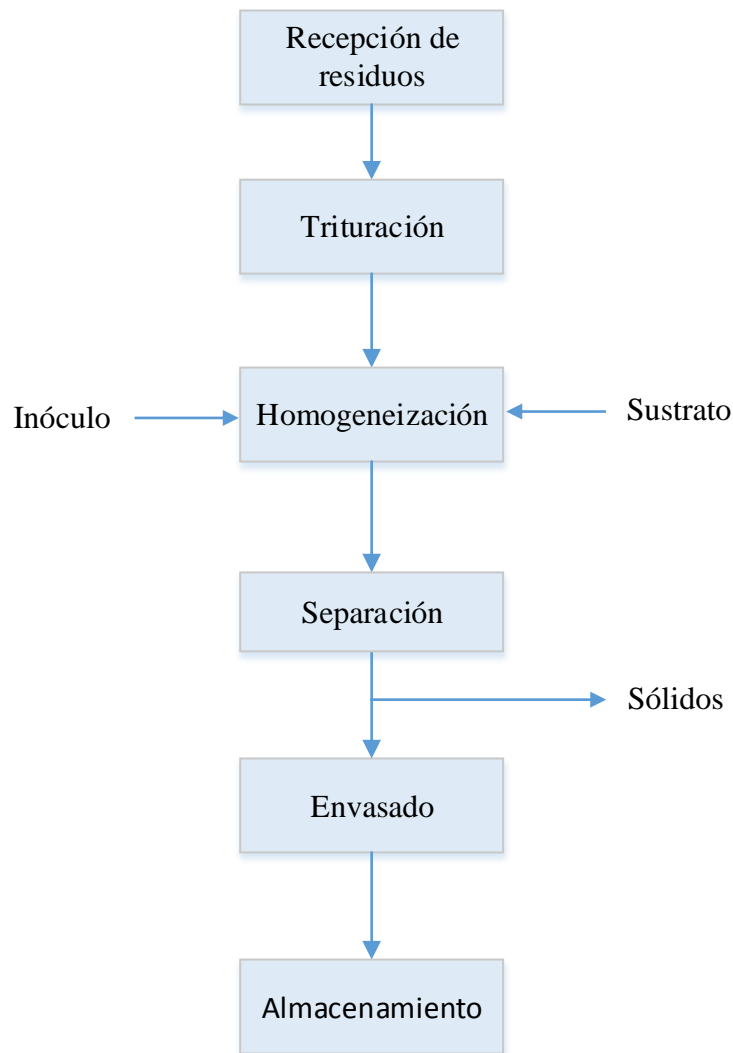


Figura 8. Flujograma del proceso de ensilado biológico

Las ventajas de un ensilado biológico es su sencilla manipulación, costos reducidos, la posibilidad de adicionar diversas cepas de bacterias ácido- lácticas, el uso de la melaza que es fácilmente obtenida en el país a un costo razonable, tiempo de proceso reducido y un producto de sabor y olor, más atractivo, agradable y apetecible.

La producción de ensilado biológico en base a los residuos generados en la planta conllevaría a un ahorro y aun ingreso económico extra. El ahorro se vería reflejado en la disminución notable de los costos de transporte y disminución final

de los residuos orgánicos en un relleno sanitario; y generaría un ingreso extra por la comercialización de un producto de gran aceptación para la formulación de dietas para animales. Además, se considera que la empresa cuenta con un área el cual se puede elaborar el ensilado biológico.

A continuación en las tablas 39 y 40 se hace un resumen del análisis de los residuos generados, las acciones realizadas por la empresa y las sugeridas por el grupo de trabajo.

Tabla 39. Resumen del análisis de los residuos generados y de las acciones realizadas y sugeridas en el proceso de bloques de anillas de pota congelada

Etapa	Residuos generados	Acciones Realizadas *	Acciones Sugeridas ®
Recepción de materia prima	Efluente con materia orgánica, hielo sucio, agua (DDC).	La empresa tiene una planta de tratamiento de aguas residuales el cual tiene tres procesos: físico, químico y biológico.	Realizar una ósmosis y una desinfección mediante una radiación ultravioleta al agua tratada para que este pueda usarse en las cámaras de frío.
Fileteado	Pluma, labios y bordes	Disposición de los residuos en relleno sanitario de la localidad.	Recolectar las plumas para posteriormente venderlas a una empresa o persona que elabora quitosano.
			Elaboración de ensilado de los residuos generado para su posterior venta a las granjas aledañas de cerdo
Laminado	Piel interna y externa	Estos residuos son utilizados para la elaboración de pasta de pota	Evaluar la calidad de los residuos derivados a la elaboración de pasta de pota
	Efluente con materia orgánica	El tratamiento es el mismo para todos los efluentes del proceso	
Troquelado	Retazos de filetes de pota	La empresa emplea los residuos para la elaboración de pasta de pota ultracongelada	Evaluar la calidad de los residuos a utilizar para la pasta

continúa...//

Tabla 39...continuación

Separación de anillas	Botones	La empresa deriva los botones para la elaboración de pasta de pota ultracongelada	Vender los botones de pota a las plantas aledañas que realizan congelado IQF
	Anillas rotas	Estos residuos son utilizados para la elaboración de pasta de pota	Evaluar la calidad de los residuos derivados a la elaboración de pasta de pota.
Lavado/ desinfectado	Efluente con materia orgánica, agua (DDC).	El tratamiento es el mismo para todos los efluentes del proceso	
Congelado en bloque	Láminas de plástico con restos de materia orgánica	Disposición de los residuos en relleno sanitario de la localidad	Capacitar a los empleados sobre la importancia del ahorro en el uso de las láminas de plástico
			Venta de residuos plásticos a empresas autorizadas al reciclaje
Envasado	Sacos de poli estireno dañadas	Disposición de los residuos en relleno sanitario de la localidad	Almacenamiento de los sacos dañados, para su posterior venta a empresas o personas autorizadas al reciclaje de estos

Fuente: elaboración propia

Donde:

* Empresa

® Grupo de trabajo

Cuadro 40. Resumen del análisis de los residuos generados y de las acciones tomadas y sugeridas en el proceso de porciones de perico congelado

Etapa	Residuos generados	Acciones tomadas *	Acciones sugeridas ®
Recepción de materia prima	Efluente con materia orgánica y hielo sucio	La empresa tiene una planta de tratamiento de aguas residuales el cual tiene tres procesos: físico, químico y biológico	Realizar una ósmosis y una desinfección mediante una radiación ultravioleta al agua tratada para que este pueda usarse en las cámaras de frío
Prelavado	Efluente con materia orgánica	El tratamiento es el mismo para todos los efluentes del proceso.	
Fileteado	Cabeza, espinazo, piel, cola y músculo oscuro	Estos residuos son dispuestos al relleno sanitario de la localidad	Elaboración de ensilado de los residuos generado para su posterior venta a las granjas aledañas de aves y cerdo
Lavado	Efluente con materia orgánica y agua (DDC)	El tratamiento es el mismo para todos los efluentes del proceso.	
Congelado	Láminas de plástico con restos de materia orgánica	Las láminas de plástico son dispuestos al relleno sanitario de la localidad	Capacitar a los empleados sobre la importancia del ahorro en el uso de las láminas de plástico
			Reutilizar las láminas de plástico en buen estado para el envasado provisional de los lomos congelados
			Venta de residuos plásticos a empresas autorizadas al reciclaje
Corte de porciones	Cajas de cartón y láminas de plástico dañadas	Las cajas de cartón son dispuestos al relleno sanitario de la localidad	Venta de residuos de cartón a empresas autorizadas al reciclaje
			Reusó de las cajas de cartón en el envasado provisional de lomos de perico. Para lo cual se debe capacitar al

continúa...//

Tabla 40...continuación

			personal para la reutilización adecuada de éstas
Termoformado	Restos de las láminas de plástico para envasado al vacío	Las láminas son dispuestas al relleno sanitario	En el termoformado se debe colocar un personal capacitado para el manejo de la termoformadora. Para que no haya pérdida de vacío en el envasado
			Adicionar un personal para el llenado de las porciones en la termoformadora
Sellado	Bolsas serigrafiadas dañadas	Las bolsas son dispuestas al relleno sanitario	Venta de residuos plásticos a empresas autorizadas al reciclaje
			Capacitar a los empleados sobre la importancia del ahorro en el uso de este material, así como la pérdida económica
Embalado	Cajas de cartón dañadas	Las cajas dañadas son dispuestas al relleno sanitario de la localidad	Venta de residuos de cartón a empresas autorizadas al reciclaje
Etiquetado	Restos de papel de etiquetas	Los restos de papel de las etiquetas son dispuestos al relleno sanitario	Venta de residuos de papel a empresas autorizadas al reciclaje

Fuente: elaboración propia

Donde:

* Empresa

® Grupo de trabajo

V. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con la aplicación de la lista de verificación de la norma NTP ISO 9001:2009, la empresa MARIMAR S.A.C. obtuvo un puntaje de 66.75 clasificándose como deficiente por no cumplir con los requisitos necesarios, requiriendo mejoras y acciones correctoras inmediatas.
2. Según la aplicación de la encuesta de sistema de calificación de fábricas de productos hidrobiológicos la empresa obtuvo una clase C (regular) lo que significó que la empresa cumplía con algunas condiciones del local, equipo, personal y sistemas de trabajo necesarias para la obtención de un buen producto.
3. Los problemas más importantes de MARIMAR S.A.C., en la línea de congelado, fueron los siguientes: falta de un control en el proceso y en el producto final, no se cuenta con un procedimiento que asegure que los productos o servicios comprados están conformes con los requisitos especificados, los proveedores de materia primas no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales, la falta de mantenimiento y calibración de los equipos e incumplimiento del sistema de gestión de calidad.
4. De acuerdo a la matriz de selección el problema más importante a ser solucionado fue la falta de control en el proceso y en el producto final y que los proveedores de materia prima no son controlados bajo criterios de inocuidad sino por criterios comerciales.
5. En el Análisis de Modo de Fallas y Efectos encontrados que en el proceso se de bloques de anillas de pota congelada se obtuvieron un defecto grave, 3 defectos mayores y 9 defectos menores; mientras que para el proceso de porciones de perico congelado se determinaron un defecto grave, 5 defectos mayores que y 9 defectos menores.

6. Los residuos generados en el proceso de congelado de pota y perico fueron 2: los efluentes y los residuos sólidos.
7. En razón a lo anterior, se identificaron y analizaron las acciones tomadas por la empresa respecto a los residuos generados, y se sugirieron acciones que ayuden a mejorar la disposición de estos residuos.

VI. RECOMENDACIONES

1. Implementar las acciones correctivas sugeridas para mejorar la calidad del producto, con el fin de reducir y realizar un control de defectos que se presentan durante el proceso de producción.
2. Realizar mejoras en los equipos de laboratorio con el fin de que puedan realizarse todos los análisis físico-químicos y microbiológicos necesarios en la planta y no sean ejecutados por otra empresa.
3. Realizar calibración de equipos de medición y establecer un programa para tal fin.
4. Implementar programas de capacitación, en donde se instruya al personal en temas de calidad y se tome conciencia de elaborar un producto inocuo.
5. Realizar un programa de incentivos para los trabajadores para que se muestren más comprometidos con la calidad y motivados a lograr los objetivos de la empresa.
6. Tomar consideración el diagnóstico de las encuestas realizadas en este documento para la mejora continua de la empresa.
7. Analizar la factibilidad económica de cada una de las acciones sugeridas para los residuos generados en los procesos.
8. Determinar y analizar la cantidad de cada residuo generado en el proceso de congelado de pota y perico (por separado).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AIN (Asociación de la Industria de Navarra, ES). 1991. La Calidad en el Área de Diseño. Editorial Díaz De Santos S.A. Madrid. 133p.
2. Atkinson, F. 1990. Creating Culture Change: The Key to Successful Total Quality Management. IFS Publications.
3. Armenta, A. 2006. Elaboración y evaluación de vida de anaquel de salchichas tipo frankfurter a partir de músculo de calamar gigante (*Dosidicus gigas*). Tesis de título, México. 120p.
4. Barcia, G; Delgado, O. 2010. Captura, desembarque, comercialización y métodos de conservación del dorado (*Coryphaena hippurus*) en el desembarcadero Playita Mía de la parroquia de Tarqui, Manabi, Ecuador. 59p.
5. Barreiro, J; Sandoval, A. 2006. Operaciones de conservación de alimento por bajas temperaturas. Primera edición. Editorial Equinoccio. Caracas. 270p.
6. Benites, C; Valdivieso, V. 1986. Resultados de la pesca exploratoria de 1978 a 1980 y desembarque de cefalópodos pelágicos en el litoral peruano. Boletín Instituto del Mar del Perú. 139 p
7. Bertullo, V. 1975. Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 487p.
8. Bonilla, E; Díaz, B; Kleeberg, F; Noriega, T. 2012. Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas. Universidad de Lima, Lima. 220p.
9. Brenes, J; Bermúdez, H. 2007. Desarrollo de un metodológico para el cumplimiento del reglamento técnico, en el control del envasado técnico de la miel de abeja para la empresa Apícola la Reina S.A. Tesis de Ingeniero Industrial, Costa Rica. 146p.

10. Brocka, B; Brocka, M. 1994. Gestión de la calidad. Como comunicar las mejores soluciones de los expertos. Editorial Javier Vergara S.A., Buenos Aires. 399p.
11. Cárdenas, C; Torres, M. 2009. propuesta de un Plan HACCP para la línea de Hamburguesa de pota congelada para la empresa MIRAMAX SEAFOODS S.A. C. Tesis de Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima. 91 p.
12. Carot, V. 2001. Control Estadístico de la Calidad. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, España. 614p.
13. Cuneo, J; Hurtado, I. 2009. Evaluación del proceso de congelado de la pota (*Dosidicus gigas*) y Elaboración de un Plan de higiene y Plan HACCP en COPERSA S.A. Tesis Ingeniero Pesquero, UNALM, Lima. 69 p.
14. Durazo, E. 2006. Aprovechamiento de los productos pesqueros. Universidad Autónoma de Baja California, México. Departamento editorial Universitaria. 241 p.
15. FUNDIBEG. Análisis Modal de Fallos y Efectos (A. M. F. E.). Consultado 12 de octubre del 2014. Disponible: <http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/tools/amfe.pdf>.
16. Grima, P; Tort- Martorel. 1991. Técnicas para la gestión de la calidad. Editorial Díaz de Santos S.A. Madrid. 289p.
17. Ibarra, L; Guarda, M; Pérez, R; Donghi, V. 2006. Efectos sobre la calidad y funcionabilidad del manto de calamar gigante (*Dosidicus gigas*) sometido al almacenamiento en hielo, Tesis Ing. Bioquímico. Instituto tecnológico de TEPIC, México. 67p.
18. IMARPE/ITP (Instituto del Mar del Perú/Instituto tecnológico de la Producción). 1996. Compendio Biológico y Tecnológico de las Principales Especies Hidrobiológicas Comerciales del Perú. Editorial Stella. Callao, Lima. 141p.
19. IMARPE (Instituto del Mar del Perú). 2009. Bioecología y pesquería del recurso pota (*Dosidicus gigas*) en la costa norte del Perú. Callao, Lima. 19p.

20. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, PE). 2007. NTP ISO 9000:2007. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. Lima. 54p.
21. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, PE). 2009. NTP ISO 9001:2009. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. 5° edición. Lima. 52p.
22. INDECOPI (Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, PE) .2008. NTP ISO 14001:2008. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso
23. ITINTEC (Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnica, PE) 1975. Sistema de calificación de Fábricas de Productos Hidrobiológicos Envasados. Lima. 28p.
24. Juran, J; Gryna, F. 1994. Análisis de la planificación de la Calidad. Editorial Mc GrAw – Hill, México. 663p.
25. Kraul, S. 1999. Seasonal, abundance of the dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, in Hawaii and the tropical Pacific Ocean. *Scientia Marina* 63:261-266p.
26. Lourenço, R. 1974. Control estadístico de calidad. Editorial Paraninfo. Madrid. 210p.
27. Maza, S. 2007. Información de pota; aspectos tecnológicos. Instituto Tecnológico Pesquero. Lima. 8p.
28. Nesis, K. 1970. The biology of the giant squid of Peru and Chile, *Dosidicus gigas*. *Oceanology*. 108-118 p.
29. Plank, R. 1963. El empleo de frio en la industria de la alimentación. Editorial Reverté. Barcelona. 820p.

30. PRODUCE (Ministerio de la Producción). 2015. Anuario estadístico pesquero y acuícola 2014. Lima. 193p.
31. Rosas, Z. 2007. Caracterización parcial de sólidos, solubles presentes en el agua de cocción del músculo de calamar gigante (*Dosidicus gigas*), Tesis de Ingeniero Bioquímico. Instituto tecnológico de Mochis, México. 61p.
32. SNP (Sociedad Nacional de Pesquería). Revista INFOMAR Perú. Revista especializada en pesca y acuicultura. Consultado 17 de octubre del 2014. Disponible: <http://infomarperu.blogspot.com/2010/06/peru-es-el-segundo-pais-abastecedor-del.html>.
33. Solano, A; Tresierra, A; García, V; Dioses, T; Marín, W; Sánchez, C; Wostniza, C. 2008. Biología y Pesquería del Perico. Consultado 16 de octubre del 2014. Disponible: http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_inform_blgia_y_pesqueriaperico.pdf).
34. Varo, J. 1994. Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios: un modelo de gestión hospitalaria. Editorial Díaz de Santos, Madrid. 584 p.
35. Vilar, J. 1997. Cómo implementar y gestionar la calidad total. Editorial Confemetal. Madrid. 183p.

VIII. ANEXOS

ANEXO I

Lista de Aplicación de la Lista de Verificación Cuantitativa de la NTP ISO 9001:2009

Capítulo 6. Gestión de los Recursos

N°	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		0	0.25	0.5	0.75	1
6.1 Provisión de recursos						
1	¿La organización proporciona los recursos necesarios para implementar y mantener el SGC?				X	
2	¿Proporciona los recursos necesarios para aumentar la satisfacción del cliente?				X	
6.2 Recursos humanos						
3	¿El personal que realiza trabajos que afectan a la calidad es competente?			X		
4	¿La organización determina la competencia necesaria para el personal que realiza estos trabajos?				X	
5	¿La organización evalúa la eficiencia de las acciones tomadas?			X		
6	¿La organización asegura que su personal sea consciente de la pertinencia de sus actividades?				X	
7	¿La organización mantiene registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia de sus trabajadores?				X	
6.3 Infraestructura						
8	¿La organización determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto?				X	
6.4 Ambiente de trabajo						
9	¿La organización determina y gestiona el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad del producto?				X	

Capítulo 7. Realización del Producto

N°	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		0	0.25	0.5	0.75	1
7.1 Planificación de la realización del producto						
1	La organización planifica y desarrolla los procesos necesarios para la realización del producto				X	
2	La planificación de la realización del producto es coherente con los requisitos de los otros procesos del SGC				X	
3	En la realización, la organización determina los objetivos de la calidad y requisitos para el producto				X	
4	Determina la necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto				X	
5	Determina las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo para el producto			X		
6	Establece la organización los registros necesarios para proporcionar evidencias de que los procesos cumplen con los requisitos				X	
7	Los resultados de la planificación se presentan de forma adecuada para la metodología de operación de la organización				X	
7.2 Procesos relacionados con el cliente						
8	La organización determina los requisitos especificados por el cliente				X	
9	Determina así mismo los requisitos no especificados pero necesarios para el use previsto del producto				X	
10	Determina los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto			X		
11	Establece cualquier requisito adicional determinado por la organización			X		
12	Se revisa los requisitos relacionados con el producto				X	
13	Esta revisión se efectúa antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto				X	
14	La organización se asegura de que están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato y los expresados previamente			X		
15	Asegura que tiene la capacidad de cumplir con los requisitos definidos				X	
16	Se mantienen registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma				X	
17	La organización confirma los requisitos del cliente cuando no se proporciona una declaración documentada				X	
18	La organización se asegura de que cuando existe un cambio en los requisitos del producto, la documentación pertinente sea modificada				X	
19	La organización determina e implementa disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes				X	
20	La organización comunica información sobre los productos				X	
21	Proporciona información sobre las consultas, contratos o atención de pedidos			X		
22	La organización brinda información relativa a la retroalimentación del cliente, incluyendo quejas			X		

N°	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		0	0.25	0.5	0.75	1
7.4 Compras						
23	Existe algún Procedimiento escrito que asegure que los Productos o Servicios comprados están conformes con los requisitos especificados		X			
24	La organización se asegura de que el producto adquirido cumple con los requisitos especificados		X			
25	Está definido el tipo y alcance del control a que han de ser sometidos los proveedores o subcontratistas		X			
26	Se evalúan y seleccionan los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo a los requisitos		X			
27	Se establecen criterios para la selección, evaluación y reevaluación			X		
28	Se mantienen registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas		X			
29	La información de compras describe el producto a comprar			X		
30	Describe los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos			X		
31	Requisitos para la calificación del personal		X			
32	Requisitos del sistema de gestión de calidad de la organización			X		
33	La organización asegura la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor		X			
34	La organización establece e implementa la inspección para asegurar que el producto comprado cumple con los requisitos de compra especificados		X			
7.5 Producción y prestación de servicios						
35	La organización planifica y lleva a cabo la producción y prestación del servicio bajo condiciones controladas			X		
36	Incluye la disponibilidad de información			X		
37	Incluye la disponibilidad de instrucciones de trabajo			X		
38	Incluye el uso de equipo apropiado				X	
39	La disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición			X		
40	La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega		X			
41	La organización identifica el producto por medios adecuados				X	
42	La organización identifica el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento			X		
43	La organización controla y registra la identificación única del producto cuando sea necesario				X	
44	La organización cuida los bienes que son propiedad del cliente mientras que están bajo su control				X	
45	La organización registra cualquier deterioro del bien que es propiedad del cliente				X	
46	La organización preserva la conformidad del producto durante el proceso interno			X		
47	La preservación incluye la identificación , manipulación , embalaje, almacenamiento y protección del producto				X	

N°	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		0	0.25	0.5	0.75	1
48	La preservación se aplica también a las partes constitutivas del producto				X	
7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y de medición						
49	La organización determina el seguimiento y la medición a realizar				X	
50	La organización establece procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse de una manera coherente con los requisitos				X	
51	La organización calibra y verifica a intervalos especificados los equipos antes de su utilización			X		
52	Realiza los ajustes y reajustes según sea necesario			X		
53	Realiza la identificación necesaria para determinar el estado de la calibración		X			
54	Protege contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición			X		
55	Protege contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento			X		
56	La organización evalúa y registra la validez de los resultados de las mediciones anteriores		X			
57	La organización toma las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado			X		
58	Mantiene registros de los resultados de la calibración y la verificación			X		
59	Confirma la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista			X		

8. Medición, Análisis y Mejora

N°	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		0	0.25	0.5	0.75	1
8.1 Generalidades						
1	¿La organización planifica e implementa los procesos de seguimiento, análisis y mejora necesarios?				X	
2	¿Mediante estos procesos demuestra la conformidad del producto?				X	
3	¿Asegura la conformidad del sistema de gestión de calidad?			X		
4	¿Mejora continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad?			X		
8.2 Seguimiento y Medición						
5	¿Como medida de desempeño del SGC la organización realiza el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente?				X	
6	¿La organización determina los métodos para obtener y utilizar dicha información?				X	
7	¿La organización lleva a cabo a intervalos planificados auditorías internas?				X	
8	¿Las auditorías determinan si el SGC es conforme con las disposiciones planificadas y los requisitos de la norma?			X		
9	¿Se implementó y se mantiene de manera eficaz el SGC?			X		
10	¿La organización planifica un programa de auditorías considerando el estado y la importancia de los procesos?			X		
11	¿Se definen los criterios, el alcance, frecuencia y metodología de las auditorías?			X		
12	¿La selección de los auditores y realización de las auditorías aseguran la objetividad e imparcialidad del proceso?				X	
13	¿Se definen en un procedimiento documentado las responsabilidades y requisitos para la planificación y realización de auditorías?				X	
14	¿Las actividades de seguimiento incluyen la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación?				X	
15	¿La organización aplica métodos apropiados para el seguimiento?				X	
16	¿Los métodos demuestran la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados?				X	
17	¿La organización mide y hace un seguimiento de las características del producto para verificar el cumplimiento de los requisitos?				X	
18	¿Las verificaciones se realizan en las etapas apropiadas del proceso?			X		
19	¿Se mantiene la evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación?				X	
8.3 Control de producto no conforme						
20	¿La organización asegura que el producto que no sea conforme con los requisitos se identifique y controle?			X		
21	¿Se definen las responsabilidades y autoridades relacionadas al tratamiento del producto no conforme?			X		
22	¿La organización trata los productos no conformes?			X		

N°	PREGUNTAS	PUNTUACIÓN				
		0	0.25	0.5	0.75	1
23	¿Toma acciones para eliminar la no conformidad detectada?			X		
24	¿Autoriza su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente?			X		
25	¿La organización toma acciones para impedir su uso o aplicación originalmente prevista?			X		
26	¿Se mantienen registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada?			X		
27	¿Los productos corregidos son sometidos a una nueva verificación?				X	
28	¿La organización determina, recopila y analiza los datos apropiados para demostrar la idoneidad del SGC?				X	
29	¿Esto incluye los datos generados de los resultados del seguimiento y la medición?				X	
8.4 Análisis de datos						
30	¿El análisis de datos proporciona información sobre la satisfacción del cliente?			X		
31	¿Sobre la conformidad con los requisitos del producto?			X		
32	¿Sobre las características y tendencias de los procesos y de los productos?			X		
8.5 Mejora						
33	¿La organización mejora continuamente la eficacia del SGC mediante el uso de la política de calidad?				X	
34	¿La organización toma acciones para eliminar la causa de no conformidad con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir?				X	
35	¿Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas?				X	
36	¿Las no conformidades son revisadas incluyendo las quejas de los clientes?			X		
37	¿Se determinan las causas de las no conformidades?			X		
38	¿Se evalúa la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir?			X		
39	¿Se determinan e implementan las acciones necesarias?				X	
40	¿Se registran los resultados de las acciones tomadas?				X	
41	La organización determina acciones para eliminar las causas de las no conformidades				X	
42	Las acciones preventivas son apropiadas a los efectos de los problemas potenciales			X		
46	Se establecen un procedimiento documentado para definir requisitos para determinar las no conformidades potenciales y sus causas			X		
44	Para evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades			X		
45	Para registra los resultados de las acciones tomadas				X	

ANEXO 2

Encuesta de Calificación de Fábricas de Productos Hidrobiológicos Envasados

Capítulo 1: La organización de calidad en la empresa funciones y Responsabilidades			
3.4.1.1. Organigrama			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene definidas las funciones de organización que afectan o pueden afectar, a la calidad de los productos objeto de la supervisión. Dichas funciones están asignadas a grupos adecuados de responsabilizarse de su correcto desempeño en la relación con el tamaño y organización de la empresa y complejidad del producto	55		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa no tiene organigramas adecuados y puestos al día, tanto a nivel de empresa como a nivel de control de calidad 		15	0
<ul style="list-style-type: none"> • Las funciones y la correspondiente asignación de responsabilidades no están especificados por escrito, o adolecen de falta de claridad 		20	5
<ul style="list-style-type: none"> • La definición de funciones y asignación de responsabilidades no llegan hasta el último escalón necesario para el logro de la calidad deseada 		10	3
3.4.1.2. Autoridad y Autonomía			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Las personas responsables de las diferentes funciones tienen que contar con el apoyo de la dirección de la empresa, y deben tener la suficiente autoridad y autonomía para el desarrollo y cumplimiento de las funciones y responsabilidades establecidas	55		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> • El responsable de la función control de calidad no tiene el mismo peso jerárquico, en el organigrama, o en la realidad, que el responsable de la producción 		10	4

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
<ul style="list-style-type: none"> El responsable de la función control de calidad no tiene autoridad efectiva para evitar la entrega de los productos defectuosos y conseguir medidas correctivas 		15	3
<ul style="list-style-type: none"> El responsable de la función de control de Calidad depende de alguna forma del responsable de la función producción o fabricación 		10	3
<ul style="list-style-type: none"> Falta apoyo efectivo de la dirección, medida en los medios humanos y materiales asignados al control de calidad, en comparación con los asignados a otras funciones 		10	2
3.4.1.3 Procedimientos Escritos			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene establecido por escrito, procedimientos que aseguran la uniformidad y evidencia en el desempeño de las funciones establecidas	45		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> No existe un procedimiento para el estudio y aclaración de las especificaciones previamente a la confección de oferta 		10	4
<ul style="list-style-type: none"> No existen procedimientos que aseguren la correcta distribución, control de modificaciones, disponibilidad, comprensión y uso por el personal de los documentos técnicos e instrucciones 		10	4
<ul style="list-style-type: none"> No existen procedimientos que aseguren el control adecuado del producto 		10	2
3.4.1.4 Certificación de Calidad			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa posee los suficientes registros y documentación para poder certificar la calidad, siempre que lo requiera el comprador	30		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> Falta de documentación o impresos adecuados para el registro de todos los resultados básicos 		6	1

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
<ul style="list-style-type: none"> Falta de un sistema que permita enviar informes y certificaciones, que acompañen a las partidas, con los resultados de los ensayos o inspecciones a los que se ha sometido el producto de los casos necesarios 		6	3
<ul style="list-style-type: none"> Falta de inspección de los envíos en relación con la certificación de calidad 		6	3
<ul style="list-style-type: none"> Falta de certificación habitual 		6	1

Capítulo II: Control de Recepción

3.4.2.1 Inspección de recepción

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene un sistema de inspección dimensional y funcional de los suministros recibidos del exterior	35		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> No existen especificaciones de control con las características a inspeccionar, o son defectuosas 		10	2
<ul style="list-style-type: none"> No existen medios suficientes y/o adecuados para la inspección 		5	1
<ul style="list-style-type: none"> No se ha especificado un plan de muestreo propio de cada característica 		5	1.5
<ul style="list-style-type: none"> No existe un sistema para la actualización y difusión de la documentación 		5	2
<ul style="list-style-type: none"> No existe un sistema que garantice en forma evidente firmeza de control en las primeras muestras 		5	1

3.4.2.2 Control de materiales o productos

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene medios de control, ensayos idóneos y utiliza los laboratorios correspondientes, o se ayuda de un laboratorio exterior adecuado	35		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> No están determinadas las características exigidas por el cliente de los materiales a ensayar 		6	2

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
• La empresa no tiene suficientes medios de ensayo e instalaciones adecuadas		6	1
• No hay un plan de muestreo propio de cada característica de los materiales a ensayar		6	1.5
• No existe un sistema para la actualización y difusión de la documentación		6	2
• No existe un sistema que garantice en forma evidente firmeza de control de las primeras muestras		6	1

3.4.2.3 Identificación y registros

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene constancia escrita de los resultados de control en impresos o fichas normalizadas, comunicando estos al servicio de compras para que tome medidas correctivas con sus proveedores. Están perfectamente identificados los materiales y piezas de acuerdo con su situación de control	25		
Deméritos:			
• La empresa no tiene un registro y archivo, de los resultados de control, en impresoras o fichas normalizados		7	2
• No se comunican los resultados de control al Servicio de Compras para que tomen medidas correctivas con sus proveedores		6	2
• No existe una identificación de materiales y piezas de acuerdo con su situación de control (pendiente para control, conforme, no conforme)		7	3

3.4.2.4 Disposición de material y productos no conforme

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
• Está perfectamente determinado el circuito, localización e identificación del material no conforme. Está definido claramente el sistema para su recuperación en caso necesario y se comprueban las reparaciones.	20		
Deméritos:			
• No está definido el circuito y localización del material no conforme		4	0

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
• No está identificado el material no conforme		4	1
• No existen instrucciones técnicas necesarias para la recuperación del material no conforme		4	2
• No se inspecciona el material recuperado		4	2
Capítulo III.: Control de fabricación (proceso y producto final)			
3.4.3.1. Inspección del proceso			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Los procedimientos para realizar el control de la calidad están definidos en todo el proceso de fabricación	25		
Deméritos:			
• No existen cuadros de control, o son inadecuados, o no son conocidos con detalle por el personal responsable de la inspección		7	3
• En los cuadros hay fases de control en desacuerdo con las especificaciones del comprador, o con el proceso de fabricación		7	2
• Las muestras no se realizan en forma que haya seguridad de mantener el límite de productos defectuosos, previamente establecidos		7	3
3.4.3.2 Inspección final y ensayos			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Los elementos y los conjuntos montados están sometidos a una inspección final y/o a pruebas de funcionamiento y/o duración, si fuera necesario	35		
Deméritos:			
• No existen adecuados cuadros de control, o son inadecuados, o no son conocidos con detalle por el personal responsable de la inspección		7	3
• En los cuadros hay fases de control en desacuerdo con las especificaciones del comprador		7	2

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
<ul style="list-style-type: none"> Los muestreos no se realizaron de forma que haya seguridad de mantener el límite de productos defectuosos, previamente establecidos 		10	2
<ul style="list-style-type: none"> No se realizan todos los ensayos de funcionamiento o duración necesarios o especificados por el comprador 		10	8
3.4.3.3 Identificación y registros			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La información sobre la calidad de los productos llega a todos los interesados de la empresa	35		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> No existe una información sistemática o dirección, o autoridad delegada, sobre los defectos que se producen, su número, importancia y responsabilidad 		10	5
<ul style="list-style-type: none"> Los mandos intermedios de producción no son informados inmediatamente que se produce el defecto 		5	1.5
<ul style="list-style-type: none"> No existe constancia escrita de los resultados de la inspección en impresos o fichas normalizados 		5	1.5
<ul style="list-style-type: none"> Los productos terminados, o en proceso, no están debidamente identificados como aceptados o rechazados por inspección 		5	1
3.4.3.4 Medios y equipos de inspección			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Los medios y equipos de inspección son los necesarios para realizar las fases de control que permitan evaluar la calidad de los productos, siendo equivalentes, en lo posible, a las del cliente	30		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> La precisión y exactitud de los medios de control no son los adecuados para las medidas a efectuar 		8	3
<ul style="list-style-type: none"> En los puestos de control no se dispone de todos los medios necesarios para realizar las fases de control que requiera el producto 		12	4

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
<ul style="list-style-type: none"> No existen instrucciones escritas sobre existencias mínimas de medios de control sometidos a desgaste, o no se respetan los mínimos establecidos 		5	2
3.4.3.5 Calibración y revisión periódica de medios y equipos de inspección			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Todo el equipo de inspección, medida y ensayo es calibrado y revisado periódicamente para asegurar que las medidas obtenidas son correctas.	20		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> La revisión y calibración de los medios de control no están previstas y sistematizadas 		5	2
<ul style="list-style-type: none"> No existe evidencia de que los medios y equipos de inspección estén en condiciones de empleo 		5	1
<ul style="list-style-type: none"> No existen instrucciones escritas sobre pruebas de funcionamiento, o puesta a punto de equipos especiales 		5	1
Capítulo IV. Disposición de materiales y productos defectuosos			
3.4.4.1 Identificación y registros			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene perfectamente identificados y separados del curso normal de fabricación los elementos o productos inspeccionados y no aceptados. También tiene registros de los defectos encontrados y de los comunicados por el comprador o consumidor	20		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> Existen elementos o productos, inspeccionados y no aceptados, sin identificar suficientemente 		5	2
<ul style="list-style-type: none"> Existen elementos o productos, rechazados por el comprador, sin identificar suficientemente 		5	1
<ul style="list-style-type: none"> Los registros de los defectos encontrados en el curso de fabricación no son completos 		3.5	1

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
<ul style="list-style-type: none"> Los registros de los defectos comunicados por el comprador no son completos 		3.5	1.5
3.4.4.2 Autoridad para la revisión			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La autoridad de aceptación para cada categoría de defectos	15		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> En algún caso la decisión de aceptación no es la adecuada 		6	1.5
<ul style="list-style-type: none"> Ausencia total o parcial de documentos escritos de las decisiones tomadas 		3	1
<ul style="list-style-type: none"> Las reparaciones se realizan de forma diferente a la especificada 		3	0
3.4.4.3 Acciones correctivas			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene establecido un sistema eficaz y definido para evitar que se presente de nuevo defectos análogos de forma sistemática	10		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> Carece de procedimientos escritos para evitar que se produzca de nuevo defectos comunicados por el comprador 		2	1
<ul style="list-style-type: none"> Carece de procedimientos escritos para evitar que se produzca de nuevo los defectos registrados en el curso de fabricación 		2	1
<ul style="list-style-type: none"> Carece de control de la situación y entrada de vigor de las acciones correctivas de los defectos comunicados por el comprador y los encontrados en el curso de fabricación 		2	1
<ul style="list-style-type: none"> La acción correctiva no es eficaz por aparecer, en los registros, excesivos defectos repetidos 		2	0

Capítulo V: Laboratorio de materiales y procesos

3.4.5.1. Especificaciones y métodos

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene procedimientos e instalaciones para los ensayos necesarios de materiales y control de procesos.	15		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> No tiene instrucciones particulares para cada tipo de materiales o proceso. 		3	1
<ul style="list-style-type: none"> No tiene normas concretas, en cada caso, para ensayos de materiales. 		3	2
<ul style="list-style-type: none"> Las especificaciones o métodos del laboratorio no están al día. 		3	1
<ul style="list-style-type: none"> Las especificaciones e instrucciones no son fácilmente asequibles o comprensibles. 		3	1

3.4.5.2. Capacidad y equipo

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Las instalaciones y aparatos son adecuados y suficientes para realizar los ensayos de materiales y procesos necesarios en cada caso.	20		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> No todas las instalaciones y aparatos son idóneos para realizar los ensayos precisos. 		5	2
<ul style="list-style-type: none"> La cantidad de medios de ensayo no es suficiente. 		5	2
<ul style="list-style-type: none"> No están previstos los procedimientos para ensayos en el exterior en casos especiales. 		5	4

3.4.5.3. Calibración periódica de elementos

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
Las máquinas y aparatos de laboratorio de la empresa están calibrados y dentro de la precisión y exactitud requerida.	15		

	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> Existen máquinas y aparatos en las que no se efectúa la calibración adecuada. 		4	3
<ul style="list-style-type: none"> No existe evidencias sobre la maquina o aparato, ni registro sobre los registro de estas calibraciones. 		4	2
<ul style="list-style-type: none"> No están fijados los periodos de calibración para las máquinas y equipos. 		4	3
3.4.5.4. Identificación y registro			
	Puntuación Máxima	Deméritos Máximo	Deméritos Observados
Principio Básico			
La empresa tiene un registro de los ensayos de materiales y procesos realizados.	10		
Deméritos:			
<ul style="list-style-type: none"> En los ensayos no están identificados siempre el lote o piezas que se han ensayado en cada caso. 		4	1
<ul style="list-style-type: none"> No pueden establecerse historiales de los resultados de proveedores, piezas o procesos en los casos necesarios. 		2	1
<ul style="list-style-type: none"> La identificación de las probetas, para conocer a que lote corresponden puede dar lugar a error. 		2	1