

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**CICLO OPTATIVO DE ESPECIALIZACIÓN Y PROFESIONALIZACIÓN
EN GESTIÓN DE CALIDAD Y AUDITORIA AMBIENTAL**



**“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES
EN LA PLANTA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA EMPRESA
FRIGORÍFICO S.A.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE**

INGENIERO PESQUERO

**ALEJANDRO CHOY SÁNCHEZ ORÉ
ROSA MELISSA ORTEGA RAFAEL**

**Lima-Perú
2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**CICLO OPTATIVO DE ESPECIALIZACION Y PROFESIONALIZACIÓN
EN GESTIÓN DE CALIDAD Y AUDITORIA AMBIENTAL**

**“IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS
AMBIENTALES EN LA PLANTA DE RECURSOS
HIDROBIOLÓGICOS DE LA EMPRESA FRIGORÍFICO S.A.”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR EL TITULO
PROFESIONAL DE**

INGENIERO PESQUERO

**ALEJANDRO CHOY SÁNCHEZ ORÉ
ROSA MELISSA ORTEGA RAFAEL**

SUSTENTADO Y APROBADO ANTE EL SIGUIENTE JURADO:

**Mg. Sc. David Roldán Acero.
PATROCINADOR**

**Dr. César Pizardi Díaz.
PRESIDENTE**

**M.Sc. Henry Orrego Albañil.
MIEMBRO**

**Mg. Sc. Daniel Rojas Hurtado
MIEMBRO**

**Lima-Perú
2014**

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	
I INTRODUCCIÓN	1
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Congelación de recursos hidrobiológicos	3
2.1.1 Proceso de congelación	5
2.1.2 Tipos de congelación	6
2.1.3 Instalaciones y sistemas mas utilizados en la congelación de recursos pesqueros	7
2.1.4 Procesamiento de productos pesqueros congelados	8
2.2 Marco legal	13
2.2.1 Ley general del ambiente (Ley N° 28611)	13
2.2.2 Ley general de residuos sólidos y su reglamento (D.L. N° 27314. y D.S. N° 057-2004-PCM)	14
2.2.3 Reglamento de estándar nacionales de calidad ambiental del aire (D.S. N° 074-2001-PCM)	15
2.2.4 Valores máximos admisibles (vma) para descarga de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario (D.S. N° 021-2009)	17
2.3 Hoja de datos de seguridad o msds (material safety data sheet)	19
2.4 Definiciones y criterios para la evaluación de aspectos ambientales	20
2.4.1 Definición de aspecto e impacto ambiental	20
2.4.2 Definición y alcance de una organización	21
2.4.3 Método de criterios relevantes integrados	22
III MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1 Lugar de ejecución	29

3.2	Materiales	29
3.3	Metodología	29
3.3.1	Reconocimiento de instalaciones de la planta	30
3.3.2	Identificación de actividades productivas, aspectos e impactos ambientales,	30
3.3.3	Identificación de aspectos ambientales significativo en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.	31
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1	Reconocimiento de instalaciones de la empresa	36
4.2	Identificación de actividades productivas aspectos e impactos ambientales	38
4.2.1	Diagrama de flujo para la producción de tentáculos y trozos de manto de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) congelados	38
4.2.2	Diagrama de flujo para la producción de colas de langostino (<i>Penaeus vannamei</i>) cocidas congeladas	41
4.2.3	Diagrama de flujo para la producción de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) entero y filete de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) con piel congelado	43
4.2.4	Diagrama de flujo para la producción de pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>) congelado	46
4.3	Identificación entradas y salidas de las actividades de producción	48
4.3.1	Identificación de entradas y salidas de las actividades de producción de tentáculo y trozos de manto de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) congelados	48
4.3.2	Identificación de entradas y salidas de las actividades de producción de colas de langostino (<i>Penaeus vannamei</i>) cocidas congeladas	55
4.3.3	Identificación de entradas y salidas de las actividades de producción de perico entero (<i>Coryphaena hippurus</i>) y filete de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) con piel congelado	59
4.3.4	Identificación de entradas y salidas de las actividades de producción de pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>) congelado	64

4.4	Identificación de aspectos e impactos ambientales en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.	68
4.5	Identificaciones de aspectos ambientales significativos en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.	90
V	CONCLUSIONES	104
VI	RECOMENDACIONES	105
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
VIII	ANEXO	110

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Cantidad de recursos marítimos y continentales clasificados por tipo de utilización	4
Cuadro 2: Estándares nacionales de calidad ambiental del aire	16
Cuadro 3: Valores máximos admisibles para descarga de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario	17
Cuadro 4: Valores máximos admisibles metales para descarga de aguas residuales no domésticas	18
Cuadro 5: Criterios para valorar los impactos ambientales	23
Cuadro 6: Criterios para valorización de impactos	26
Cuadro 7: Eescala de valorización de incidencia de los impactos	30
Cuadro 8: Rango de calificación para magnitud (m)	35
Cuadro 9: Rango de calificación para extensión (e)	35
Cuadro 10: Rango de calificación para persistencia del impacto (p)	33
Cuadro 11: Rango de calificación para fragilidad del componente ambiental afectado (f)	34
Cuadro 12: Rango de clasificación de significancia	34
Cuadro 13: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en los almacenes de la Empresa Frigorífico S.A.	68
Cuadro 14: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la sala de maquinaria de la Empresa Frigorífico S.A.	69
Cuadro 15: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la sala de procesamiento y sala de agua de la Empresa Frigorífico S.A.	70
Cuadro 16: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de tentáculos de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) congelados	71
Cuadro 17: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de trozos de manto de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) congelados IQF	78
Cuadro 18: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de colas de langostino (<i>Penaeus vannamei</i>) cocidas congeladas IQF	78
Cuadro 19: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) congelado	80

Cuadro 20: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de filetes de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) con piel congelado	83
Cuadro 21: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>) congelado	89
Cuadro 22: Resumen de los aspectos e impactos ambientales identificados en la Empresa Frigorífico S.A.	88
Cuadro 23: Matriz de calificación de los aspectos ambientales identificados en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.	91
Cuadro 24: Cuadro resumen de los aspectos ambientales significativos identificados en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.	102

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Esquema general de elaboración de productos pesqueros congelados	9
Figura 2: Diagrama de pasos de la metodología del trabajo	30
Figura 3: Diagrama de flujo para la producción de tentáculo y trozos de manto de pota (<i>Dosidicus gigas</i>) congelados	39
Figura 4: Diagrama de flujo para la producción de colas de langostino (<i>Penaeus vannamei</i>) cocidas congeladas	42
Figura 5: Diagrama de flujo para la producción de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) entero y filete de perico (<i>Coryphaena hippurus</i>) con piel congelado	444
Figura 6: Diagrama de flujo para la producción de pulpo (<i>Octopus vulgaris</i>) congelado	46
Figura 7: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción de tentáculo y tubo de pota	49
Figura 8: Diagrama de ingresos y salidas del pesado de tentáculo y tubo de pota	49
Figura 9: Diagrama de ingresos y salidas del desuñado de tentáculo y tubo de pota	49
Figura 10: Diagrama de ingresos y salidas del codificado de tentáculo	500
Figura 11: Diagrama de ingresos y salidas del fileteado de tubo de pota	50
Figura 12: Diagrama de ingresos y salidas del pelado de manto de pota con piel	500
Figura 13: Diagrama de ingresos y salidas del laminado del manto de pota sin piel	51
Figura 14: Diagrama de ingresos y salidas del cortado en trozos de manto de pota	51
Figura 15: Diagrama de ingresos y salidas del tratamiento 1 del tentáculo y trozos de pota	51
Figura 16: Diagrama de ingresos y salidas del tratamiento 2 de trozos de pota	52
Figura 17: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado del tentáculo y trozos de manto de pota	52
Figura 18: Diagrama de ingresos y salidas del congelado en bloque del tentáculo	533
Figura 19: Diagrama de ingresos y salidas del congelado IQF del manto de pota	53
Figura 20: Diagrama de ingresos y salidas de envasado de tentáculo y trozos de pota	53
Figura 21: Diagrama de ingresos y salidas del embalado de tentáculo y trozos de pota	54
Figura 22: Diagrama de ingresos y salidas del almacenado de tentáculo y trozos de pota	54
Figura 23: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción de langostinos	55
Figura 24: Diagrama de ingresos y salidas del pesado de langostinos	55
Figura 25: Diagrama de ingresos y salidas del cocido de colas de langostino	56
Figura 26: Diagrama de ingresos y salidas del pelado de colas de langostino	56

Figura 27: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado de colas de langostino	57
Figura 28: Diagrama de ingresos y salidas del congelado IQF de colas de langostino	57
Figura 29: Diagrama de ingresos y salidas del envasado de colas de langostino	58
Figura 30: Diagrama de ingresos y salidas del embalado de colas de langostino	58
Figura 31: Diagrama de ingresos y salidas del almacenado de colas de langostino	58
Figura 32: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción de perico	59
Figura 33: Diagrama de ingresos y salidas del pesado de perico	60
Figura 34: Diagrama de ingresos y salidas del eviscerado de perico	60
Figura 35: Diagrama de ingresos y salidas del lavado 1 de perico	60
Figura 36: Diagrama de ingresos y salidas del fileteado de perico	61
Figura 37: Diagrama de ingresos y salidas del codificado del filete de perico	61
Figura 38: Diagrama de ingresos y salidas del lavado 2/desinfectado del filete y perico entero	61
Figura 39: Diagrama de ingresos y salidas del congelado del perico en bloque	62
Figura 40: Diagrama de ingresos y salidas del congelado IQF del filete de perico	62
Figura 41: Diagrama de ingresos y salidas del envasado del filete de perico	62
Figura 42: Diagrama de ingresos y salidas del embalado del filete de perico	63
Figura 43: Diagrama de ingresos y salidas del almacenaje de filete de perico	63
Figura 44: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción del pulpo congelado	64
Figura 45: Diagrama de ingresos y salidas del pesado del pulpo congelado	64
Figura 46: Diagrama de ingresos y salidas del eviscerado del pulpo congelado	65
Figura 47: Diagrama de ingresos y salidas de la codificado del pulpo congelado	65
Figura 48: Diagrama de ingresos y salidas del tratamiento del pulpo congelado	65
Figura 49: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado del pulpo congelado	66
Figura 50: Diagrama de ingresos y salidas del congelado en bloque del pulpo congelado	66
Figura 51: Diagrama de ingresos y salidas del envasado del pulpo congelado	66
Figura 52: Diagrama de ingresos y salidas del embalado del pulpo congelado	667
Figura 53: Diagrama de ingresos y salidas demacenado del pulpo congelado	667

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Hoja de seguridad (msds) del amonio cuaternario	110
Anexo 2 Hoja de seguridad (msds) del hipoclorito de sodio al 5%	111

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó la identificación y evaluación de aspectos ambientales en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A., cuyas actividades productivas se vienen desarrollando en la provincia constitucional del Callao; las cuales abarcaron sus instalaciones, el procesamiento de tentáculo de pota (*Dosidicus gigas*) congelado, trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelado, colas de langostinos (*Penaeus vannamei*) cocidos congelados, perico (*Coryphaena hippurus*) congelado, filete de Perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado y pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado y el almacenamiento de dichos productos terminados. Del análisis y evaluación de las instalaciones de la Empresa, así como de las actividades que con lleva la producción de recursos hidrobiológicos se identificaron 18 aspectos ambientales de los cuales siete resultaron muy significativos. Estos aspectos ambientales muy significativos fueron: Generación de efluente con restos de materia orgánica, Generación de efluente con restos de productos químicos, Generación de residuos químicos (restos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, amonio cuaternario) en envases vacíos, Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, etc.), Generación de residuos sólidos tipo plásticos 2 (láminas de plástico con resto de materia orgánica), Generación de residuos sólidos de tipo orgánico, Emisión atmosférica de amoniaco. Los aspectos ambientales significativos que obtuvieron los dos valores más altos fueron: la generación de residuos químicos (restos de lubricantes, altesa, amonio cuaternario, etc.) en envases vacíos con un valor de 0.73 y la generación de residuos sólidos de tipo orgánico con un valor de 0.72.

I INTRODUCCIÓN

En el Perú las plantas de procesamiento de recursos hidrobiológicos se encuentran ubicadas en casi todo el litoral. Durante sus procesos productivos pueden emitir considerables cantidades de emisiones y efluentes pero principalmente residuos sólidos, los que, por lo general, son depositados en rellenos sanitarios informales. Monge (2008) menciona que debido a la escasez o inexistencia de rellenos sanitarios formales en las ciudades del Perú, las Empresas industriales eliminan los residuos sólidos en rellenos sanitarios informales. Este procedimiento puede generar un impacto ambiental negativo al medio ambiente.

Los residuos sólidos generados en la industria de congelado de recursos hidrobiológicos están compuestos, en su mayoría, por materia orgánica. Seoanez (2002) reporta que al degradarse la materia orgánica se genera CO_2 , metano, otros gases y fluidos lixiviados. Menciona, además, que el CO_2 , metano y otros gases interactúan con el ambiente, alterando la composición del aire; a su vez los lixiviados interactúan con el suelo, alterando su composición. Por otra parte los lixiviados, al filtrarse en el suelo, alteran la composición del agua subterránea, volviéndola inapropiada para el consumo humano.

Por su parte el Ministerio del Medio Ambiente Español (1998) menciona que el CO_2 y el metano son gases de efecto invernadero que aceleran el calentamiento global. Por otro lado el Ministerio de Salud (1998) indica que la descomposición de materia orgánica genera fuertes olores y plagas de insectos, lo que lo convierte en un potencial foco infeccioso para las poblaciones que viven aledañas a los rellenos sanitarios.

El presente trabajo tiene como objetivo general identificar y evaluar los aspectos ambientales en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A., a través de la identificación de sus aspectos ambientales, seguido de la determinación de sus aspectos ambientales significativos (AAS). La información recopilada y sistematizada es de utilidad para la Empresa, a fin de conocer los aspectos ambientales significativos que se generan en el proceso productivo para tomar las medidas preventivas y correctivas, a fin de reducir al mínimo los aspectos ambientales negativos y mejorar la imagen corporativa.

II REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS PESQUEROS CONGELADOS

La industria alimentaria ha desarrollado técnicas de congelación para una gran variedad de materias primas: frutas, verduras, carnes, pescados y alimentos precocinados de muy diversos tipos. Muchas de las técnicas empleadas para preservar los alimentos se basan no en la destrucción o eliminación de los microorganismos, sino en retrasar su germinación o impedir la multiplicación y crecimiento de microorganismos patógenos por congelación (Cardona *et al.*, 2003).

Las especies hidrobiológicas como los peces, mariscos, crustáceos, etc., después de su captura y muerte, son inestables y se descomponen rápidamente a la temperatura del ambiente. Esta descomposición se debe fundamentalmente a la acción de las enzimas de los tejidos, a la acción de los microorganismos presentes en las vísceras y a la reacción de oxidación de los lípidos (Maza, 1999).

La conservación de alimentos mediante congelación se produce debido a diferentes mecanismos. La reducción de la temperatura del producto a niveles por debajo de 0 °C produce un descenso significativo en la velocidad de crecimiento de microorganismos y, por lo tanto, en deterioro del producto debido a la actividad microbiana. La misma influencia de la temperatura puede aplicarse a la mayoría de las reacciones que pudieran ocurrir en el producto tanto enzimáticas como de oxidación. Además la formación de cristales de hielo dentro del producto disminuye la disponibilidad del agua para participar en dichas reacciones (Singh, 1997).

Según PRODUCE (2011), el procesamiento de productos pesqueros congelados ocupa el primer lugar en la utilización de recursos hidrobiológicos para consumo humano directo, además indica que durante el año 2011 se desembarcó un total de 6,455.857 TMB; de los cuales 374,642 TMB fue pota (*Dosidicus gigas*), lo que representó el 5.97% de

desembarque, ocupando el segundo lugar en volúmenes de desembarque. En el Cuadro 1 se muestra la cantidad de recursos hidrobiológicos marítimos y continentales clasificados por tipo de utilización según consumo humano directo (enlatados, congelados y curado) y de consumo humano indirecto (harina y aceite crudo), donde se aprecia que en el 2011 se procesó para consumo humano directo 462.4 mil TMB; de los cuales 340 mil TM fueron procesados para congelado, ocupando el primer lugar para consumo humano directo.

Cuadro 1: Cantidad de recursos marítimos y continentales clasificados por tipo de utilización

TIPO DE UTILIZACIÓN	2010	2011	Variación %
	ENE - NOV	ENE - NOV	ENE - NOV 2011/10
TOTAL (miles de TMB)	1,213.0	1,946.7	60.5
1. CONS. HUM. DIRECTO	291.9	462.4	58.4
1.1 ENLATADO	68.4	109.3	59.8
Marítimo	68.4	109.3	59.8
1.2 CONGELADO	208.8	340	62.8
Marítimo	208.8	340	62.8
Continental	--	--	--
1.3 CURADO	14.7	13.1	-10.9
Marítimo	9.7	5.9	-39.2
Continental	5.0	7.2	44.0
2. CONS. HUM. INDIRECTO	921.1	1,484.3	61.1
2.1 HARINA	751.5	1,235.7	64.4
2.2 ACEITE CRUDO	169.6	248.6	46.6

Fuente: PRODUCE, (2011)

2.1.1 PROCESO DE CONGELACIÓN

La congelación consiste en convertir toda el agua libre del producto en hielo y mantenerla por debajo de $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ a fin de inactivar la acción bacteriana, o hasta alcanzar $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ y paralizar todo proceso bioquímico, así se conserva por largo tiempo. El procesamiento general de los productos hidrobiológicos varía de acuerdo a la especie (Maza, 1999).

European Food Internation Council (2012), reporta que el proceso de congelación retrasa el deterioro de los alimentos y prolonga su seguridad evitando que los microorganismos se desarrollen haciendo lento la actividad enzimática que hace que los alimentos se echen a perder. Cuando el agua de los alimentos se congela, se convierte en cristales de hielo y deja de estar a disposición de los microorganismos que la necesitan para su desarrollo.

La congelación como medio de conservación produce generalmente un producto de alta calidad para el consumo, aunque dicha calidad depende finalmente tanto del proceso de congelación realizado como de las condiciones de almacenamiento del producto congelado. La velocidad de congelación o tiempo necesario para que la temperatura del producto disminuya hasta alcanzar valores inferiores a la temperatura inicial de congelación influirá en la calidad del producto, aunque de diferente manera dependiendo del tipo de alimento (Singh, 1997).

En forma general se puede afirmar que cuanto más baja sea la temperatura se conservan mejor los productos frescos por períodos largos. Es muy importante mantener los productos congelados por debajo de $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, porque se conservan las características del producto fresco, comparado por otro cualquier método de preservación (Maza, 1999).

La deterioración rápida de las especies hidrobiológicas se puede controlar, detener y evitar por medio de la congelación, por esta razón si se congela y se almacena en condiciones adecuadas puede conservarse el producto por meses o incluso un año o más (Maza, 1985).

Cardona *et al.*, (2003) define dos tipos de procedimientos congelación:

a. Congelación Lenta

Se refiere a la congelación en aire circundante, o en algunos casos por circulación forzada de aire por ventiladores eléctricos. La temperatura suele ser de -23 °C, variando entre -15 °C y -29 °C, teniendo lugar la congelación entre 3 y 12 horas, en el proceso se producen cambios en las propiedades organolépticas y alteración del valor nutritivo.

b. Congelación Rápida

Es el proceso en el cual el producto se va congelando a razón de 0,3 cm por minuto o más rápido o es la congelación que se produce en menos de 90 minutos. Mantiene las características nutritivas y organolépticas.

2.1.2 TIPOS DE CONGELACIÓN

El proceso de congelación puede lograrse mediante métodos de contacto directo o indirecto. En la mayoría de los casos el tipo de método utilizado dependerá de las características del producto, tanto antes o después de la congelación (Leyton, 1999).

a. Contacto Indirecto

En numerosos sistemas de congelación de alimentos el producto y el refrigerante están separados por una barrera durante todo el proceso de congelación. Aunque muchos sistemas utilizan una barrera impermeable entre el producto y el refrigerante, se considera incluido dentro de los sistemas de congelación indirecta cualquier sistema de contacto que no sea directo, por ejemplo aquellos donde el material del envase hace una barrera (Leyton, 1999).

b. Contacto Directo

Existen varios sistemas de congelación que operan por medio del contacto directo entre el refrigerante y el producto. En la mayoría de las ocasiones estos sistemas operarán más eficazmente si no existen barreras a la transmisión de calor entre refrigerante y el producto. Los refrigerantes que se utilizan en estos sistemas pueden ser aire a baja temperatura y altas velocidades o líquidos refrigerantes que cambian de fase en contacto con la superficie del producto (Leyton, 1999).

2.1.3 INSTALACIONES Y SISTEMAS MÁS UTILIZADOS EN LA CONGELACIÓN DE RECURSOS PESQUEROS

Valiente (2001) menciona que las instalaciones y sistemas más usados en la congelación de recursos pesqueros son:

a. Túnel de Congelamiento

Son las instalaciones de congelamiento más usadas y su configuración tiene aspecto de túnel, están equipados de medios para el traslado del productos, como carros sobre el piso, anaqueles suspendidos, bandas transportadoras, etc., que permiten realizar el proceso de congelamiento irrumpiendo en un torrente de aire a baja temperatura desde $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ y con una velocidad de 4 a 6 m/s, a lo largo o ancho del túnel.

b. Congelador de Placas

Los congeladores de placas se han constituido en el sistema de congelamiento moderno de más rápida extensión gracias a sus ventajosos indicadores técnicos. Este método se fundamenta en el contacto del producto con placas metálicas, enfriadas por salmuera o un agente refrigerante en evaporación. Las placas ejercen una presión sobre el producto, como resultado de esta compactación el producto conserva bien su forma, se aprovecha mejor

la capacidad de las bandejas y de las cámaras de almacenamiento, así como disminuye las pérdidas durante el congelamiento.

2.1.4 PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS PESQUEROS CONGELADOS

Valiente (2001) reporta que, el esquema general de elaboración de productos pesqueros congelados señala además, en forma concisa y precisa, las operaciones relacionadas con el proceso tecnológico, incluyendo las etapas previas preparatorias, el congelamiento en sí del producto y el posterior tratamiento del producto congelado.

Menciona además que el esquema debe mantener un orden secuencial, referente a las diversas etapas del proceso de producción e incluir datos técnicos (temperatura, duración, etc. de los productos intermedios y finales), identificar los puntos críticos de control y equipos utilizados.

Maza (1999) por su parte reporta que, un esquema de procesamiento típico en la congelación de productos está relacionado con las operaciones previas a la congelación, la congelación propiamente dicha y las operaciones subsiguientes a la congelación en el que deberán figurar, en secuencia cada una de las fases del proceso, incluidas las demoras, desde la selección de las materias primas, pasando por la elaboración y distribución.

Indicando además, que el diagrama habrá de proporcionar datos técnicos suficientes además se deberá identificar los puntos críticos de control y los puntos de control de defectos de algunas fases. Para finalmente incluir información básica de todas las materias primas/ingrediente y materiales de envasado empleados, la secuencia de las fases del proceso: historial de tiempo y temperatura de todas las materias primas y productos intermedios y finales incluida la posibilidad de demoras, también los circuitos de reutilización o reacondicionamiento del producto y las características del diseño de los equipos utilizados.

En la Figura 1 se muestra el esquema general de elaboración de productos pesqueros congelados, para diversos productos congelados, reportado por Maza (1985), una breve descripción se da a continuación.

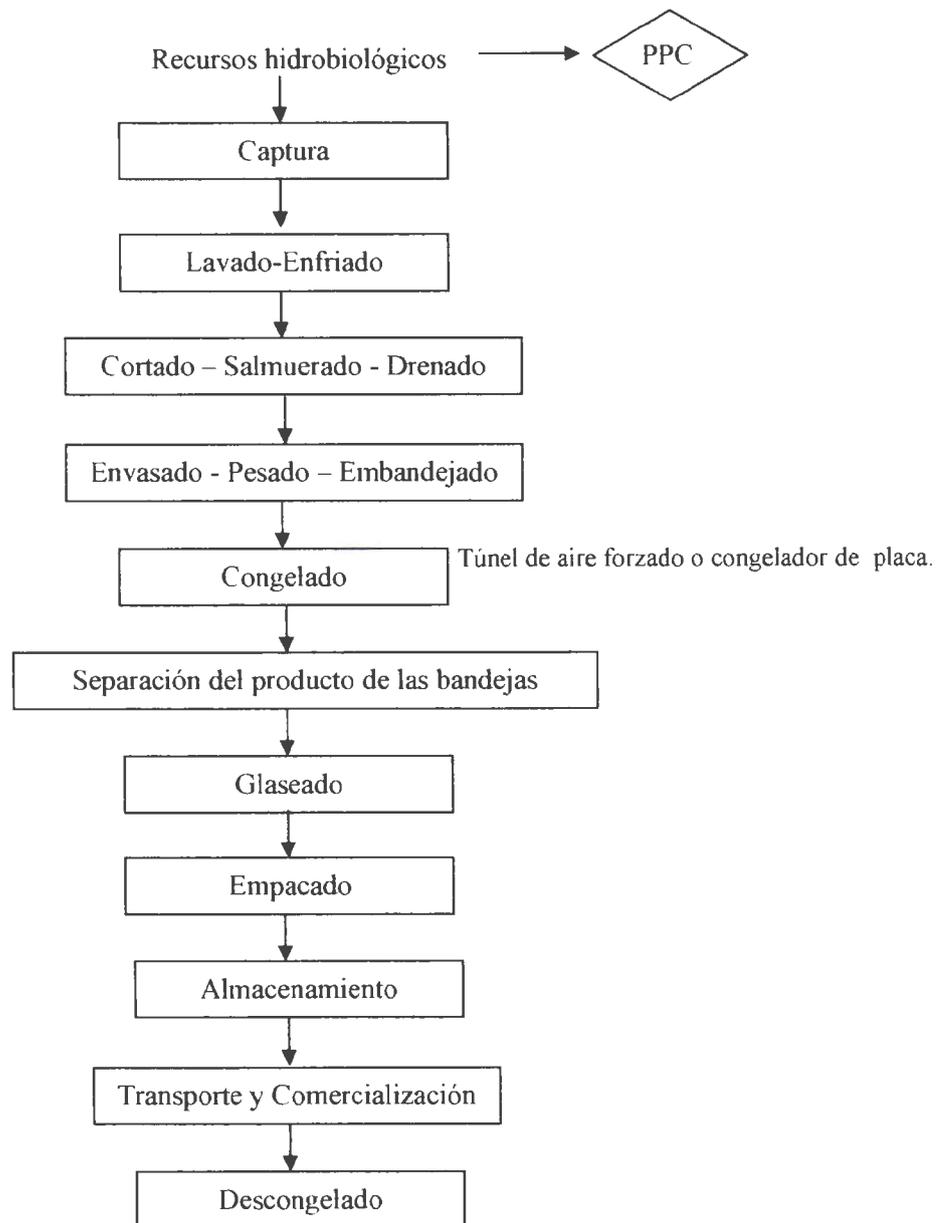


Figura 1: Esquema general de elaboración de productos pesqueros congelados

Captura

En caso de no existir una cadena de frío es muy importante establecer un sistema que mantenga los productos a una temperatura baja controlada en toda la operación de manipuleo desde la captura hasta el consumo, para mantener la buena calidad del producto.

Lavado - Enfriado

Después del eviscerado, el pescado se lavara con agua de mar limpia o agua potable, las muestras libres de defectos son enfriados por refrigeración o por sumersión en agua fría a 0 á 5 °C, para luego ser almacenados en refrigeración hasta el momento del procesamiento.

Cortado

La líneas de cortado o fileteado deberá en la medida de lo posible proyectarse en forma continua y secuencial, de modo que puede fluir regularmente sin interrupciones ni demoras, al mismo tiempo de eliminar los desechos a medida que se van acumulando.

Se evitara apilar grandes cantidades de filetes en un mismo recipiente para evitar el calentamiento del musculo. Inmediatamente después del corte, los filetes deben lavarse en agua potable o agua de mar limpia corriente, para eliminar todas las impurezas, manchas de sangre y otras partículas extrañas del pescado.

Así mismo se cortaran los trozos de piel que hayan quedado adheridos y los bordes irregulares. Se tendrá cuidado para evitar que los filetes se contaminen o sufran daños o aumente la temperatura de los mismos, manteniéndolos en refrigeración hasta su envasado y congelamiento.

Congelado

La parte central del producto es el punto que más lentamente se congela durante el proceso de congelación, sin embargo en la congelación de la mayoría de pescados y mariscos no existirá ningún problema hasta que la temperatura final de la congelación alcance a -20 °C que es la condición de almacenamiento requerido, no obstante , en la congelación brusca a veces se produce una congelación incompleta debido a que la temperatura central es -10 °C es decir la parte central no se congela

aunque la temperatura de la superficie haya descendido a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esto no es deseable ya que el producto podrá descongelarse de manera lenta en la cámara de almacenamiento.

Por el contrario, una temperatura de congelación final muy profunda como de $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$ podría originar una desnaturalización de la proteína por la separación del agua ligada. Por esta razón en la congelación es preferible que la temperatura central del producto en la congelación final descienda a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Glaseado

Consiste en sumergir los productos congelados en agua fría a $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 5 a 10 segundos a fin de obtener una capa de hielo en la superficie de las muestras para protegerlas de la deshidratación y oxidación de las grasas durante el almacenamiento.

Generalmente se aplica el glaseado a los pescados enteros congelados o bloques de pescado pequeños congelados destinados como materia prima o para el consumo en estado descongelado como el atún congelado. El glaseado aporta con frecuencia mucho calor por lo que es necesario volver a congelar el producto antes de almacenar.

Empacado

El empacado de los productos en stock consiste en cajas de cartón corrugado en la que se colocan productos envasados, embolsados o ya protegidos por el glaseado. En los pescados grandes conviene más glasear que envolver, aunque para pescados grasos como la sardina es necesario su empacado en cajas de cartón para disminuir la deshidratación rápida del glaseado y así evitar la oxidación de la grasa. En la operación del empacado se debe colocar la fecha de producción a fin de identificar los lotes.

Almacenamiento

El almacenamiento a -20 °C es recomendable a la mayoría de productos pesqueros, no es aplicable para los productos como el bacalao, merluza, camarones, langostino, conchas de abanico, etc. los cuales requieren su almacenamiento a -30 °C debido a que se reduce considerablemente diversos cambios en los productos pesqueros, tales como el crecimiento de los cristales de hielo, la actividad enzimática y las reacciones de oxidación.

El pescado o producto pesquero nunca se congela en la cámara de almacenamiento, aunque muchas veces por error o por desconocimiento guardan en el frigorífico. La función principal del frigorífico es mantener la temperatura constante de los productos congelados.

El tiempo que transcurre entre la descarga de los productos del congelador y el almacenamiento debe ser lo mínimo posible; debido a que los productos pequeños como los filetes o langostino en forma individual aumentan rápidamente su temperatura superficial, llegando descongelarse en las condiciones ambientales.

Transporte

En caso de no existir una cadena de frío es muy importante establecer un sistema que mantenga los productos a una temperatura baja controlada en toda la operación de manipuleo desde la captura hasta el consumo, para mantener una buena calidad del producto. Aun cuando la condición de congelación y almacenamiento se controlen, el producto puede deteriorarse si en el transporte se permite la elevación de la temperatura, puesto que algunas veces por descuido la superficie del producto se descongela.

Se recomienda para el transporte de los productos congelados que se enfríe previamente al embarque el vehículo o contenedor y asimismo la operación de carga y descarga se efectúe con rapidez.

Descongelación

En esta operación lo más importante es mantener una baja temperatura al final de la congelación y se debe de efectuarse el descongelado en forma homogénea, lo más recomendable es la descongelación en aire frío en reposo, como por ejemplo en la refrigeradora doméstica. En esta condición se efectúa una descongelación lenta que favorece la reabsorción del agua fundida por el tejido reduciendo la exudación y de esta forma evita el reblandecimiento de la textura, lo cual representa una ventaja económica para el proveedor de los productos, la única desventaja de este método es el prolongado tiempo que se emplea y para el descongelado de atún no es recomendable por la decoloración de su carne. En este último caso, es adecuado un método de descongelación rápida que se lleva a cabo sumergiendo el pescado envuelto en una bolsa de polietileno o remojado con chorro de agua.

2.2 MARCO LEGAL

2.2.1 LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY N° 28611)

La Ley General del Ambiente es una síntesis de varias normas legales que tiene un fin común: el ordenamiento del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú y el de conservar y proteger el ambiente teniendo como base el desarrollo sostenible y promover el equilibrio entre los aspectos sociales, económicos y ambientales.

La Ley General del Ambiente en el apartado 1 del Art. 31 indica que el Estándar de Calidad Ambiental - ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

Así mismo en el apartado 1 del Art. 83 indica que de conformidad con los principios establecidos en el Título Preliminar y las demás disposiciones contenidas en la presente Ley, las Empresas adoptan medidas para el efectivo control de los materiales y sustancias peligrosas intrínsecas a sus actividades, debiendo prevenir, controlar y mitigar eventualmente los impactos ambientales negativos que aquellos generen. Además indica en el apartado 2 del Art. 83 que el Estado adopta medidas normativas, de control, incentivo y sanción para asegurar el uso, manipulación y manejo adecuado de los materiales y sustancias peligrosas, cualquiera sea su origen, estado o destino, a fin de prevenir riesgos y daños sobre la salud de las personas y el ambiente.

2.2.2 LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU REGLAMENTO (D.L. N° 27314. Y D.S. N° 057-2004-PCM)

La Ley General de Residuos Sólidos establece los derechos, obligaciones, atributos y responsabilidades de la sociedad en manera conjunta para asegurar que la gestión y manejo de residuos sólidos, sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de las personas.

El D.S. N° 057-2004-PCM establece en el Art. 10 que todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la Empresa prestadora de servicios de residuos sólidos EPS – RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su disposición final.

En el Art. 22 de la Ley General de Residuos Sólidos se indica que son residuos sólidos peligrosos aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente; sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas se considerarán peligrosos los que presenten

por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.

Así mismo, en el Art. 24 se indica que los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad, de acuerdo con lo establecido en el Art. 22 de la presente Ley y sus normas reglamentarias. Los fabricantes, o en su defecto, los importadores o distribuidores son responsables de su recuperación cuando sea técnica y económicamente factible, o de su manejo directo o indirecto, con observación de las exigencias sanitarias y ambientales establecidas en esta Ley y las normas reglamentarias vigentes o que se expidan para este efecto.

2.2.3 REGLAMENTO DE ESTANDÁR NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE (D.S. N° 074-2001-PCM)

Los estándares nacionales de calidad ambiental del aire (ECAs), han sido aprobados para el dióxido de azufre, PM10 (finos sólidos suspendidos de menos de 10 micrones de diámetro), monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, ozono, plomo y sulfuro de hidrógeno. En el caso del PM10 se han establecido valores referenciales. Los cuales se muestran a continuación en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Estándares nacionales de calidad ambiental del aire

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTÁNDAR		MÉTODO DE ANÁLISIS ^{1[1]}
		VALOR (*)	FORMATO	
Dióxido de azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces/año	
Monóxido de carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año	
Dióxido de nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimioluminiscencia (método automático)
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año	
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV (método automático)
Plomo	Anual ^{2[2]}			Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año	
Sulfuro de hidrógeno	24 horas ^{2[2]}			Fluorescencia UV (método automático)

FUENTE: Ministerio de vivienda, (2009)

(*) Nota: Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico. NE significa no exceder

^{1[1]} o método equivalente aprobado

^{2[2]} a determinarse según lo establecido en el Artículo 5 del presente reglamento

2.2.4 VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA) PARA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO (D.S N° 021-2009)

La presente norma regula mediante valores máximos admisibles (VMA) las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario a fin de evitar el deterioro de las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias, equipos y asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando la sostenibilidad de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

Los valores máximos admisibles (VMA) mostrados en los cuadros 3 y 4 son aplicables en el ámbito nacional y son de obligatorio cumplimiento para todos los usuarios que efectúen descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario; su cumplimiento es exigible por las entidades prestadoras de servicios de saneamiento - EPS o las entidades que hagan sus veces.

En el D.S N° 021-2009, en el Art. 2, se establece que los valores máximos admisibles (VMA) son los siguientes y forman parte integrante de la presente norma.

Cuadro 3: Valores máximos admisibles para descarga de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	DBO ₅	500
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	DQO	1000
Sólidos suspendidos totales	mg/L	S.S.T.	500
Aceites y grasas	mg/L	A y G	100

FUENTE: Ministerio de vivienda, (2009)

Cuadro 4: Valores máximos admisibles metales para descarga de aguas residuales no domésticas

PARÁMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0.5
Boro	mg/L	B	4
Cadmio	mg/L	Cd	0.2
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0.5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0.02
Níquel	mg/L	Ni	4
Plomo	mg/L	Pb	0.5
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	500
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	5
Zinc	mg/L	Zn	10
Nitrógeno amoniacal	mg/L	NH ⁺⁴	80
pH (2)	Unidad	pH	6-9
Sol. Sedimentables(2)	mL/L/h	S.S.	8.5
Temperatura(2)	°C	T	< 35

FUENTE: Ministerio de vivienda. (2009)

2.3 HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD O MSDS (Material safety data sheet)

El Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente – CISTEMA (2010) indica que comúnmente se le conoce a las hojas de seguridad con el nombre MSDS, sigla que proviene del idioma inglés, menciona además que es un importante documento que permite comunicar, en forma muy completa, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para la infraestructura y los ecosistemas. También informa acerca de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en casos de emergencia.

CISTEMA (2010) menciona que la hoja de datos de seguridad permite comunicar, en forma muy completa, los peligros que ofrecen los productos químicos tanto para el ser humano como para la infraestructura y los ecosistemas. Informa también acerca de las precauciones requeridas y las medidas a tomar en casos de emergencia, e indica que es por lo general los trabajadores de las Empresas quienes utilizan las hojas de seguridad para consultar sobre la peligrosidad de las sustancias que manejan; el personal de las brigadas al presentarse una emergencia, médicos y profesionales de la salud ocupacional y la seguridad, o a nivel directivo para tomar medidas de prevención y control a partir de los datos que aparecen en la MSDS.

Finalmente indica que las MSDS deben proporcionar toda la información necesaria que el usuario requiere. En este documento se debe señalar, entre otros, lo siguiente:

- La constitución química del material.
- Las propiedades físicas del material o los efectos rápidos sobre la salud que lo hacen peligroso en su manipulación.
- El nivel de los equipos de protección que se deben usar para trabajar de manera segura con el material.
- El tratamiento de primeros auxilios que se debe dar o suministrar si alguien queda expuesto al material o sustancia en cuestión.
- La planificación por adelantado necesaria para manejar con seguridad los derrames, incendios y operaciones cotidianas.
- Cómo responder en caso de un accidente con este material.

2.4 DEFINICIÓN Y CRITERIO PARA LA EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

2.4.1 DEFINICIÓN DE ASPECTO E IMPACTO AMBIENTAL

Según Gonzales (2013) toda actividad humana tiene influencia sobre el entorno en que se desarrolla, de modo que las Empresas, como consecuencia de su actividad, repercuten sobre el ambiente generando un impacto ambiental en el hábitat, incluye el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Además, Gonzales (2013) sostiene que los aspectos ambientales son aquellas partes resultantes de una actividad, producto o servicio que pueden repercutir sobre las condiciones naturales del ambiente, dando lugar a alteraciones o modificaciones específicas o impacto ambiental, por ello puede apreciarse así con mucha claridad la relación de causa/efecto existente: la causa es el aspecto ambiental, y su correspondiente impacto ambiental es el efecto provocado.

La Organización Internacional de Normalización (ISO), en la norma 14001:2004, sistema de gestión ambiental, define aspecto ambiental como el elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

Por su parte Carretero (2007) define aspecto ambiental como aquello que una actividad, producto o servicio genera en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc., que tiene o puede tener incidencia sobre el ambiente, entendido éste como el medio natural receptor de los aspectos ambientales, incluyendo dentro de este medio los seres vivos. Estas definiciones pueden aplicarse en cualquier sector industrial.

Por otro lado, se define Impacto ambiental a cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (ISO, 2004)

Gómez (1999) por su parte define impacto ambiental al cambio neto positivo o negativo en el bienestar del hombre y factores ambientales - físico, biótico, entre otros, debido a las acciones del proyecto.

2.4.2 DEFINICIÓN Y ALCANCE DE UNA ORGANIZACIÓN

La norma ISO 14001:2004, hace mención a la definición de organización como compañía, corporación, firma, Empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Por su parte Carretero (2007) indica que existen tres grandes tipos de organizaciones y las describe como:

- De producción: Donde se encuentran asociadas a uno o varios centros físicos de operación (por ejemplo, terrenos donde se encuentra ubicada una planta química).
- De construcción: Donde mantienen centros de actividad administrativa (oficinas) y múltiples centros de operación (obras).
- De servicios: Donde tienen como base oficinas, no estando las actividades necesariamente relacionadas con centros físicos de operación (por ejemplo vehículos de un servicio de transportes).

Además, la Organización Internacional de Normalización, en su norma ISO 14001:2004, establece que una organización posee la libertad y flexibilidad para definir el alcance, eligiendo implantar el sistema de gestión ambiental en toda la organización o en unidades operativas específicas siempre y cuando se mantenga la credibilidad del sistema. Así pues, si una parte de la organización está excluida del alcance, se debe poder explicar esta exclusión, que en realidad sólo es coherente cuando se puede justificar que no se tiene ningún control o influencia sobre los aspectos ambientales.

Adicionalmente, Carretero (2007) indica que se debe considerar centro de operación el terreno en un punto geográfico determinado, bajo el control de gestión de una organización que abarque actividades, productos y servicios (incluido infraestructuras, equipos y materiales). Estas consideraciones tienen influencia ya que el alcance de aplicación se definirá según se ha visto en función de: actividades, productos o servicios sobre los que la organización tiene control e influencia; actividades realizadas dentro de las instalaciones propiedad de la organización en el lugar donde se presta el servicio o se gestionan dichas actividades.

2.4.3 MÉTODO DE CRITERIOS RELEVANTES INTEGRADOS

Greenleaf Ambiental Company Cia.Ltda (2010), en su estudio de impacto ambiental definitivo (EIAD) para la construcción y operación de la subestación El INGA, indica que la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (CRI) fue desarrollada en Venezuela por Buroz (1994) y se aplica a proyectos específicos en los que participa un grupo multidisciplinario de profesionales en diversas áreas, los que son requeridos para la ejecución del estudio ambiental del proyecto.

Así mismo, menciona también, que previo a la valoración cuantitativa de los impactos se realizará una valoración cualitativa para identificar los impactos ambientales potenciales que se producirán en el área de influencia del proyecto, con el objetivo de detectar situaciones de causa y efecto que dan origen a los impactos ambientales. Mencionando también que en esta etapa de evaluación no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto, pues sólo permite y establece la posibilidad de registrarlos y relacionar la actividad del proyecto con cada componente ambiental. Finalmente en su estudio de impacto ambiental definitivo (EIAD), Greenleaf Ambiental Company Cia.Ltda (2010), también menciona que se engloban cuatro pasos para determinar la significancia de los impactos, los cuales se mencionan a continuación.

a. Valoración del Impacto Ambiental

Luego de establecidas las interacciones entre componentes ambientales y actividades del proyecto se procede a dar una valoración, utilizando índices de impacto ambiental que mediante la metodología de Criterios Relevantes Integrados (CRI) permitirá valorar cada efecto identificado en las matrices.

El método de criterios relevantes integrados se realiza a través de la evaluación de la intensidad, extensión, duración, reversibilidad e incidencia, también establece una escala de valores para las variables de intensidad (I), extensión (E), duración (D), reversibilidad (Re) e incidencia (G) para la valoración de cada elemento, utilizando los siguientes criterios:

Cuadro 5: Criterios para valorar los impactos ambientales

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA	VALOR
Intensidad del impacto (I)	Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por lo tanto esta en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, el valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio sufrido	Alto	7-10
		Medio	4-6
		Bajo	1-3
Extensión (E)	Determinación del área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno (porcentaje del área impactada con respecto al entorno en que se manifiesta el efecto)	Regional	10
		Local	5
		Puntual	2
Duración (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto, desde su aparición hasta el momento donde el factor afectado retomara sus condiciones iniciales, la duración es independiente de la reversibilidad	Mayor a 10 años	10
		De 5 a 10 años	5
		De 0 a 5 años	2

FUENTE: Greenleaf Ambiental Company Cia. Ltda, (2010)

b. Determinación de la Magnitud del Impacto

El cálculo de la magnitud del impacto es el efecto de la acción como resultado de la sumatoria acumulada de los valores obtenidos de las variables de intensidad (I), extensión (E) y duración (D), donde cada variable se multiplica por el valor del peso asignado mediante la siguiente fórmula:

$$MA = (I*WI) + (E*WE) + (D*WD)$$

Dónde:

MA : Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

I : valor del criterio de intensidad del impacto

WI : peso del criterio de intensidad

E : valor del criterio de extensión del impacto

WE : peso del criterio de extensión

D : valor del criterio de duración del impacto

WD: peso del criterio de duración del impacto

Se debe de cumplir que $WD + WE + WI = 1$

Al valor final de la magnitud se le asigna el signo negativo si el impacto evaluado cualitativamente es de carácter adverso y no se coloca signo alguno si es de carácter benéfico. A esta valorización se llega a determinar una vez analizados los impactos en cada interacción de la matriz de identificación.

c. Determinación del Valor del Índice Ambiental

Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos se continúa con la evaluación del índice de impacto ambiental (VIA), este valor está dado en función a las características del impacto y se calcula mediante los valores de reversibilidad, incidencia, y magnitud, los que contienen valores exponenciales y son valores de peso.

$$VIA = (Ri^{Xr} \times Gi^{Xg} \times Mi^{Xm})$$

Dónde:

Ri = valor del criterio de reversibilidad

Xr = peso del criterio de reversibilidad

Gi = valor del criterio de incidencia

Xg = peso del criterio de incidencia

Mi = valor del criterio de magnitud

Xm = peso del criterio de magnitud

Se debe de cumplir que $Xr + Xg + Xm = 1$

Para poder realizar la determinación de la valorización de impactos Greenleaf Ambiental Company Cia.Ltda, (2010), en su estudio de impacto ambiental definitivo (EIAD), utiliza el siguiente criterio:

Cuadro 6: Criterios para valorización de impactos

PARÁMETRO	CRITERIO	ESCALA		VALOR
Reversibilidad (R)	Es la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la intervención humana, una vez que aquella deje de funcionar	Irreversible	Baja o irrecuperable	10
			El impacto puede ser recuperable a un largo plazo (mayor a 30 años) y a elevados costos	9
		Parcialmente irreversible	Impacto reversible a un largo y mediano plazo	5
		Reversible	Impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo	2
Incidencia (G)	Es la posibilidad real o potencial que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental, se considera como alto cuando existe la certeza de que un impacto se produzca y sea real, medio es la condición de duda de que se produzca y bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca	Alto		10
		Medio		5
		Bajo		2

FUENTE: Greenleaf Ambiental Company Cía. Ltda, (2010)

d. Determinación de la Severidad de Impactos

Calculado el valor del índice ambiental, se realiza la tercera matriz, en la que se establecerá la severidad del impacto, que se define como el nivel de impacto ocasionado sobre los factores ambientales, permitiendo conocer si el impacto es leve, moderado, severo o crítico y orientar la aplicación de un plan de manejo adecuado y optimizar, prevenir, controlar y mitigar las acciones producidas por las actividades.

La severidad de cada impacto es directamente proporcional a la multiplicación de la magnitud por el valor de índice ambiental (VIA) de cada impacto, conforme la siguiente fórmula mencionada por Greenleaf Ambiental Company Cia.Ltda (2010) en su estudio de impacto ambiental definitivo (EIAD):

$$S = M \times VIA$$

Dónde:

S = Severidad de impactos

VIA = Valor del índice ambiental

M = Magnitud del impacto

Para jerarquizar los impactos se ha definido una escala de valores, que se determina a través del valor obtenido de la severidad.

Cuadro 7: Escala de valorización de incidencia de los impactos

Severidad del impacto	Escala
Leve	0 -5
Moderado	6 – 15
Severo (Impacto Adverso)	16 – 39
Critico (Impacto Adverso)	40 – 100
Representativo (Impacto beneficioso o representativo)	0 – 100

FUENTE: Greenleaf Ambiental Company Cía. Ltda, (2010)

Dónde:

- **Impacto leve:** la carencia del impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción, no necesita aplicar prácticas mitigadoras.
- **Impacto moderado:** la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo, se requiere de prácticas de mitigación simples.
- **Impacto severo:** la magnitud del impacto exige para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación, la recuperación necesita un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto crítico:** la magnitud del impacto es superior a lo aceptable, se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de su recuperación, incluso con la adopción de prácticas de mitigación.
- **Impacto representativo:** se refiere a los impactos con carácter positivo que no producen pérdidas, al contrario traen beneficios ambientales, sociales, económicos, técnicos, etc.

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

El trabajo se realizó en la planta de congelado de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A., la que se encuentra ubicada en la Avenida Argentina 2898, en la provincia Constitucional del Callao.

3.2 MATERIALES

Para el desarrollo del presente trabajo se emplearon los siguientes materiales:

- ✓ Norma Internacional ISO 14001-2004 Sistema de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso.
- ✓ Materiales de apoyo: impresora, equipo computador, Windows, implementos de seguridad: mascarillas, gorros, botas y mandil, documentación de la Empresa (manual de procesamiento de recursos).

3.3 METODOLOGÍA

Se consideró como alcance para la evaluación de los aspectos ambientales, solo el área de la planta de recursos hidrobiológicos de la empresa Frigorífico S.A., dicha área considerada, abarco los almacenes, sala de máquinas, sala de agua y sala de procesamiento. Se utilizó la siguiente metodología para el desarrollo del presente trabajo, la cual se muestra en la Figura 2. Una breve descripción de los pasos de la metodología es la siguiente:

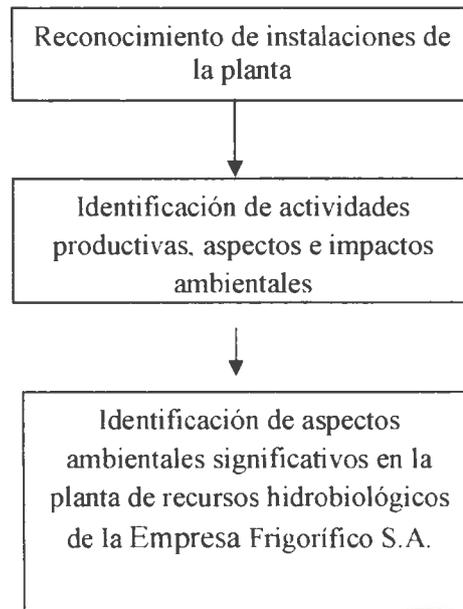


Figura 2: Diagrama de pasos de la metodología del trabajo

3.3.1 RECONOCIMIENTO DE INSTALACIONES DE LA PLANTA

Se realizaron diferentes visitas por todas las instalaciones de la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A., con la finalidad de poder conocer e inspeccionar las diferentes áreas, de esta manera se pudo conocer todos los procesos de producción y todas las operaciones que se realizan diariamente en las instalaciones y así se determinó sus posibles interrelaciones con el ambiente, estas visitas fueron guiadas por el encargado de cada área. Las áreas que se consideraron para el reconocimiento de las instalaciones de la planta fueron: almacenes, sala de máquinas, sala de agua y sala de procesamiento.

3.3.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron los procesos de las actividades productivas en la planta de recursos hidrobiológicos, en las siguientes líneas productivas: tentáculo de pota (*Dosidicus gigas*) congelado, trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelado, colas de langostinos (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas, perico (*Coryphaena hippurus*)

congelado, filete de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado y pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado, para todas estas actividades productivas se elaboraron y explicaron sus diferentes diagramas de flujos.

Del mismo modo se realizó un diagrama para cada proceso, en los que se especificaron todos los ingresos y salidas de cada operación unitaria, con el fin de poder identificar de manera más fácil las fuentes de desechos sólidos, desechos químicos, desechos orgánicos, efluentes, emisiones gaseosas, etc.

Con los diagramas determinados anteriormente se identificaron los aspectos ambientales en cada etapa de los procesos productivos, para las diferentes áreas de la empresa y para las diferentes actividades productivas.

Se determinaron los impactos ambientales que presenta cada aspecto ambiental previamente identificado en cada área de la empresa y en cada etapa del proceso productivo, la identificación de aspectos ambientales se realizó de acuerdo al criterio 4.3.1 de la norma ISO 14001-2004. Inciso A, que dice textualmente: La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados, para efecto del presente trabajo los aspectos e impactos identificados se registran en el cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales.

3.3.3 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVO EN LA PLANTA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA EMPRESA FRIGORÍFICO S.A.

Para identificar los aspectos ambientales significativos, se utilizó la adaptación del método de criterio relevante integrado mencionado por Quevedo (2007). Donde los aspectos ambientales identificados con anterioridad, fueron evaluados mediante sus

características, utilizando una función con la cual se obtuvo un índice de significancia para cada aspecto ambiental.

Estos valores de los índices de significancia obtenidos no correspondieron a una cuantificación de los impactos, sino a índices numéricos operativos para conseguir con menos subjetividad un ordenamiento por su nivel de significación, finalmente con este índice de significancia se pudo obtener una clasificación de significancia, donde con esta clasificación finalmente se pudo determinar cuáles aspectos ambientales eran significativos y cuáles no.

Inicialmente se determinó la condición del impacto ambiental, que para este caso fue adversa, debido que redujo al menos una característica del componente ambiental. Posteriormente se procedió a determinar las características de los efectos de los aspectos ambientales, con lo que se pudo estimar los valores numéricos de dichas características, para ello se utilizó las características y definiciones mencionadas por Quevedo (2007), la que se mencionan a continuación.

- Magnitud (m)

Característica referida al grado de incidencia de la actividad sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito de extensión específica en que se actué. Es la dimensión del impacto, es decir la medida del cambio cuantitativo o cualitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción. El rango de calificación comprende la escala siguiente:

Cuadro 8: Rango de calificación para magnitud (m)

RANGO	VALOR
Muy pequeña magnitud	1
Pequeña magnitud	2
Mediana magnitud	3
Alta magnitud	4
Muy alta magnitud	5

- Extensión (e)

Está relacionado con la superficie afectada. Califica el impacto de acuerdo al ámbito de influencia de su efecto, el rango de calificación comprende la siguiente escala:

Cuadro 9: Rango de calificación para extensión (e)

RANGO	VALOR
Puntual	1
Un sector de la instalación	2
Todo el área de la instalación	3
Más allá del área de las instalaciones	4
Ámbito mayor	5

- Persistencia del impacto (p)

Es el tiempo que se presume afectara un impacto, el rango de calificación es el siguiente:

Cuadro 10: Rango de calificación para persistencia del impacto (p)

RANGO	VALOR
Día de actividad	1
Días después de la actividad	2
Semanas después de la actividad	3
Meses después de la actividad	4
Años después de la actividad	5

- Fragilidad del componente ambiental afectado (f)

Puede definirse como el grado de susceptibilidad que tiene el medio a ser deteriorado ante la incidencia de las actividades en estudio. El rango de calificación comprende la escala siguiente:

Cuadro 11: Rango de calificación para fragilidad del componente ambiental afectado

RANGO	VALOR
Muy poco frágil	1
Poco frágil	2
Moderadamente frágil	3
Muy frágil	4
Extremadamente frágil	5

Seguidamente se obtuvo el índice de significancia de impactos adversos, para ello cada característica del impacto, que fue asociada a una puntuación entre 1 y 5, fue sometida a la siguiente función mencionada por Quevedo (2007).

$$\text{Índice de impactos adversos} = \frac{(2m + p + e + f)}{25}$$

Finalmente, estos valores determinados en el índice de significancia de impactos adversos se colocaron en la columna de calificación del impacto del cuadro de calificación de aspectos ambientales, a fin de ordenar los impactos ambientales por su nivel de significancia, para ello se usó el rango de clasificación de significación mencionada por Quevedo (2007), el cual se muestra a continuación.

Cuadro 12: Rango de clasificación de significancia

RANGO	CALIFICACIÓN
Muy poco significativos	0.20 – 0.29
Poco significativos	0.30 – 0.39
Moderadamente significativos	0.40 – 0.59
Muy significativos	0.60 – 0.79
Extremadamente significativos	0.80 – 1.00

Con ello se pudo determinar aquellos aspectos que tienen un impacto significativo sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos). De acuerdo con el criterio 4.3.1 inciso B de la norma ISO 14001-2004, donde indica textualmente lo siguiente: determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos).

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RECONOCIMIENTO DE INSTALACIONES DE LA EMPRESA

Se reconocieron las diferentes áreas que conforman la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A., con la finalidad de poder inspeccionar cada área y poder conocer todas las operaciones que se realizan diariamente en las instalaciones y así tener una mejor y mayor perspectiva de las interrelaciones de las áreas de servicio con el proceso productivo; además de identificar posibles aspectos ambientales que pudieran estar ocurriendo.

La visita estuvo guiada por el jefe de planta, las instalaciones identificadas son brevemente descritas a continuación.

a. Almacén de indumentaria

En este espacio se guarda la indumentaria de trabajo del personal de la planta como gorros, mascarillas, botas, mandiles, etc., además, cuenta con un espacio apropiado para el cambio de ropa del personal antes y después de la jornada laboral, se apreció el área limpia y en orden.

b. Almacén de Insumos

Durante la inspección se observó diferentes materiales como cajas de cartón, bolsas de polipropileno, cajones, bolsas y selladoras de bolsas plásticas, extensiones eléctricas entre otros; debidamente identificados, en orden y sobre parihuelas previniendo cualquier contacto con el suelo, no se observó la presencia de restos de envases en el área.

c. Almacén de insumos químicos

Durante la inspección se observó diferentes insumos químicos como el oxiclin (usado para la limpieza de mayólicas), lubricantes, grasas, hipoclorito de sodio, detergentes, entre otros, los que se encontraban identificados, en orden y sobre un estante de metal, no se observó la presencia de restos de químicos en el piso ni de restos de envases en el área.

d. Almacén de combustible

Se encuentra ubicado cerca de la sala de maquinarias, en un área cercada, donde se almacenan dos tanques cilíndricos de 500 galones cada uno; que abastece al generador eléctrico y el caldero, se observó un bajo grado de desorden, presencia de chatarra, madera, material inflamable y peligroso, se observaron residuos de combustible en el suelo del área.

e. Sala de Máquinas

En esta área se encontraron las maquinarias necesarias para mantener las condiciones idóneas de congelación, refrigeración e iluminación de la planta, se observó que el tanque receptor de refrigerante, los condensadores, los compresores y el separador horizontal de amoníaco, un grupo electrógeno y los productores de hielo se encontraron sobre bases construidas en cemento, identificados y en buenas condiciones, se observó el área limpia, sin presencia de restos de envases, papel, etc.

f. Sala de Agua

Este ambiente está equipado por un tanque de agua, una bomba de agua, un equipo ablandador de agua y una bomba de cloro, todo estos equipos los utilizan para la obtención de agua clorada en toda planta, el área se observó limpia, ordenada y los equipos en buenas condiciones.

g. Sala de Procesamiento

Se observó que esta sala está conformada por diferentes secciones como la de recepción de materia prima, la cual está equipada con una balanza; la de pretratamiento, la cual está provista con mesas de acero inoxidable, la sala de procesos 1, provista con mesas de acero inoxidable, dos congeladores de placa y una cámara isotérmica; la sala de procesos 2, provista de una cocina y mesas de acero inoxidable; la de congelado provista con dos túneles de congelación, mesas de acero inoxidable, y dos cámaras de frío, finalmente, la sala de despacho provista con mesas de acero inoxidable y una máquina cortadora. Todas estas salas se encuentran techadas, con piso de cemento, con canaletas, paredes de mayólica y pediluvios de ingreso.

4.2 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

Se identificaron las actividades productivas de la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A., las cuales se mencionan y describen a continuación:

4.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE TENTACULOS Y TROZOS DE MANTO DE POTA (*Dosidicus gigas*) CONGELADO

La Empresa Frigorífico S.A. para la producción de tentáculos y trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) realiza el siguiente flujo de producción el cual se muestra en la Figura 3:

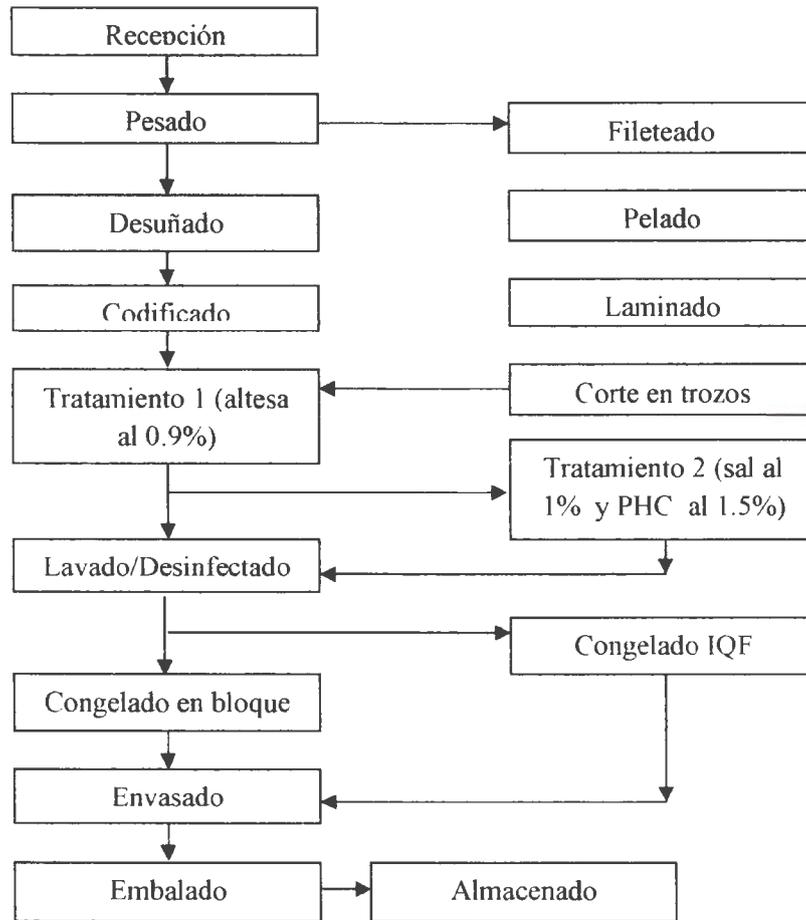


Figura 3: Diagrama de flujo para la producción de tentáculo y trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelado

Descripción del Diagrama de flujo para la producción de tentáculo y trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelado:

- a. **Recepción:** los tentáculos y tubos de pota son recibidos en el área de recepción y llevados a la cámara frigorífica hasta su procesamiento, llegan en cajas plásticas de 25 kg con hielo a una temperatura no mayor a 5 °C, se efectúa el análisis organoléptico sobre una muestra de tres a cuatro unidades tomadas al azar.
- b. **Pesado:** los tentáculos y tubos de pota son traspasados a cajas de plástico con un orificio el fondo para drenar el agua proveniente del hielo, luego son pesados y se les vuelve a adicionar hielo.

- c. **Desuñado:** con una tijera se cortan los aductores de los tentáculos de pota, luego estos tentáculos son colocados en un dino de 5 m³ de capacidad, que contiene agua con hielo (cremolada), hasta pasar a la siguiente operación unitaria.
- d. **Codificado:** los tentáculos de pota desuñados son seleccionados según su peso.
- e. **Fileteado:** el tubo de pota se abre mediante un corte por la zona del cartilago y a su vez se procede a cortar la pluma, el labio y algunos bordes, de esta manera se obtiene el manto de pota.
- f. **Pelado:** la piel externa del manto de pota de pota es extraída de forma manual, dejando el manto limpio.
- g. **Laminado:** los mantos de pota limpios son cortados a lo largo en tres pedazos e introducidos a la máquina laminadora, lo que da como resultado dos láminas de igual espesor por cada corte introducido.
- h. **Corte en trozos:** el manto de pota laminado es cortado en forma manual en cuadrados de 8 cm aproximadamente.
- i. **Tratamiento 1 (altesa 0.9%):** los tentáculos y trozos de manto de pota codificados son sumergidos en dinos de 5 m³ que contiene cremolada y altesa 0.9% (producto químico usado para hidratar y ablandar cefalópodos) sobre la cantidad de tentáculos y trozos de manto de pota, este tratamiento dura 12 horas.
- j. **Tratamiento 2 (sal al 1% y PHC al 1.5%):** los trozos de manto provenientes del tratamiento 1 son sumergidos en dinos de 5 m³, que contienen cremolada, sal al 1% y PHC al 1.5% (producto químico usado para eliminar el sabor ácido a la pota) sobre la cantidad de trozos de pota, este tratamiento dura 12 horas.
- k. **Lavado/Desinfectado:** los tentáculos y trozos de manto de pota tratados son sumergidos 15 segundos en un dino de 1 m³ de capacidad, que contiene cremolada y amonio cuaternario (producto químico usado como bactericida) a una concentración de 15 ppm.

- l. **Congelado en bloque:** los tentáculos enteros se acomodan en bloque en bandejas de metal de 10 Kg de capacidad sobre láminas de plástico y cubiertas por el mismo plástico, estas bandejas son llevadas al túnel de congelación hasta que alcance una temperatura de congelación de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- m. **Congelado IQF:** los trozos de manto se acomodan de forma individual en bandejas de metal de 10 Kg de capacidad sobre láminas de plástico y cubiertas por el mismo plástico, estas bandejas son llevadas al congelador de placas hasta que alcance una temperatura de congelación de $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- n. **Envasado:** los tentáculos de pota congelados en bloques son envasados en bolsas de polietileno de 10 Kg de capacidad y los trozos de manto de pota congelado son envasados en bolsas de polietileno de $\frac{1}{2}$ Kg (aproximadamente 1 libra) de capacidad.
- o. **Embalado:** los tentáculos congelados envasados son embalados en sacos de poli estireno de 20 kg de capacidad y los trozos de manto de pota son embalados en cajas de cartón de 10 kg de capacidad cada uno, se verifica que el producto no exceda los $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- p. **Almacenado:** el producto se traslada hacia la cámara de almacenamiento a $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta su embarque.

4.2.2 **DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE COLAS DE LANGOSTINO (*Penaeus vannamei*) COCIDAS CONGELADAS**

La Empresa Frigorífico S.A. desarrolla la producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas mostrado en la Figura 4:

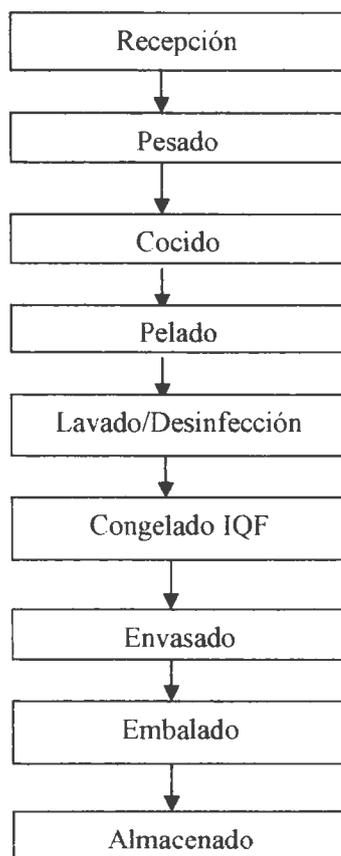


Figura 4: Diagrama de flujo para la producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas

Descripción del diagrama de flujo para la producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas:

- a. **Recepción:** los langostinos medianos son recibidos en el área de recepción y llevados a la cámara frigorífica hasta su procesamiento, son recibidos en cajas plásticas de 25 kg con hielo a una temperatura no mayor a 5 °C, se realiza un análisis organoléptico, para esto se procede a tomar una muestra al azar.
- b. **Pesado:** los langostinos son traspasados a cajas de plástico con un orificio el fondo para drenar el agua proveniente del hielo, luego son pesados y se les vuelve a adicionar hielo.

- c. **Cocido:** los langostinos pesadas son cocidos en una marmita a 100 °C por 15 segundos.
- d. **Pelado:** se procede a retirar la cabeza, tórax y exoesqueleto de forma manual, de esta forma se obtienen solamente colas limpias de langostino.
- e. **Lavado/Desinfectado:** las colas de langostinos peladas son sumergidos 15 segundos en un dino de 500 litros de capacidad, contiene cremolada y amonio cuaternario (producto químico usado como bactericida) a una concentración de 15 ppm, de esta manera también se detiene la cocción de las colitas de langostino.
- f. **Congelado IQF:** las colas de langostino lavadas/desinfectadas son acomodadas de manera individual en bandejas de metal de 10 kg de capacidad sobre láminas de plástico y cubiertas por el mismo plástico, estas bandejas son llevadas al congelador de placas hasta que alcance una temperatura de congelación de -25 °C.
- g. **Envasado:** las colas de langostino congeladas son envasados en bolsas de polietileno de 1/2 kg (aproximadamente 1 libra) de capacidad.
- h. **Embalado:** las colas de langostino envasadas son embaladas en cajas de cartón de 10 kg de capacidad cada uno, se verifican que el producto no exceda los -15 °C en ningún momento.
- i. **Almacenado:** el producto se traslada hacia la cámara de almacenamiento a -30 °C hasta su embarque.

4.2.3 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE PERICO (*Coryphaena hippurus*) ENTERO Y FILETE DE PERICO (*Coryphaena hippurus*) CON PIEL CONGELADO

La Empresa Frigorífico S.A. para la producción de perico (*Coryphaena hippurus*) entero y filete de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado realiza el flujo de producción en la Figura 5:

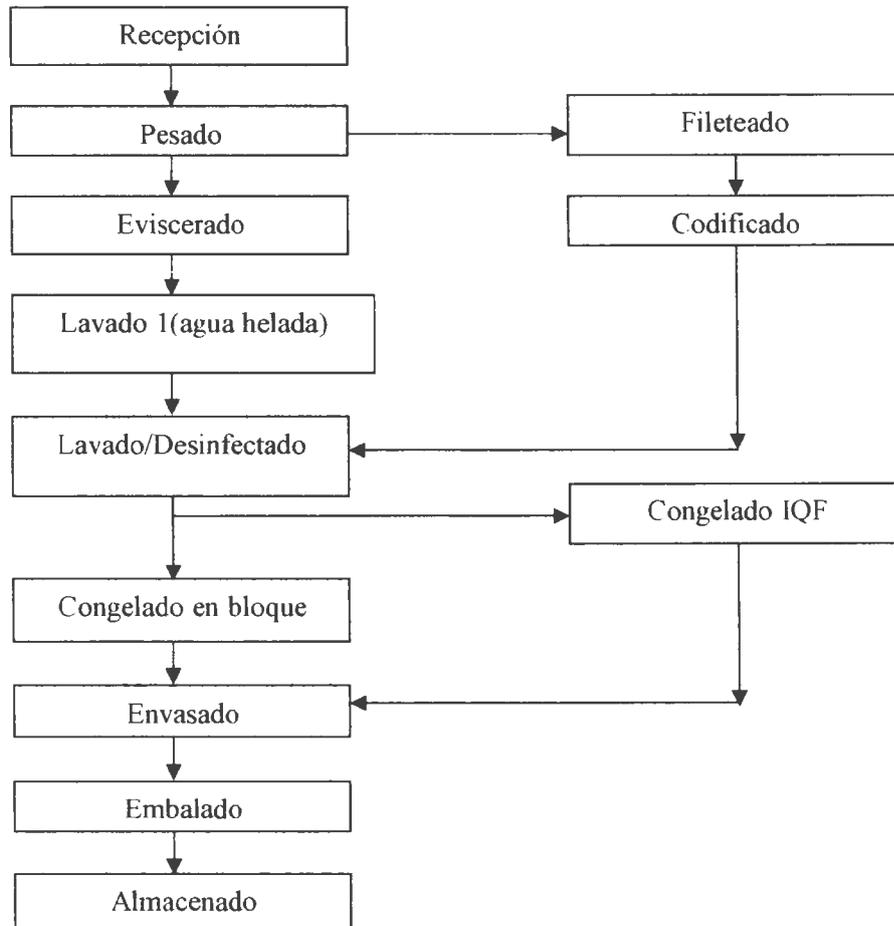


Figura 5: Diagrama de flujo para la producción de perico (*Coryphaena hippurus*) entero y filete de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado

Descripción del diagrama de flujo para la producción de perico (*Coryphaena hippurus*) entero y filete de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado:

- a. **Recepción:** el perico es recibido en el área de recepción y llevados a la cámara frigorífica hasta su procesamiento, son recibidos en cajas plásticas de 25 kg con hielo a una temperatura no mayor a 5 °C, se realiza un análisis organoléptico y de histamina, para esto se procede a tomar una muestra al azar.
- b. **Pesado:** el perico es traspasado a cajas de plástico con un orificio el fondo para drenar el agua proveniente del hielo, luego es pesado y se les vuelve a adicionar hielo.

- c. **Eviscerado:** se realiza un corte ventral y se retiran las gónadas, las vísceras y la vejiga natatoria de forma manual.
- d. **Lavado 1 (agua helada):** el perico eviscerado es lavado con agua helada potable retirando los restos de vísceras, vejiga natatoria y sangre que pudieran haber quedado.
- e. **Fileteado:** el maestro filetero procede a realizar un corte perpendicular a la cabeza y a la cola y uno trasversal a la columna de esta manera obtiene dos filetes de casi el mismo peso por cada pescado.
- f. **Codificado:** los filetes de perico son seleccionados según su peso.
- g. **Lavado 2/Desinfectado:** los perico provenientes del lavado 1 (agua helada) y los filetes de perico con piel son sumergidos 15 segundos en un dino de 5 m³de capacidad, que contiene cremolada (agua con hielo) y amonio cuaternario (producto químico usado como bactericida) a una concentración de 15 ppm.
- h. **Congelado en bloque:** el perico Lavado 2/Desinfección se acomodan en bandejas de metal de 10 Kg de capacidad sobre láminas de plástico y cubiertas por el mismo plástico, estas bandejas son llevadas al túnel de congelación hasta que alcance una temperatura de congelación de – 20 °C.
- i. **Congelado IQF:** los filetes de perico Lavados/Desinfectados se acomodan de forma individual en bandejas de metal de 10 Kg de capacidad sobre láminas de plástico y cubiertas por el mismo plástico, estas bandejas son llevadas al congelador de placas hasta que alcance una temperatura de congelación de – 20 °C.
- j. **Envasado:** los perico congelados en bloque son embalados en bolsas de polietileno de 10 Kg de capacidad y los filetes de pescado con piel son envasados en bolsas de polietileno de 5 kg de capacidad.
- k. **Embalado:** el perico congelado envasado es embalado en sacos de poli estireno de 20 kg de capacidad cada uno y los filetes envasados son embalados en cajas de cartón de 10 kg de capacidad, se verifica que el producto no exceda los -15 °C en ningún momento.

1. **Almacenado:** el producto se traslada hacia la cámara de almacenamiento a -30 °C hasta su embarque.

4.2.4 **DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DE PULPO (*Octopus vulgaris*) CONGELADO**

La Empresa Frigorífico S.A. para la producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado realiza el flujo de producción que se muestra en la Figura 6:

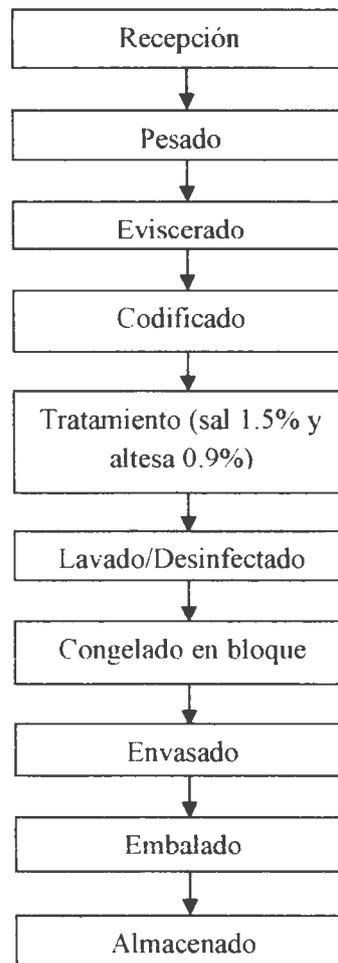


Figura 6: Diagrama de flujo para la producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado

Descripción del diagrama de flujo para la producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado:

- a. **Recepción:** los pulpos son recibidos en el área de recepción y llevados a la cámara frigorífica hasta su procesamiento, los pulpos llegan en cajas plásticas de 25 Kg con hielo a una temperatura no mayor a 5 °C; se realiza un análisis organoléptico, para esto se procede a tomar una muestra de tres a cuatro pulpos al azar.
- b. **Pesado:** los pulpos son traspasados a cajas de plástico con un orificio el fondo para separar el hielo del pulpo, luego son pesados y se les vuelve a adicionar hielo.
- c. **Eviscerado:** con un cuchillo se le realiza un corte en la cabeza y se retira las vísceras y gónadas al pulpo de forma manual.
- d. **Codificado:** los pulpos son seleccionados según su peso.
- e. **Tratamiento (sal 1.5% y altesa 0.9%):** los pulpos codificados son sumergidos en dinos de 5 m³ de capacidad que contiene cremolada (agua con hielo), sal 1.5% y altesa 0.9% (producto químico usado para hidratar y ablandar cefalópodos) sobre la cantidad de pulpo, este tratamiento dura 12 horas.
- f. **Lavado/Desinfectado:** los pulpos tratados son sumergidos 15 segundos en un dino de 1000 litros de capacidad, que contiene cremolada (agua con hielo), amonio cuaternario (producto químico usado como bactericida) a una concentración de 15 ppm.
- g. **Congelado en bloque:** los pulpos lavados/desinfectados se acomodan en bandejas de metal de 10 Kg de capacidad sobre láminas de plástico y cubiertas por el mismo plástico, estas bandejas son llevadas al congelador de placas hasta que alcance una temperatura de congelación de – 25 °C.
- h. **Envasado:** los pulpos congelados en bloques son envasados en bolsas de polietileno de 10 kg de capacidad.

- i. **Embalado:** los pulpos envasados son embalados en cajas de cartón de 20 Kg de capacidad, se verifica que el producto no exceda los -15 °C.
- j. **Almacenado:** el producto se traslada hacia la cámara de almacenamiento a -30 °C hasta su embarque.

4.3 IDENTIFICACIÓN ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN

A partir de la información obtenida durante la visita a la sala de procesos se elaboró un diagrama de ingreso/salida, en donde se mostró cómo se enlazan las operaciones unitarias con cada diagrama de flujo, identificando entradas y salidas necesarias para poder realizar cada operación unitaria, de esta manera se pudo determinar fácilmente emisiones atmosféricas, consumo de agua, consumo de electricidad, desechos orgánicos, efluentes, etc.

Los diagramas de ingreso/salida concernientes al diagrama de flujo para la producción de tentáculo y trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelado se presentan en las Figuras 7 a la 22, los concernientes al diagrama de flujo para la producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas se presentaron en las Figuras 23 a la 31, los concernientes al diagrama de flujo para la producción de perico (*Coryphaena hippurus*) entero y filete de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado se observaron en las Figuras 32 a la 43 y finalmente los concernientes al diagrama de flujo para la producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado se observaron en las Figuras 44 a la 53.

4.3.1 IDENTIFICACIÓN ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE TENTACULO Y TROZOS DE MANTO DE POTTA (*Dosidicus gigas*) CONGELADOS

A continuación se muestra los diagramas de ingreso/salida de la producción de tentáculo y trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelados

Actividad: recepción de tentáculo y tubo de pota

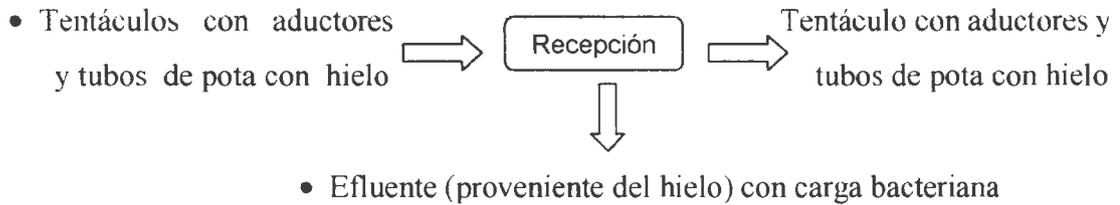


Figura 7: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción de tentáculo y tubo de pota

Actividad: pesado de tentáculo y tubo de pota

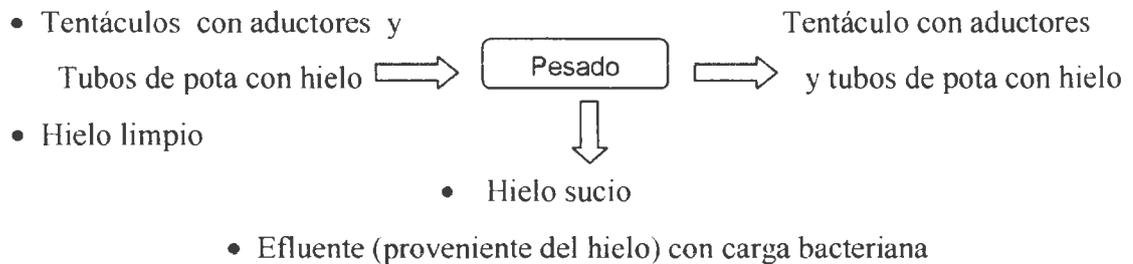


Figura 8: Diagrama de ingresos y salidas del pesado de tentáculo y tubo de pota

Actividad: corte de aductores de los tentáculos de pota

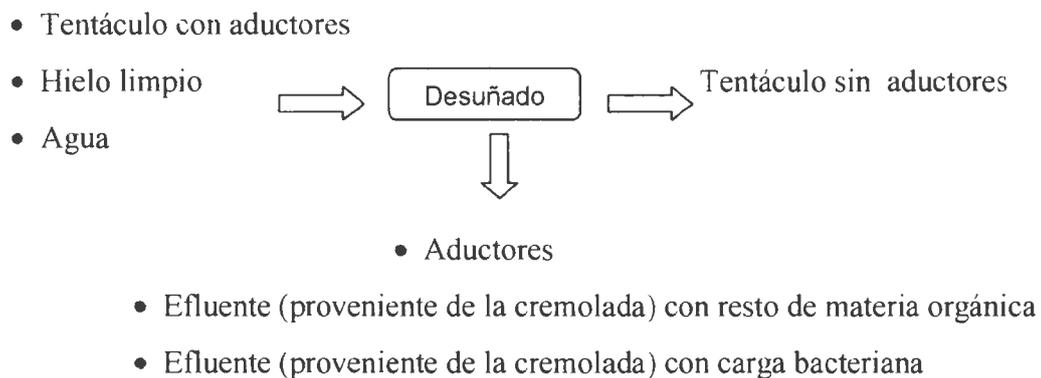


Figura 9: Diagrama de ingresos y salidas del desuñado de tentáculo y tubo de pota

Actividad: selección de tentáculos de pota según su peso

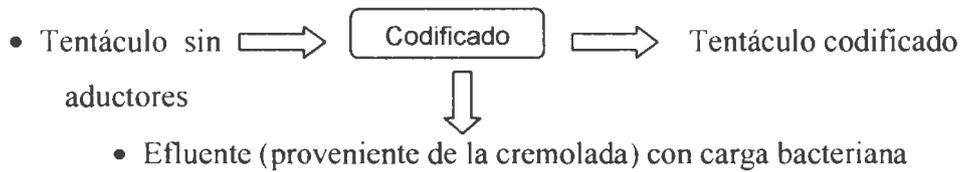


Figura 10: Diagrama de ingresos y salidas del codificado de tentáculo

Actividad: transformación de tubo de pota a manto de pota

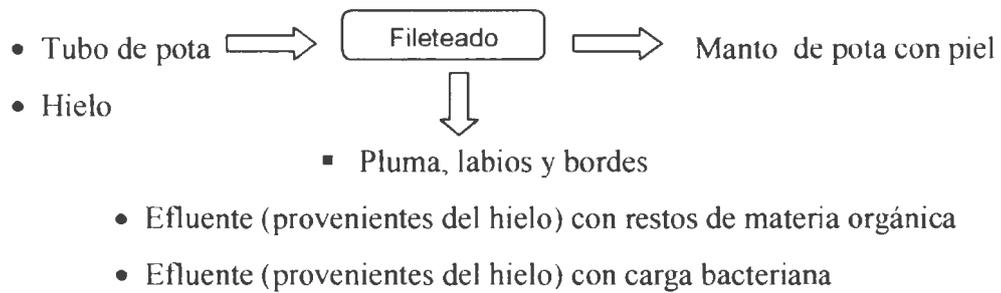


Figura 11: Diagrama de ingresos y salidas del fileteado de tubo de pota

Actividad: Pelado de manto sin piel

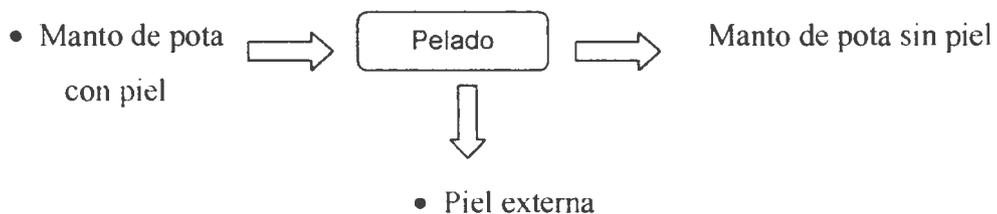


Figura 12: Diagrama de ingresos y salidas del pelado de manto de pota con piel

Actividad: laminado del manto de pota

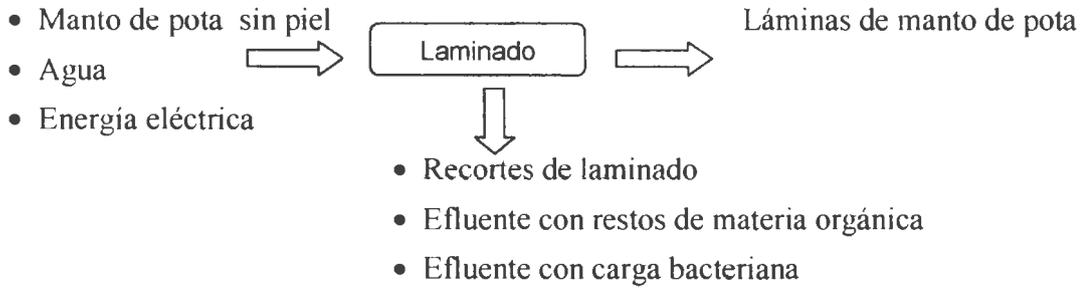


Figura 13: Diagrama de ingresos y salidas del Laminado del manto de pota sin piel

Actividad: cortado de trozos de manto de pota

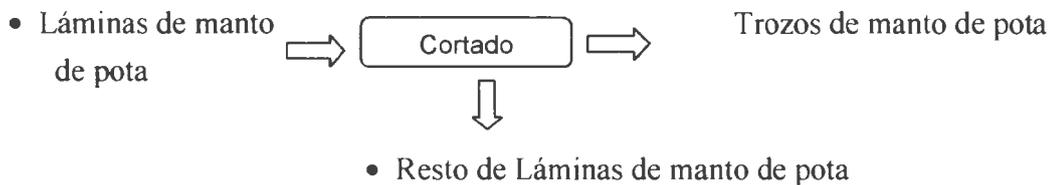


Figura 14: Diagrama de ingresos y salidas del cortado en trozos de manto de Pota

Actividad: hidratación y ablandamiento de tentáculo codificado de pota

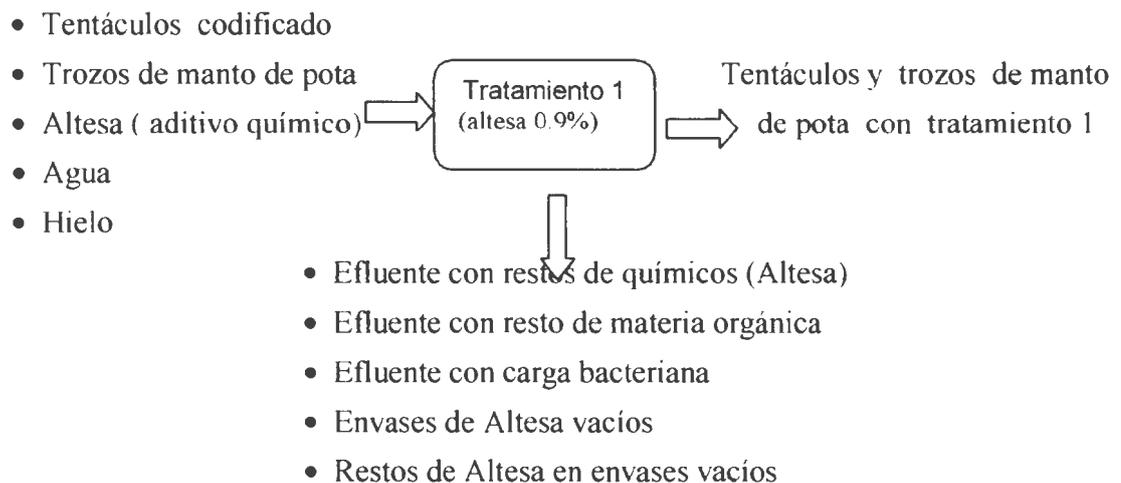


Figura 15: Diagrama de ingresos y salidas del tratamiento 1 del tentáculo y trozos de pota

Actividad: reducir la acidez de los trozos de manto de pota

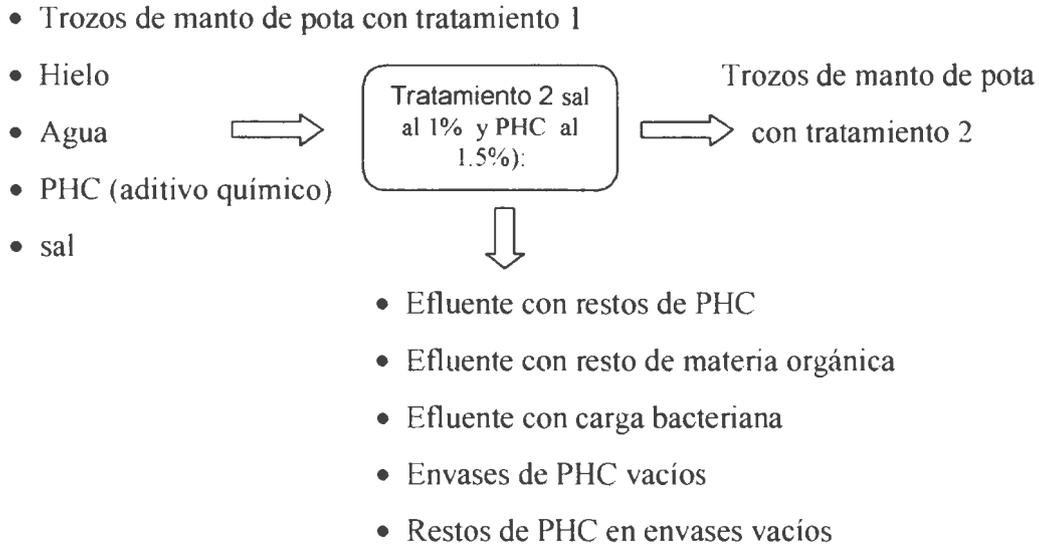


Figura 16: Diagrama de ingresos y salidas del tratamiento 2 de trozos de pota

Actividad: lavado y desinfección del tentáculo y trozos tratados de manto de pota

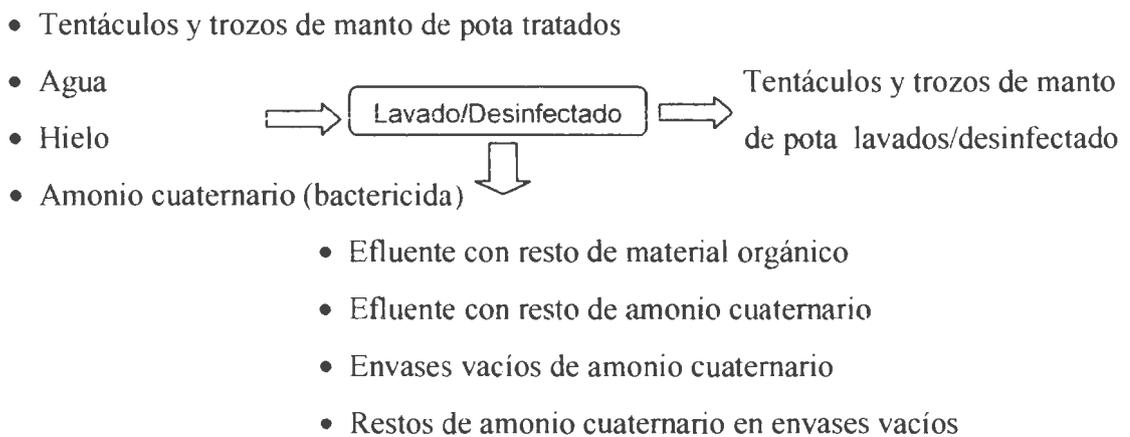


Figura 17: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado del tentáculo y trozos de manto de pota

Actividad: congelado de tentáculo de pota en bloque

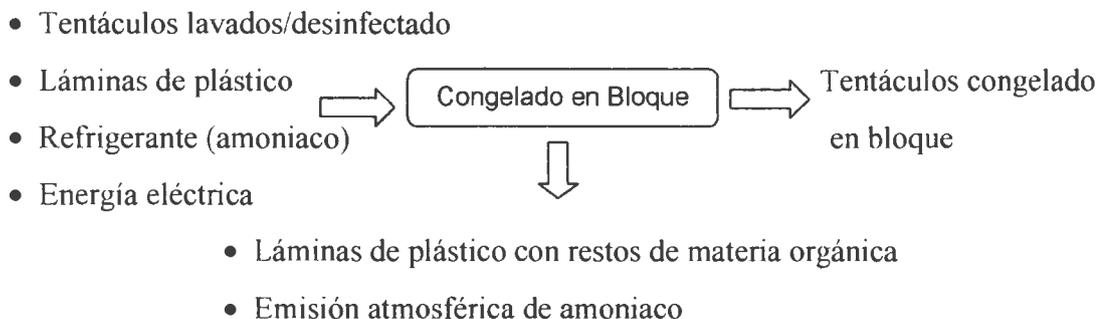


Figura 18: Diagrama de ingresos y salidas del congelado en bloque del tentáculo

Actividad: congelado IQF de trozos de manto de pota



Figura 19: Diagrama de ingresos y salidas del congelado IQF del manto de pota

Actividad: envasado de tentáculo y trozos de manto de pota congelado en bolsas de polietileno (plástico)

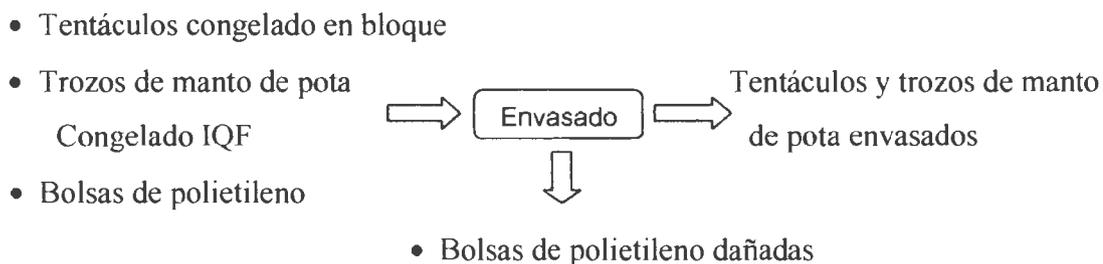


Figura 20: Diagrama de ingresos y salidas de envasado de tentáculo y trozos de pota

Actividad: embalado de tentáculo y trozos de manto de pota congelado en sacos de poli estireno y cajas de cartón

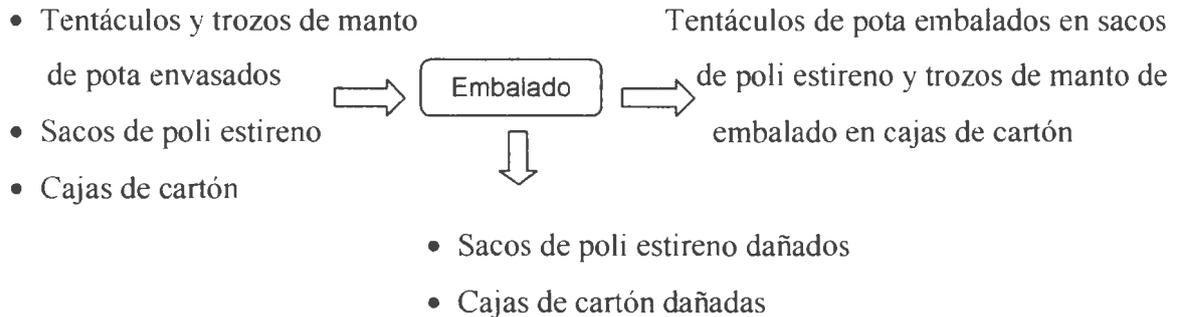


Figura 21: Diagrama de ingresos y salidas del embalado de tentáculo y trozos de pota

Actividad: traslado y estibado de producto final a la cámara isotérmica

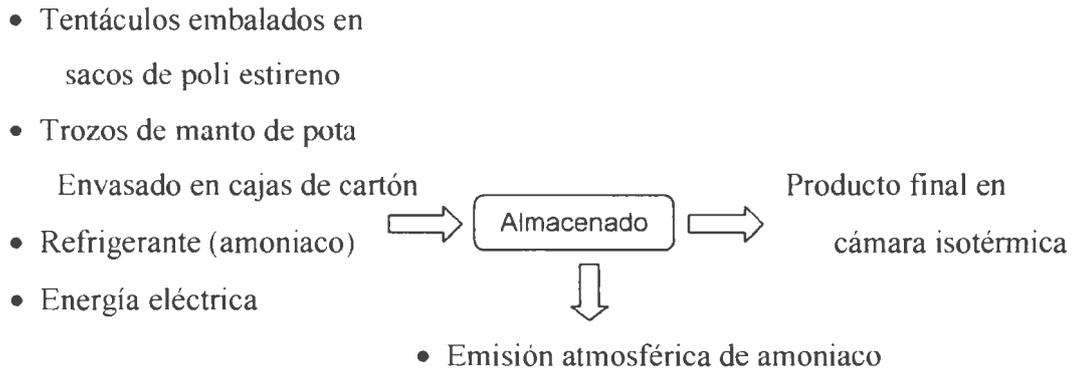


Figura 22: Diagrama de ingresos y salidas del almacenado de tentáculo y trozos de pota

De las figuras 7 al 22 se muestra a través de los diagramas de ingreso/salida del proceso de producción de tentáculos y trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelado genera residuos sólidos de origen orgánico (aductores, labios, pluma, bordes, recortes laminados, piel externa), láminas de plástico con resto de materia orgánica, bolsas de plástico, sacos de poli estireno y cajas de cartón dañados, envases de químicos vacíos, restos de productos químicos sobrantes en los envases vacíos, emisión atmosférica de amoníaco, efluente con restos de materia orgánica y efluente con resto de productos químicos (Altesa y amonio cuaternario).

4.3.2 IDENTIFICACIÓN ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE COLAS DE LANGOSTINO (*Penaeus vannamei*) COCIDAS CONGELADAS

A continuación se muestra los diagramas de ingreso/entrada de la producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas.

Actividad: recepción de langostinos

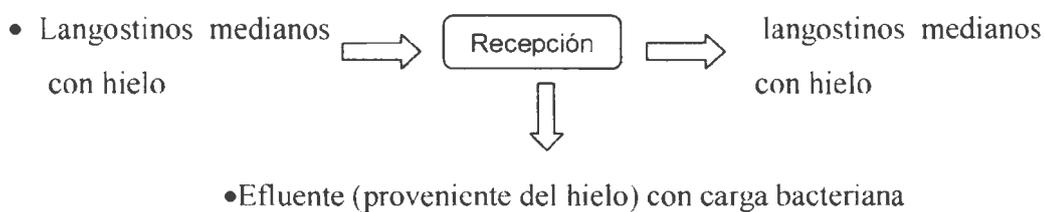


Figura 23: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción de langostinos

Actividad: pesado de langostinos

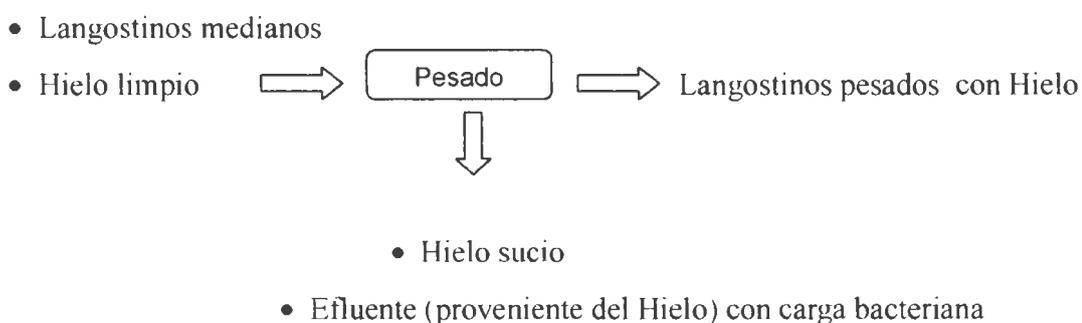


Figura 24: Diagrama de ingresos y salidas del pesado de Langostinos

Actividad: cocido de colas de langostino

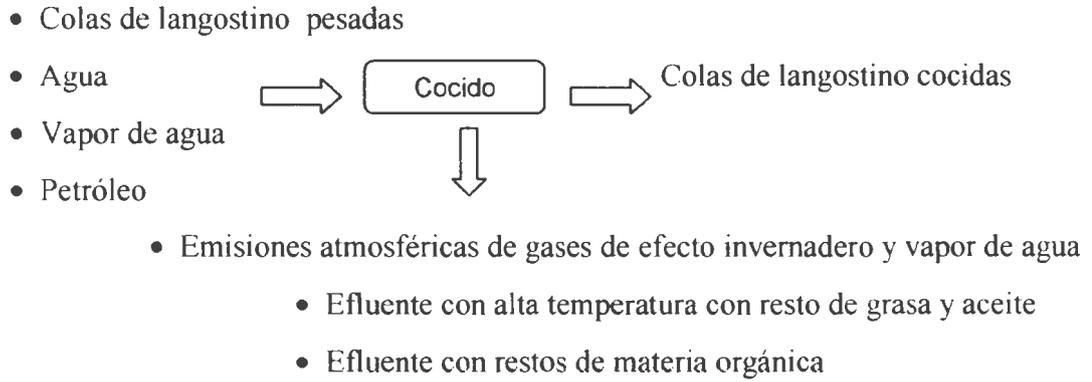


Figura 25: Diagrama de ingresos y salidas del cocido de colas de langostino

Actividad: pelado de colas de langostino

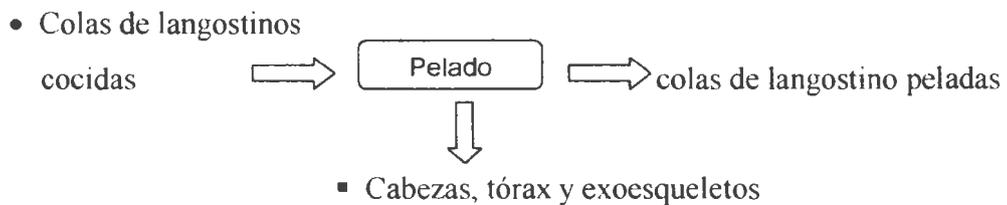


Figura 26: Diagrama de ingresos y salidas del pelado de las colas de langostino

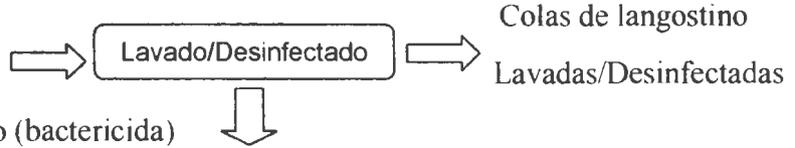
Actividad: lavado y desinfección de colas de langostino

- Colas de langostino peladas

- Agua

- Hielo

- Amonio cuaternario (bactericida)



- Efluente con resto de material orgánico

- Efluente con resto de amonio cuaternario

- Envases vacíos de amonio cuaternario

- Resto de amonio cuaternario en envases vacíos

Figura 27: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado de colas de langostino

Actividad: congelado IQF de colas de langostino

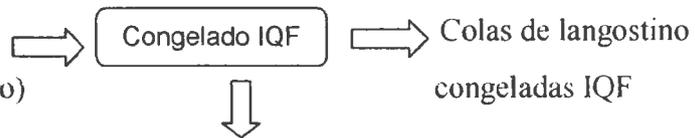
- Colas de langostino

Lavados/Desinfectado

- Láminas de plástico

- Refrigerante (amoníaco)

- Energía eléctrica



- Láminas de plástico con restos de materia orgánica

- Emisión atmosférica de amoníaco

Figura 28: Diagrama de ingresos y salidas del congelado IQF de colas de langostino

Actividad: envasado de colas de langostino en bolsas de polietileno (plástico)

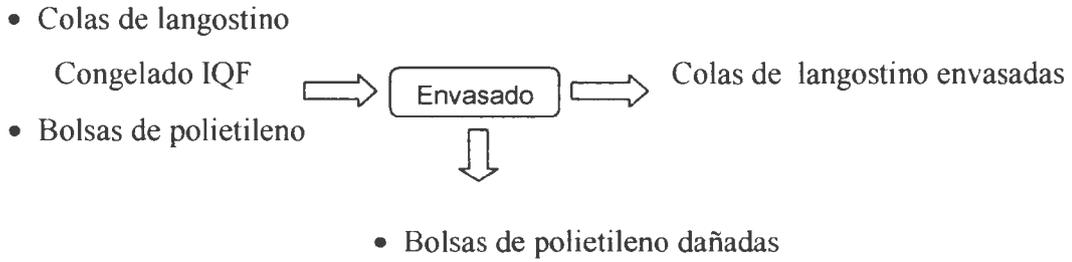


Figura 29: Diagrama de ingresos y salidas del envasado de colas de langostino

Actividad: embalado de colas de langostino congeladas en sacos de poli
estireno

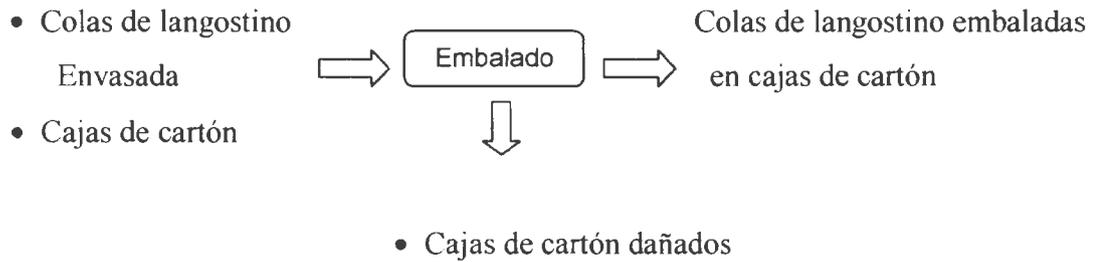


Figura 30: Diagrama de ingresos y salidas del embalado de colas de langostino

Actividad: almacenado de producto final a la cámara isotérmica

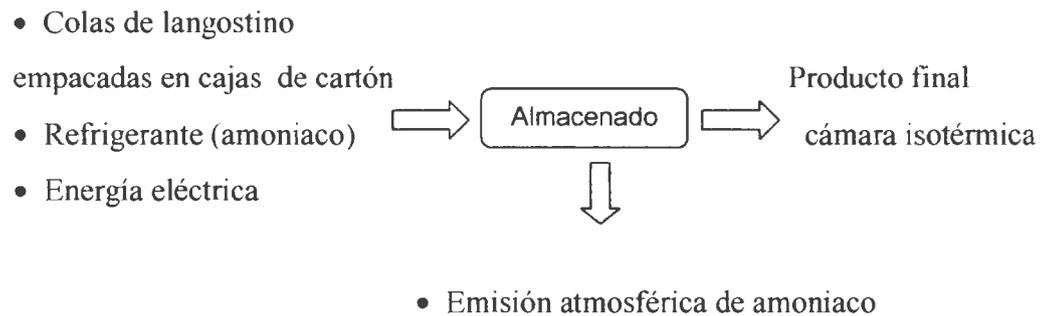


Figura 31: Diagrama de ingresos y salidas del almacenado de colas de langostino

De las figuras del 23 a la 31 se muestra a través de los diagramas de ingreso/salida que el proceso de producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocida genera residuos sólidos de origen orgánico (tórax, cabezas, exoesqueletos), láminas de plástico con resto de materia orgánica, bolsas de plástico y cajas de cartón dañadas, envases de productos químicos vacíos y con sobrantes, emisión atmosférica de amoníaco, gases de efecto invernadero proveniente de la combustión del petróleo en el caldero, vapor de agua proveniente de fugas propias del caldero, efluentes con altas temperaturas (agua caliente) con restos de grasas y aceites, efluentes con restos de materia orgánica y efluentes con restos de productos químicos (amonio cuaternario).

4.3.3 IDENTIFICACIÓN ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE PERICO ENTERO (*CORYPHAENA HIPPURUS*) Y FILETE DE PERICO (*CORYPHAENA HIPPURUS*) CON PIEL CONGELADO

A continuación se muestra los diagramas de ingreso/salida de la producción de perico entero (*Coryphaena hippurus*) y filete de perico (*Coryphaena hippuru*) con piel congelado

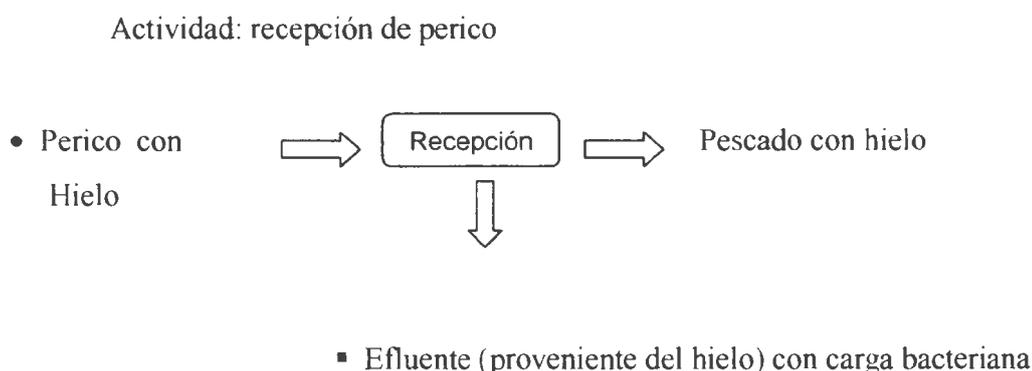


Figura 32: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción de perico

Actividad: pesado del perico

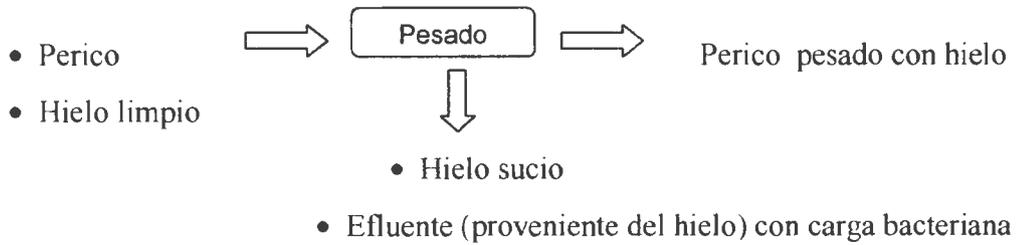


Figura 33: Diagrama de ingresos y salidas del pesado de perico

Actividad: retiro de las vísceras y vejiga natatoria del perico

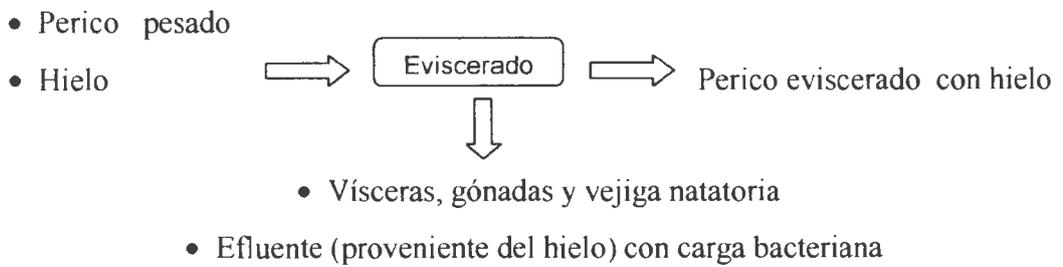


Figura 34: Diagrama de ingresos y salidas del eviscerado de perico

Actividad: lavado del perico eviscerado con agua helada

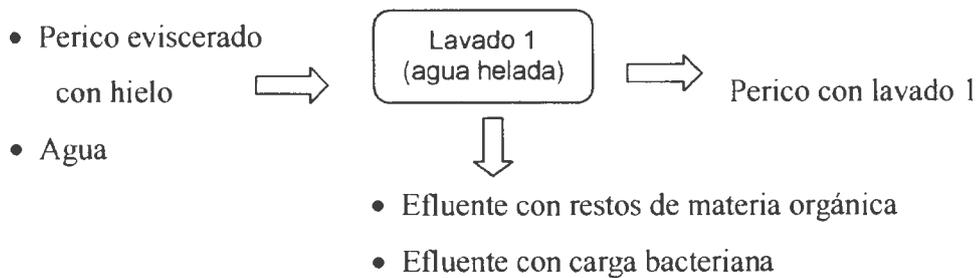


Figura 35: Diagrama de ingresos y salidas del lavado 1 de perico

Actividad: fileteado

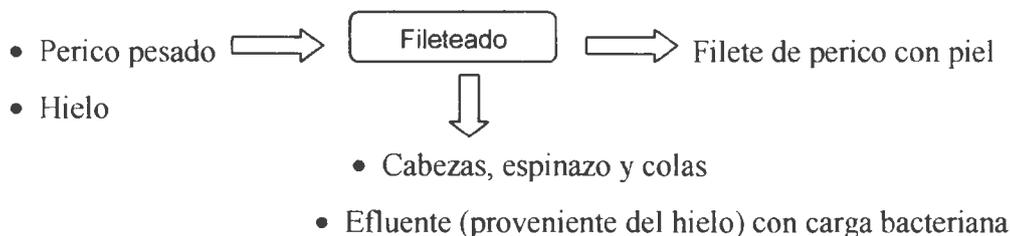


Figura 36: Diagrama de ingresos y salidas del fileteado de perico

Actividad: selección según peso

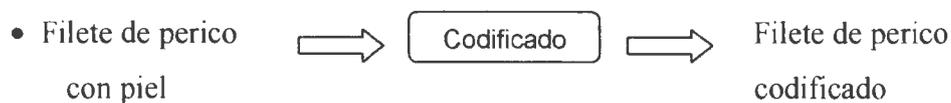


Figura 37: Diagrama de ingresos y salidas del codificado del filete de perico

Actividad: lavado y desinfección del perico lavado con agua helada y filetes de perico codificados

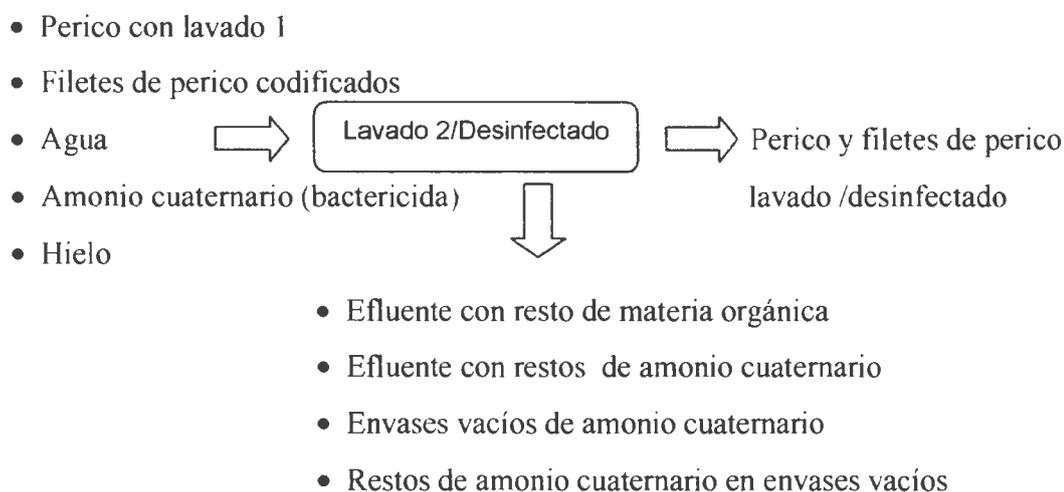


Figura 38: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado del filete y perico entero

Actividad: congelado de perico en bloque

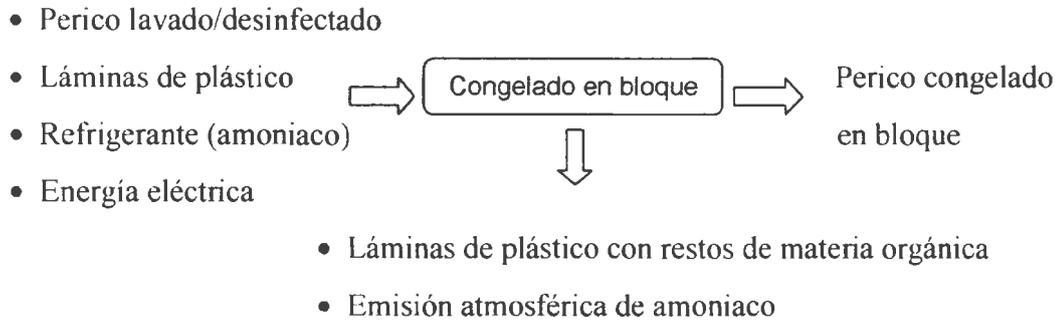


Figura 39: Diagrama de ingresos y salidas del congelado del perico en bloque

Actividad: congelado IQF de filete de perico con piel

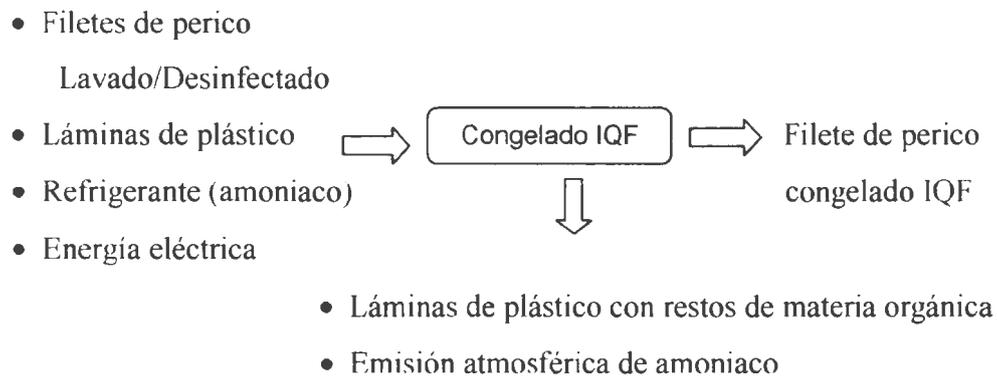


Figura 40: Diagrama de ingresos y salidas del congelado IQF del filete de perico

Actividad: envasado de perico y filete de perico congelado en bolsas de polietileno (plástico)

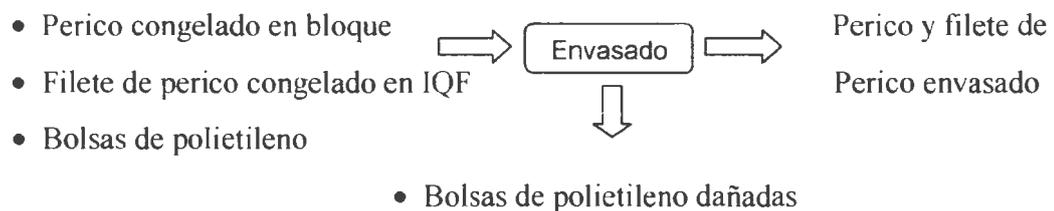


Figura 41: Diagrama de ingresos y salidas del envasado del filete y perico

Actividad: embalado de perico y filete de perico congelado en sacos de poli estireno

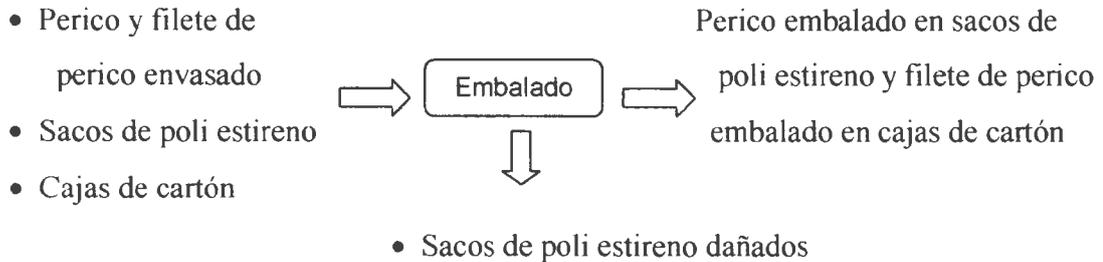


Figura 42: Diagrama de ingresos y salidas del embalado del filete y perico

Actividad: almacenaje del producto final a la cámara isotérmica

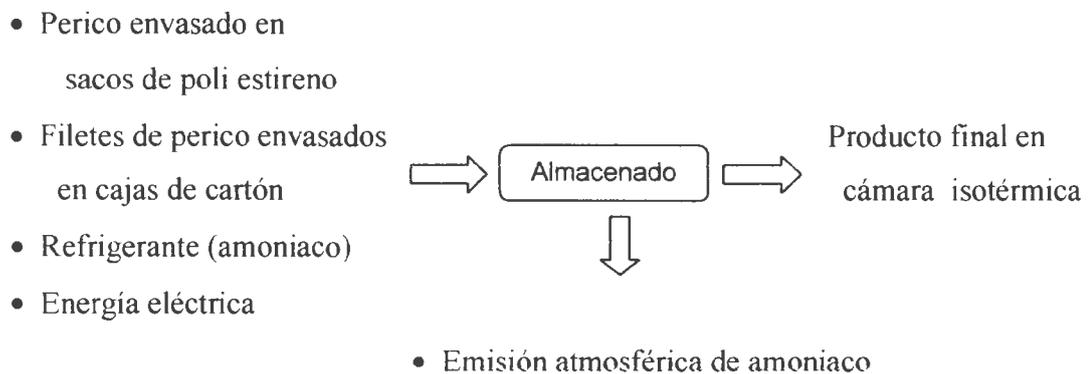


Figura 43: Diagrama de ingresos y salidas del almacenaje de filete y perico

De las figuras 32 al 43 se muestra a través de los diagramas de ingreso/salida que el proceso de producción de perico (*Coryphaena hippurus*) entero y filete de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado genera residuos sólidos de origen orgánico (vísceras, gónadas, vejiga natatoria, cabezas, espinazos, colas), bolsas de plástico con resto de materia orgánica, bolsas de plástico, sacos de poli estireno y cajas de cartón dañados, envases de productos químicos vacíos o con restos de productos químicos sobrantes, emisión atmosférica de amoniaco, efluentes con restos de materia orgánica y con restos de productos químicos (amonio cuaternario).

4.3.4 IDENTIFICACIÓN ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN DE PULPO (*Octopus vulgaris*) CONGELADO

A continuación se muestra los diagramas de ingreso/salida de la producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado:

Actividad: recepción de pulpo

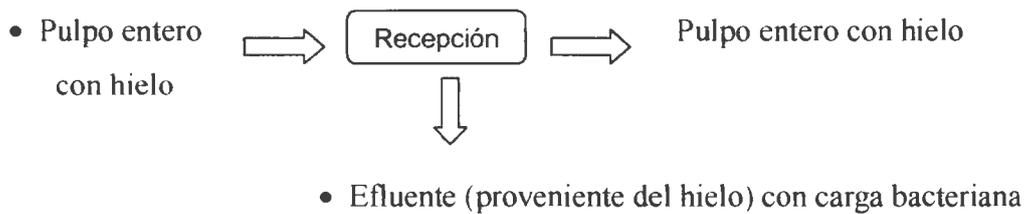


Figura 44: Diagrama de ingresos y salidas de la recepción del pulpo congelado

Actividad: pesado del pulpo

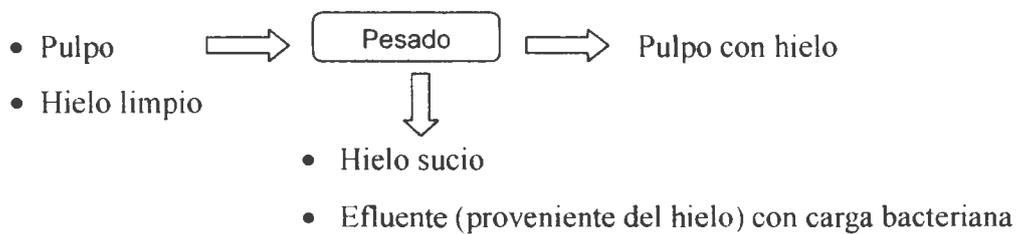


Figura 45: Diagrama de ingresos y salidas del pesado del pulpo congelado

Actividad: retiro de las vísceras del pulpo

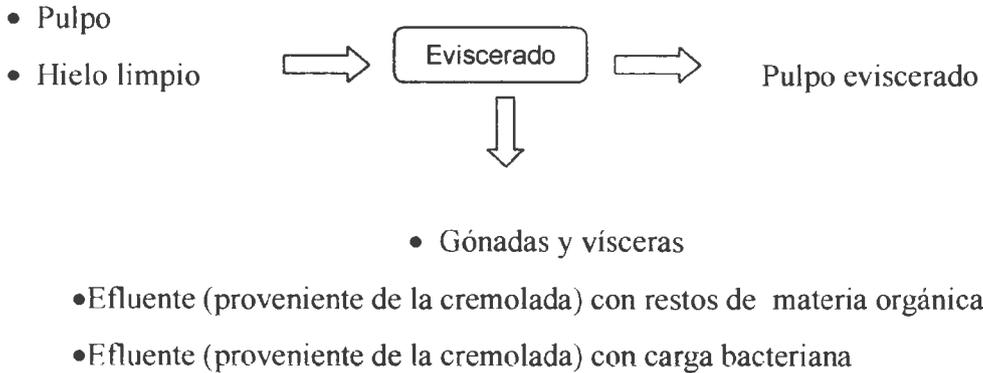


Figura 46: Diagrama de ingresos y salidas del eviscerado del pulpo congelado

Actividad: selección según peso

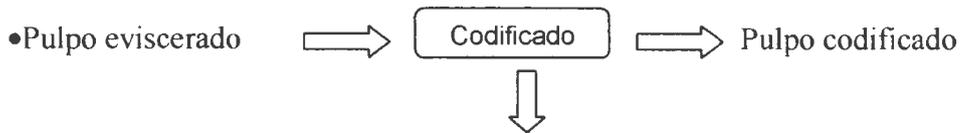


Figura 47: Diagrama de ingresos y salidas de la codificación del pulpo congelado

Actividad: hidratación y ablandamiento del pulpo eviscerado

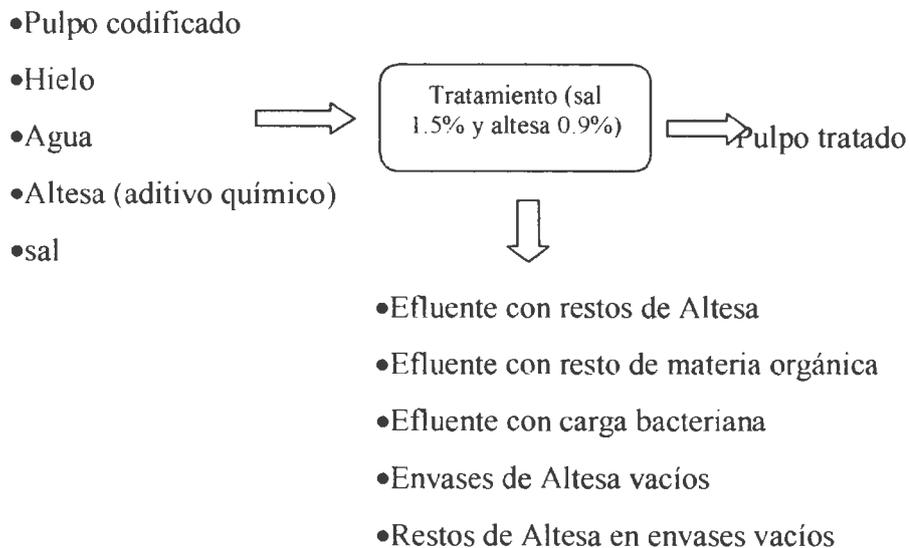


Figura 48: Diagrama de ingresos y salidas del tratamiento del pulpo congelado

Actividad: lavado y desinfección del pulpo tratado

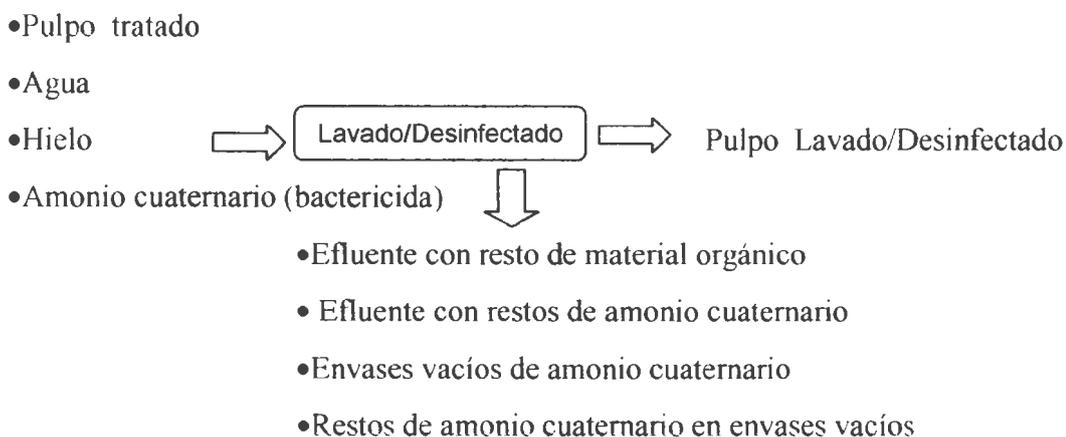


Figura 49: Diagrama de ingresos y salidas del lavado/desinfectado del pulpo

Congelado

Actividad: congelado del pulpo Lavado/Desinfección

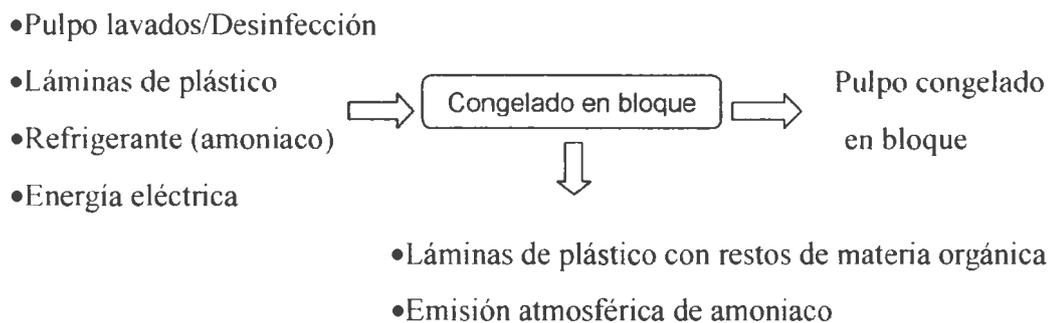


Figura 50: Diagrama de ingresos y salidas del congelado en bloque del pulpo congelado

Actividad: envasado de pulpo congelado en bolsas de polietileno (plástico)

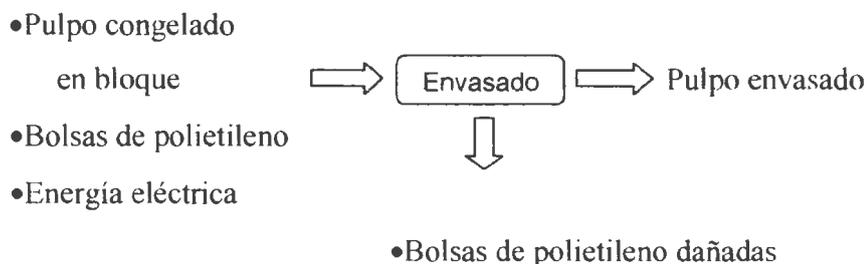


Figura 51: Diagrama de ingresos y salidas del envasado del pulpo congelado

Actividad: empaqueo de pulpo congelado en sacos de poli estireno

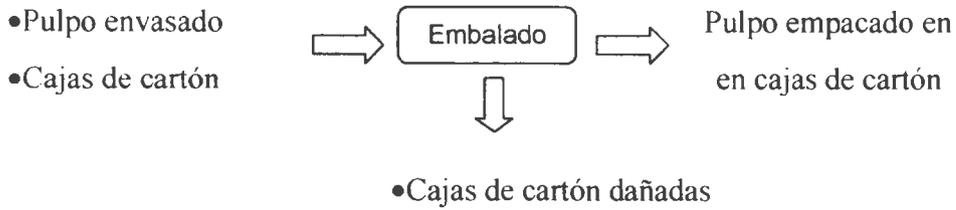


Figura 52: Diagrama de ingresos y salidas del embalado del pulpo congelado

Actividad: almacenaje de producto final a la cámara isotérmica

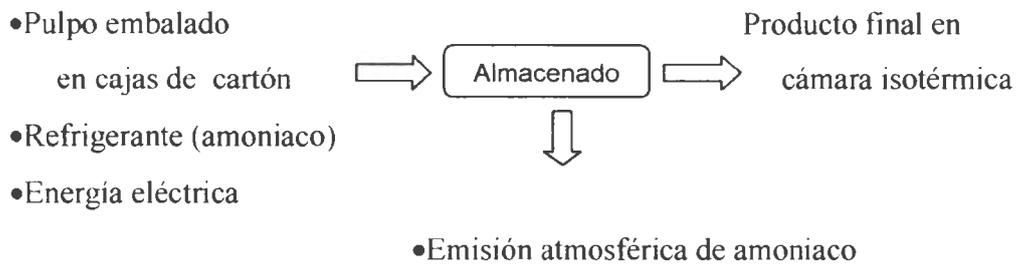


Figura 53: Diagrama de ingresos y salidas del almacenado del pulpo congelado

De las figuras 44 al 53 se mostró a través de los diagrama de ingreso/salida que el proceso de producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado genera residuos sólidos de origen orgánico (gónadas y vísceras), bolsas de plástico con restos de materia orgánica, bolsas de plástico y cajas de cartón dañadas, envases de químicos vacíos, restos de productos químicos sobrantes en los envases vacíos, emisión atmosférica de amoniaco, efluentes con restos de materia orgánica, efluentes con restos de químicos (Altesa y amonio cuaternario).

4.4 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES EN LA PLANTA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA EMPRESA FRIGORÍFICO S.A.

Con la información obtenida en el punto 4.1 Reconocimiento de instalaciones de la empresa se elaboraron los Cuadros 13 al 15 donde se identificaron los aspectos e impactos ambientales generados en las diferentes instalaciones de la Empresa Frigorífico S.A., del mismo modo con los diagramas de ingreso/salida de las figuras 7 al 53 mostrados anteriormente se elaboraron los Cuadros del 16 al 21, donde se identificaron los aspectos e impactos ambientales generados de cada una de las operaciones unitarias. Los cuadros mencionados anteriormente son discutidos en el Cuadro 22: Resumen de los aspectos e impactos ambientales identificados en la Empresa Frigorífico S.A.

El Cuadro 13 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., en sus almacenes, que están conformados por el almacén de indumentaria, de insumos, de insumos químicos y de combustible.

Cuadro 13: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en los almacenes de la Empresa Frigorífico S.A.

Almacenes	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Almacén de indumentaria	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos de cartón • Generación de residuos sólidos de plásticos tipo I (plásticos, bolsas de polipropileno dañadas, etc.) 	Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Almacén de insumos químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos de plásticos tipo I (plásticos, bolsas de polipropileno dañadas, cajones de plástico rotos, empaques dañados, envases dañados, etc.) • Generación de residuos sólidos de cartón • Derrame de productos químicos (oxiclin, hipoclorito de sodio, detergentes, amonio cuaternario, lubricantes, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la vida útil del relleno sanitario • Contaminación del suelo
Almacén de combustible	Derrame de petróleo en zonas cercanas a los tanques cilíndricos de almacenamiento	Contaminación del suelo

El Cuadro 14 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., en la sala de maquinaria, que está conformada por el sistema de refrigeración, área de mantenimiento de equipos y maquinaria, zona de generación de vapor (caldero) y de generación de energía (grupo electrógeno).

Cuadro 14: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la sala de maquinaria de la Empresa Frigorífico S.A.

Sala de maquinaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Sistema de refrigeración	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoníaco	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Daños a la salud
Mantenimiento de equipos y maquinaria	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de ruido	Daños a la salud
	Generación de residuos químicos (Lubricantes, grasas, aceites, etc.)	Contaminación del suelo
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de lubricantes, grasas, aceites, etc.)	Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Zona de generación de vapor (caldero)	Derrame de residuos químicos	Contaminación del suelo
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
Zona de generación de vapor (caldero)	Consumo de combustible	Agotamiento de combustible fósil
	Generación de gases de combustión de efecto invernadero (CO ₂ , NO ₂ , CO)	Contaminación del aire Daños a la salud
	Generación de ruido	Daños a la salud
Zona de generación de vapor (caldero)	Generación de efluentes por purga del caldero	Contaminación del mar
Zona de generación de energía (grupo electrógeno)	Consumo de combustible	Agotamiento de combustible fósil
	Generación de ruido	Daños a la salud
	Generación de gases de combustión de efecto invernadero (CO ₂ , NO ₂ , CO)	Contaminación del aire Daños a la salud

El Cuadro 15 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., en la sala de procesamiento y sala del agua, que está conformado por el área de mantenimiento de equipos y maquinarias, limpieza de instalaciones y equipos e iluminación de instalación.

Cuadro 15: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la sala de procesamiento y sala de agua de la Empresa Frigorífico S.A.

Sala de procesamiento y sala de agua	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Iluminación de instalación	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Limpieza de instalaciones y equipos	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de efluente con resto de material orgánico	Contaminación del mar
	Generación de efluente con resto de químicos (cloro, detergentes y oxiclin)	
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de detergentes, cloro y oxiclin)	
	Generación de residuos químicos (oxiclin, cloro y detergente)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Mantenimiento de equipos y maquinaria	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de ruido	Daño a la salud
	Generación de residuos químicos (lubricantes, grasas, aceites, etc.)	Contaminación del suelo
Mantenimiento de equipos y maquinaria	Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de lubricantes, cloro y detergente)	Contaminación del suelo
	Derrame de residuos peligrosos	

El Cuadro 16 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., Durante la operación de producción de tentáculos de pota (*Dosidicus gigas*) congelados.

Cuadro 16: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de tentáculos de pota (*Dosidicus gigas*) congelados

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pesado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Desuñado	Generación de residuos sólidos orgánicos (aductores)	•Contaminación del suelo. •Reducción de la vida útil del relleno sanitario. •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición.
	Generación de efluentes con restos de material orgánico	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
	Consumo de agua (producir hielo y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Tratamiento I (altesa 0.9%)	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de altesa vacíos)	•Contaminación del suelo.

Cuadro16... continuación

Tratamiento 1 (altesa 0.9%)	Generación de residuos químicos (restos de altesa en envases vacíos)	•Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de efluentes con restos de productos químicos (altesa)	
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
Tratamiento 2 (sal al 1% y PHC al 1.5%)	Consumo de agua (producir hielo y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Lavado/Desinfectado	Consumo de agua (producir hielo, para el lavado y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con restos de productos químicos (amonio cuaternario)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de amonio cuaternario vacíos)	•Contaminación del suelo
	Generación de residuos químicos (restos de amonio cuaternario en envases vacíos)	•Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Congelado en bloque	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud

Continua...//

Cuadro 16...continuación

Congelado en bloque	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (láminas de plástico con restos de material orgánico)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Envasado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (envases dañados)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (selladora de bolsas)	<ul style="list-style-type: none"> •Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Embalado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (sacos de poli estireno dañados)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Almacenamiento	Consumo de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> •Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del aire •Daños a la salud

El Cuadro 17 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., durante la operación de producción de trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelados.

Cuadro 17: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de trozos de manto de pota (*Dosidicus gigas*) congelados IQF

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pesado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Fileteado	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de residuos sólidos orgánico (pluma, labios y bordes)	•Contaminación del suelo. •Reducción de la vida útil del relleno sanitario. •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición).
	Consumo de agua	•Agotamiento del recurso hídrico

Continua...//

Cuadro 17...continuación

Pelado	Generación de residuos sólidos orgánico (piel externa)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo. •Reducción de la vida útil del relleno sanitario. •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición).
Laminado	Generación de residuos sólidos orgánico (recorte del laminado)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo. •Reducción de la vida útil del relleno sanitario •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición)
	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Consumo de agua	•Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de efluentes con restos de material orgánico	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
Cortado en trozos	Generación de residuos sólidos orgánico (restos de cortes)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario •Contaminación del aire (gases descomposición)
Tratamiento I (altesa 0.9%)	Generación de efluentes con restos de productos químicos (altesa)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	

Tratamiento 1 (altesa 0.9%)	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de altesa vacíos)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de residuos químicos (restos de altesa en envases vacíos)	
	Consumo de agua (hielo y cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Tratamiento 2 (sal al 1% y PHC al 1.5%)	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
	Generación de efluentes con restos de productos químicos (PHC)	
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de PHC vacíos)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de residuos químicos (restos de PHC en envases vacíos)	
	Consumo de agua (hielo y cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible	
Lavado/Desinfectado	Consumo de agua (producir hielo, para el lavado y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de efluentes con restos de productos químicos (amonio cuaternario)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	

Continua...//

Cuadro 17...continuación

Lavado/Desinfectado	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de amonio cuaternario vacíos)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible •Contaminación del suelo
	Generación de residuos químicos (restos de amonio cuaternario en envases vacíos)	•Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Congelado IQF	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible •Contaminación del aire •Daños a la salud
	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (láminas de plástico con restos de materia orgánica)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Envasado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (envases dañados)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (selladora de bolsas)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Embalado	Generación de residuos sólidos de cartón (caja de cartón dañadas)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Almacenado	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud

El Cuadro 18 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., durante la operación de producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas IQF.

Cuadro 18: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de colas de langostino (*Penaeus vannamei*) cocidas congeladas IQF

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pesado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pelado	Generación de residuos sólidos orgánico (cabeza, tórax, exoesqueleto)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición)
	Generación de efluentes con restos de material orgánico	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
Cocido	Generación de efluentes con alta temperatura con restos de grasa y aceites	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	
	Emisión atmosférica de gases de efecto invernadero y vapor de agua	•Contaminación del aire
	Consumo de agua	•Agotamiento del recurso hídrico

Cuadro 18...continuación

Lavado/Desinfectado	Consumo de agua (producir hielo, para el lavado y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Lavado/Desinfectado	Generación de efluentes con restos de productos químicos (amonio cuaternario)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de amonio cuaternario vacíos)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de residuos químicos (restos de amonio cuaternario en envases vacíos)	
Congelado IQF	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoníaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud
	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (láminas de plástico con restos de materia orgánica)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Envasado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (envases dañados)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (selladora de bolsas)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Embalado	Generación de residuos sólidos de cartón (cajas de cartón dañados)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario

Cuadro 18...continuación

Almacenado	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud

El Cuadro 19 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A. durante la operación de producción de perico (*Coryphaena hippurus*) congelado.

Cuadro 19: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de perico (*Coryphaena hippurus*) congelado

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pesado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Eviscerado	Generación de residuos sólidos orgánico (visceras, gónadas, vejigas natatoria)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición)
	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible

Cuadro 19...continuación

Eviscerado	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Lavado 1	Consumo de agua (producir hielo, para el lavado y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con restos de material orgánico	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con carga bacteriana	
Lavado2/Desinfectado	Consumo de agua (producir hielo, para el lavado y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Lavado2/Desinfectado	Generación de efluentes con restos de productos químicos (amonio cuaternario)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de amonio cuaternario vacíos)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de residuos químicos (restos de amonio cuaternario en envases vacíos)	
Congelado en bloque	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud
	Generación de residuos sólidos	•Contaminación del suelo

Cuadro 19... continuación

Congelado en bloque	de plásticos tipo 2 (láminas de plástico con restos de materia orgánica)	<ul style="list-style-type: none"> •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Envasado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (envases dañados)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (selladora de bolsas)	<ul style="list-style-type: none"> •Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Embalado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (sacos de poli estireno dañados)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Almacenado	Consumo de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> •Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoníaco	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del aire •Daños a la salud

El Cuadro 20 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., durante la operación de producción de filetes de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelados.

Cuadro 20: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de filetes de perico (*Coryphaena hippurus*) con piel congelado

Operación unitaria	Aspectos ambientales	Impactos ambientales
Recepción	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pesado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Fileteado	Generación de residuos sólidos orgánico (cabeza, espinazo, colas)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición)
	Generación de efluentes con carga bacteriana proveniente del hielo	•Contaminación del mar
Lavado/Desinfectado	Consumo de agua (producir hielo, para el lavado y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de efluentes con restos de químicos (amonio cuaternario)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos materia orgánica	

Continúa...//

Cuadro 20...continuación

Lavado/Desinfectado	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de amonio cuaternario vacíos)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de residuos químicos (restos de amonio cuaternario en envases vacíos)	
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Congelado IQF	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del aire •Daños a la salud
	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (láminas de plástico con restos de materia orgánica)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Envasado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (envases dañados)	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (selladora de bolsas)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Almacenado	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	<ul style="list-style-type: none"> •Contaminación del aire •Daños a la salud

El Cuadro 21 muestra los aspectos e impactos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A., durante la operación de producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado.

Cuadro 21: Cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales identificados en la producción de pulpo (*Octopus vulgaris*) congelado

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Pesado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de efluentes con carga bacteriana	•Contaminación del mar
Eviscerado	Consumo de agua (producir hielo)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Generación de residuos sólidos orgánico (visceras, gónadas)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario •Contaminación del aire (gases producto de la descomposición)
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	•Contaminación del mar
Tratamiento	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de altesa vacíos)	•Contaminación del suelo

Continúa...//

Cuadro 21... continuación

Tratamiento	Generación de residuos químicos (restos de altesa en envases vacíos)	•Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Generación de efluentes con restos de productos químicos (altesa)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos de materia orgánica	
	Consumo de agua (producir hielo y para la cremolada)	•Agotamiento del recurso hídrico
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Lavado/Desinfectado	Generación de efluentes con restos de químicos (amonio cuaternario)	•Contaminación del mar
	Generación de efluentes con restos materia orgánica	
	Generación de residuos sólidos con químicos (envases de amonio cuaternario vacíos)	•Contaminación del suelo
	Generación de residuos químicos (restos de amonio cuaternario en envases vacíos)	•Reducción de la vida útil del relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (máquina de hielo)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Congelado IQF	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud
	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (laminas con restos de material orgánico)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Envasado	Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (envases dañados)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del

Cuadro 21... continuación

Envasado		relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica (selladora de bolsas)	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Embalado	Generación de residuos sólidos de cartón (cajas de cartón dañadas)	•Contaminación del suelo •Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Almacenado	Consumo de energía eléctrica	•Agotamiento de la energía eléctrica disponible
	Emisión atmosférica de amoniaco	•Contaminación del aire •Daños a la salud

Finalmente se presenta el Cuadro 22, que sintetiza todos los aspectos e impactos ambientales identificados en los almacenes, sala de maquinaria, sala de procesamiento, sala del agua y las actividades productivas de la Empresa Frigorífico S.A.

El Cuadro 22 resalta los aspectos ambientales generados por la Empresa Frigorífico S.A. durante la elaboración de los productos comerciales y sus impactos ambientales considerados, por ejemplo la generación de efluentes con restos de químicos (aspecto) podría ocasionar la contaminación del mar (impacto), el consumo de agua (aspecto) podría ocasionar el agotamiento del recurso hídrico (impacto), la emisión de gases de efecto invernadero (aspecto) podría ocasionar la contaminación del aire (impacto), entre otros.

Cuadro 22: Resumen de los aspectos e impactos ambientales identificados en la Empresa Frigorífico S.A.

Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Generación de efluente con restos de materia orgánica	Contaminación del mar
Generación de efluente con restos de químicos	
Generación de efluentes con alta temperatura con restos de materia orgánica, aceites, grasas	
Generación de efluentes con carga bacteriana	
Generación de efluente por purga del caldero	
Derrame de productos químicos y petróleo en zonas cercanas a su almacenamiento	Contaminación del suelo
Generación de residuos químicos (restos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, amonio cuaternario etc.) en envases vacíos	Contaminación del suelo
Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, etc.)	
Generación de residuos sólidos de cartón (cajas de cartón dañadas)	
Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (bolsas dañadas, sacos de poli estireno dañados)	
Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (Láminas de plástico con resto de materia orgánica)	
Generación de residuos sólidos orgánico	Reducción de la vida útil del relleno sanitario
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de la energía eléctrica disponible
Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico
Consumo de petróleo	Disminución de combustible fósil
Emisión atmosférica de amoniaco	Contaminación del aire
Emisión de gases de combustión de efecto invernadero (CO ₂ , NO ₂ , CO, CH ₄)	Daños a la salud
Generación de ruido	Daños a la salud

La Empresa pesquera CASAMAR S.A.C, en el resumen ejecutivo del estudio de impacto ambiental realizado el 2010 reportó que durante la etapa de funcionamiento la fuente de contaminación del aire fueron los gases producidos como consecuencia de una mala combustión en los equipos de generación de vapor (caldero); indica también que durante el proceso de elaboración de productos hidrobiológicos congelados se generan residuos sólidos no municipales, peligrosos y no peligrosos. Del mismo modo indica que la contaminación del agua (mar) por la industria pesquera se origina por la descarga de residuales líquidos que presentaron un elevado valor de DBO₅ (672mg/L), un alto contenido de sólidos en suspensión (308 mg/L), además de la presencia de productos químicos, aceites y grasas.

Por su parte la Empresa pesquera Hayduk S.A., en el resumen ejecutivo del estudio de impacto ambiental realizado el 2012, informó que durante la etapa de funcionamiento los impactos ambientales sobre el aire pudieron ser generados por los siguientes aspectos: vapores del cocinado y gases de combustión del caldero. Menciona también que los ruidos se concentraron en las salas equipos y maquinarias, también indica que el suelo terrestre puede verse afectado por el derrame de hidrocarburos (en tierra) y otras sustancias peligrosas y que en la etapa de funcionamiento de la planta pesquera se generan residuos sólidos no municipales, peligrosos y no peligrosos, que podrían impactar al ambiente si no se le proporciona el tratamiento adecuado.

Las Empresas Hayduck S.A. y Casamar S.A.C. en sus respectivos estudios de impacto ambiental reportaron aspectos e impactos ambientales que fueron similares a los reportados en el presente estudio, entre algunos de ellos se tiene que Casamar S.A.C. menciona que la contaminación del aire se debe a una mala combustión en los equipos de generación de vapor (caldero), por su parte Hayduck S.A. indicó que la contaminación del aire pudo ser generado por vapores del cocinado y gases de combustión del caldero, mientras que el presente trabajo reportó que la contaminación del aire se puede deber a la emisión atmosférica de amoníaco y gases de combustión de efecto invernadero, del mismo modo Casamar S.A.C. reportó que durante el proceso de elaboración se generaron residuos sólidos no municipales, peligrosos y no peligrosos, por su parte Hayduck S.A.C. reportó que generaron

residuos sólidos no municipales, peligrosos y no peligrosos, que podrían impactar al ambiente, mientras que el presente trabajo reportó que se generó residuos químicos, los cuales dependiendo su naturaleza podrían ser considerados como peligrosos y no peligrosos, por tal motivo se podría indicar que las Empresas que elaboran congelados podrían presentar aspectos e impactos ambientales parecidos durante la realización de sus actividades productivas.

Rodríguez (2013) afirma que un impacto ambiental es positivo si podrían mejorar el ambiente y es negativo si podrían degradar la zona. Por tanto, los impactos ambientales reportados en el Cuadro 22 para el presente trabajo fueron considerados como negativos (adversos).

4.5 IDENTIFICACIONES DE ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS EN LA PLANTA DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS DE LA EMPRESA FRIGORÍFICO S.A.

Para poder identificar los aspectos ambientales significativos se asignó valores a las características de los efectos ambientales, para esto se tomó en consideración la opinión del jefe de aseguramiento de la calidad. Los valores asignados a las características de los efectos ambientales se muestran a continuación en el Cuadro 23.

Cuadro 23: Matriz de calificación de los aspectos ambientales identificados en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico

ASPECTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES																								
	Tentaculo de pota congelado																								
	Recepcion				Pesado				Desuñado				Codificado				Tratamiento 1 (altesa al 0.9%)								
	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i
Generacion de efluente con resto de materia orgánica					0					0	3	4	2	3	0.60					0	3	4	3	3	0.64
Generacion de efluente con resto de quimicos (altesa, hipoclorito, PHC, amonio cuaternario)					0					0					0					0	2	4	4	3	0.60
Generacion de efluentes con alta temperatura con restos de aceites y grasas					0					0					0					0					0
Generacion de efluentes con carga bacteriana	1	2	1	2	0.28	1	2	1	2	0.28	2	4	2	2	0.48	1	2	1	2	0.28	2	4	2	2	0.48
Generacion de efluente por purga del caldero					0					0					0					0					0
Derrame de productos quimicos y combustible en zonas cercanas a su almacenamiento					0					0					0					0					0
Generación de residuos quimicos (restos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, amonio cuaternario etc.					0					0					0					0	3	4	4	4	0.72
Generación de residuos sólido con quimicos (envases vacios de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, etc)					0					0					0					0	2	4	5	3	0.64
Generación de residuos sólidos de cartón (cajas de cartón dañadas)					0					0					0					0					0
Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1 (bolsas dañadas, sacos de poliestireno dañados)					0					0					0					0					0
Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (laminas de plastico con resto de materia orgánica)					0					0					0					0					0
Generación de residuos sólidos orgánico					0					0	3	4	4	4	0.72					0					0
Consumo de energia eléctrica					0	1	1	1	1	0.20	2	1	1	1	0.28					0	2	1	1	1	0.28
Consumo de agua					0	1	1	1	1	0.20	2	1	1	1	0.28					0	2	1	1	2	0.32
Consumo de combustible					0					0					0					0					0
Emisión atmosférica de amoniaco					0					0					0					0					0
Emisión de gases de combustión de efecto invernadero (CO2, NO2, CO, CH4) y vapor de agua					0					0					0					0					0
Generación de ruido					0					0					0					0					0

Continúa...//

Cuadro 23... continuación

Trozos de manto de pota congelado																																																	
Laminado				Corte en trozos				Tratamiento 1 (altesa al 0.9%)				Tratamiento 2 (sai al 1% y PHC al 1.5%)				Lavado/Desinfectado				Congelado IQF				Envasado				Embalado				Almacenado																	
m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i
3	4	2	3	0.60					0	3	4	3	3	0.64	3	4	3	3	0.64	3	4	3	3	0.64					0					0					0					0					0
			0						0	2	4	4	3	0.60	2	4	4	3	0.60	2	4	4	3	0.60					0					0					0					0					0
			0						0					0					0					0					0					0					0					0					
2	2	1	1	0.32					0	2	4	2	2	0.48	2	4	2	2	0.48					0					0					0					0					0					
			0						0					0					0					0					0					0					0										
			0						0					0					0					0					0					0					0										
			0						0	3	4	4	4	0.72	3	4	4	4	0.72	3	4	4	4	0.72					0					0					0										
			0						0	2	4	5	3	0.64	2	4	5	3	0.64	2	4	5	3	0.64					0					0					0										
			0						0					0					0					0					0					0	1	4	4	3	0.52										
			0						0					0					0					0					0	2	4	5	3	0.64					0										
			0						0					0					0					0	3	4	5	3	0.72					0															
3	4	4	4	0.72	3	4	4	4	0.72					0					0					0					0					0															
1	1	1	1	0.20					0	2	1	1	2	0.32	2	1	1	2	0.32	2	1	1	2	0.32	3	2	1	2	0.44	2	1	1	2	0.32					0	3	2	1	2	0.44					
1	1	1	1	0.20					0	2	1	1	2	0.32	2	1	1	2	0.32	2	1	1	2	0.32					0					0					0										
			0						0					0					0					0					0					0															
			0						0					0					0					0	3	4	2	3	0.60					0	3	4	2	3	0.60										
			0						0					0					0					0					0					0															
			0						0					0					0					0					0					0															

Continúa...//

Cuadro 23... continuación

Colas de langostino precocidas congeladas																																												
Recepcion				Pesado				Cocido				Pelado				Lavado/Desinfectado				Congelado IQF				Evasado				Embalado				Almacenado												
m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i
				0					0	2	4	3	3	0.56	4	4	3	3	0.72	3	4	3	3	0.64					0					0					0					
				0					0					0					0	3	4	4	3	0.68					0					0				0						
				0					0	2	4	3	2	0.52					0					0					0					0				0						
1	2	2	2	0.32	1	2	2	2	0.32					0	2	4	2	2	0.48					0				0					0				0							
				0					0					0					0					0					0					0				0						
				0					0					0					0					0					0					0				0						
				0					0					0					0	3	4	4	4	0.72				0					0				0							
				0					0					0					0	2	4	5	3	0.64				0					0				0							
				0					0					0					0					0				0			1	4	4	2	0.48			0						
				0					0					0					0					0				0		1	4	5	2	0.52			0							
				0					0					0					0					0	3	4	5	3	0.72				0			0	0							
				0					0					0	3	4	4	4	0.72					0				0					0			0	0							
				0	1	1	1	1	0.20					0					0	2	1	1	1	0.28	2	1	1	2	0.32	1	1	1	1	0.20		0	2	1	1	2	0.32			
				0	1	1	1	1	0.20	2	1	1	1	0.28					0	3	1	1	2	0.40				0					0			0		0						
				0					0					0					0					0				0					0			0		0						
				0					0					0					0					0	3	4	2	3	0.60				0			0	3	4	2	3	0.60			
				0					0	2	4	2	3	0.52					0					0				0					0			0		0						
				0					0					0					0					0				0					0			0		0						

Continúa...//

Cuadro 23...continuación

Pescado entero congelado																																																	
Recepcion				Pesado				Eviscerado				Lavado 1 (agua helada)				Lavado/Desinfectado				Congelado en bloque				Envasado				Embalado				Almacenado																	
m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i
				0					0					0	3	4	4	3	0.68	3	4	4	3	0.68					0					0					0										
				0					0					0	3	4	3	3	0.64					0					0					0					0										
				0					0					0					0					0					0					0					0										
1	2	1	2	0.28	1	2	1	2	0.28	1	2	2	2	0.32	3	4	2	2	0.56					0				0					0					0											
				0					0					0					0					0					0					0					0										
				0					0					0					0					0					0					0					0										
				0					0					0	3	4	4	4	0.72					0				0						0					0										
				0					0					0	2	4	5	3	0.64					0				0						0					0										
				0					0					0					0					0					0					0					0										
				0					0					0					0					0				0	2	4	5	2	0.60	2	4	5	2	0.60			0								
				0					0					0					0					0	3	4	3	3	0.64					0					0										
				0					0	3	4	4	4	0.72					0					0				0						0					0										
				0	1	1	1	1	0.20	1	1	1	1	0.20	2	1	1	1	0.28	2	1	1	1	0.28	2	2	1	2	0.36	1	1	1	1	0.20			0	2	2	1	2	0.36							
				0	1	1	1	1	0.20	1	1	1	1	0.20	2	1	1	1	0.28	2	1	1	2	0.32				0						0					0										
				0					0					0					0					0					0					0					0										
				0					0					0					0					0	3	3	3	3	0.60					0			0	3	3	3	3	0.60							
				0					0					0					0					0					0					0					0										
				0					0					0					0					0					0					0					0										

Continúa...//

Cuadro 23...continuación

Filete de pescado congelado																																																	
Recepcion				Pesado				Fileteado				Lavado/Desinfectado				Congelado IQF				Envasado				Embalado				Almacenado																					
m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i					
				0					0					0	3	4	3	3	0.64					0					0					0					0					0					
				0					0					0	3	4	4	3	0.68					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0					0					0					0					0					0					
1	2	1	2	0.28	1	2	1	2	0.28	1	2	2	2	0.32					0					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0					0					0					0					0					0					
				0					0					0	3	4	4	4	0.72					0					0					0					0					0					
				0					0					0	2	4	5	3	0.64					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0					0					0	2	4	4	2	0.56					0					0					
				0					0					0					0					0	2	4	5	2	0.60					0					0					0					
				0					0					0					0	3	4	3	3	0.64					0					0					0					0					
				0					0	3	4	4	3	0.68					0					0					0					0					0					0					
				0	1	1	1	1	0.20	1	1	1	1	0.20	2	1	1	1	0.28	2	2	1	2	0.36	1	1	1	1	0.20					0	2	2	1	2	0.36					0					0
				0	1	1	1	1	0.20	1	1	1	1	0.20	2	1	1	2	0.32					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0	3	3	3	3	0.60					0					0					0	3	3	3	3	0.60					0
				0					0					0					0					0					0					0					0					0					
				0					0					0					0					0					0					0					0					0					

Continúa...//

Cuadro 23...continuación

Pupio congelado																																																	
Recepcion				Pesado				Eviscerado				Tratamiento (sal 1.5% y altesa 0.9%)				Lavado/Desinfectado				Congelado IQF				Ervasado				Embalado				Almacenado																	
m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p	f	i
				0					0	3	3	3	3	0.60	3	4	3	3	0.64	3	4	3	3	0.64					0					0					0					0					
				0					0					0	3	4	3	3	0.64	3	4	3	3	0.64					0					0					0					0					
				0					0					0					0									0					0					0					0						
1	2	1	2	0.28	1	2	1	2	0.28	2	2	2	2	0.40	2	2	2	2	0.40									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0	3	4	4	4	0.72	3	4	4	4	0.72					0					0					0					0					
				0					0					0	2	4	5	3	0.64	2	4	5	3	0.64					0					0					0					0					
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0					0									0					0					0					0						
				0					0					0																																			

Cuadro 23... continuación

Sala de procesamiento y sala de agua													Media	Mediana	Moda	Calificación del impacto		
Iluminación de instalaciones				Limpieza de instalaciones y equipos				Mantenimiento de equipos y maquinaria										
m	e	p	f	i	m	e	p	f	i	m	e	p					f	i
				0	3	4	3	4	0.68				0	0.64	0.64	0.64	Muy significativo	
				0	4	4	4	4	0.80				0	0.64	0.64	0.60	Muy significativo	
				0					0				0	0.52	0.52	0.52	Moderadamente significativo	
				0					0				0	0.35	0.32	0.28	poco significativo	
				0					0				0	0.40	0.40	0.40	Moderadamente significativo	
				0					0	2	1	2	2	0.36	0.41	0.40	0.36	Moderadamente significativo
				0	4	4	4	4	0.80	4	4	4	4	0.80	0.73	0.72	0.72	Muy significativo
				0	3	4	5	4	0.76	3	4	5	4	0.76	0.66	0.64	0.64	Muy significativo
				0					0				0	0.48	0.48	0.48	Moderadamente significativo	
				0					0				0	0.54	0.52	0.60	Moderadamente significativo	
				0					0				0	0.69	0.72	0.72	Muy significativo	
				0					0				0	0.72	0.72	0.72	Muy significativo	
3	1	1	1	0.36					0	2	1	1	1	0.28	0.28	0.28	0.20	Muy poco significativo
				0	4	1	1	1	0.44				0	0.28	0.28	0.20	Muy poco significativo	
				0					0				0	0.28	0.28	0.28	Muy poco significativo	
				0					0				0	0.61	0.68	0.60	Muy significativo	
				0					0				0	0.55	0.56	0.56	Moderadamente significativo	
				0					0	2	2	1	2	0.36	0.42	0.36	0.36	Poco significativo

Los aspectos ambientales muy significativos (obtuvieron valores entre 0.60 a 0.79) fueron los siguientes: generación de efluentes con restos de materia orgánica, generación de efluentes con restos de químicos, generación de residuos químicos (restos de lubricantes, alérgenos y amonio cuaternario) en envases vacíos, generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos, lubricantes, hipoclorito de sodio, etc.), generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (láminas de plástico con restos de materia orgánica), generación de residuos sólidos orgánicos y emisiones atmosféricas de amoníaco, los cuales pueden afectar de una manera significativa al ambiente, sea por su cantidad, tiempo de vida o peligrosidad, pudiendo provocar alteraciones negativas, esto se corrobora cuando se analiza la generación de efluentes con restos de químicos (amonio cuaternario) donde al analizar la hoja de seguridad (MSDS) del amonio cuaternario (ver anexo 8.1) en el ítem 3: Identificación de peligros indica que es peligroso para el ambiente. Por otro lado, en el ítem 6: Medidas de protección para el ambiente, indica que como biocida causa efecto pernicioso sobre el medio acuático, no debe penetrar las aguas superficiales, por último en el ítem 13: Consideraciones relativas a la eliminación indica que estos desechos especiales deben tener un previo tratamiento inicial, deben desecharse en una planta de incineración de desechos especiales homologadas, en resumen la hoja de seguridad del amonio cuaternario indica que el efluente con amonio cuaternario contamina el agua al entrar en contacto con esta. También menciona que si no se eliminan correctamente los envases vacíos contaminan el suelo. Lo mismo sucede si se analiza la hoja de seguridad (MSDS) del hipoclorito de sodio (lejía) 5% (ver anexo 8.2), donde en la sección 12: Información ecológica indica que es perjudicial para la vida acuática y se debe evitar su entrada a las corrientes de agua, en resumen la hoja de seguridad del hipoclorito de sodio al 5% (lejía) indica que el hipoclorito de sodio al entrar en contacto con el agua la contamina, además de contaminar las fuentes de agua subterránea. Por esta razón los aspectos ambientales significativos deben tener un sistema de control adecuado para minimizar los daños que pudieran ocasionar al medio ambiente.

Los aspectos ambientales moderadamente significativos (obtuvieron valores entre 0.40 a 0.59) fueron los siguientes: Generación de efluentes con alta temperatura con restos de materia orgánica, aceites y grasas, generación de efluentes por purga del caldero, derrame de productos químicos y petróleo en zonas cercanas al almacenamiento, generación de residuos sólidos de cartón, generación de residuos sólidos de plásticos tipo 1, emisiones de

gases de combustión de efecto invernadero, estos se consideran que pueden afectar de una manera moderadamente significativa al medio ambiente, debido a que se estima que el medio ambiente está en la condición de poder tolerar y/o asimilar los cambios a los que son expuestos sin alterar sus condiciones iniciales. Por otra parte el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2007) indica que la mayoría de las sustancias que agotan la capa de ozono son también poderosos gases de efecto invernadero, los cuales son perjudiciales porque adelgazan la densidad de esta, pero al parecer se está recuperando (fragilidad del medio) gracias a la reducción de las emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono.

Los aspectos ambientales muy poco o poco significativo (obtuvieron valores entre 0.20 a 0.39) fueron los siguiente: generación de efluente con carga bacteriana, consumo de energía eléctrica, consumo de agua, generación de ruido y consumo de petróleo, estos se consideran que afectan de una manera muy poco o poco significativo, esto se debe a la propia naturaleza del aspecto ambiental sea por la poca cantidad generada, leve peligrosidad, rápida recuperación del medio, etc. Esto se corrobora cuando por ejemplo se analiza el consumo de agua, donde si bien se consumen grandes cantidades para realizar todas las actividades propias de una planta de procesamiento, al comparar con la cantidad de agua que transportan la red pública de agua potable que abastecen la planta, es pequeña la cantidad consumida (pequeña magnitud), por otra parte cantidad de agua utilizada es recuperada prontamente debido a que diariamente las tuberías son abastecidas.

Finalmente se presenta el Cuadro 24 donde se muestra el cuadro resumen de los aspectos e impactos ambientales significativos identificados en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.

El Cuadro 24 muestra los aspectos ambientales de la Empresa Frigorífico S.A. que obtuvieron valores superiores a 0.60 (muy significativos), se considera que estos, al interaccionar con el entorno, lo afectan de una manera importante, en conclusión recién en este punto, luego de haber evaluado como interacciona cada aspecto ambiental con el ambiente, se puede aseverar que los aspectos ambientales generados durante el funcionamiento de la Empresa Frigorífico S.A. y mencionados en el Cuadro 23 son los que afectan de una manera significativa al ambiente (aspectos ambientales significativos),

razón por la cual, la Empresa Frigorífico S.A. deberá de tomarlos en cuenta para planificar medidas de prevención, control y mitigación ambiental.

Cuadro 24: Cuadro resumen de los aspectos ambientales significativos identificados en la planta de recursos hidrobiológicos de la Empresa Frigorífico S.A.

Aspecto Ambiental	Impacto ambiental	Índice de calificación del impacto ambiental	Calificación por significancia
Generación de efluente con restos de materia orgánica	Contaminación del mar	0.64	Muy significativo
Generación de efluente con restos de productos químicos		0.64	Muy significativo
Generación de residuos químicos (restos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, amonio cuaternario etc.) en envases vacíos	Contaminación del suelo	0.73	Muy significativo
Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, etc.)	y	0.66	Muy significativo
Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (Láminas de plástico con resto de materia orgánica)	Reducción de la vida útil del relleno sanitario	0.69	Muy significativo
Generación de residuos sólidos orgánico		0.72	Muy significativo
Emisión atmosférica de amoniaco	Contaminación del aire	0.61	Muy significativo
	Daños a la salud		

De todos los aspectos ambientales muy significativos mostrados en el Cuadro 24, los que obtuvieron los dos valores más altos fueron: generación de residuos químicos (restos de lubricantes, altesa, amonio cuaternario, etc.) en envases vacíos, con un valor de 0.73 y la generación de residuos sólidos de orgánicos, con un valor de 0.72, ello debido que para el primer valor, los envases con productos químicos no son tratados adecuadamente como indica la Ley General de Residuos Sólidos D.L. N° 27314 y su Reglamento (D.S. N° 057-2004-PCM), si no son desechados como residuos doméstico que va a parar a la basura, los cuales por más de encontrarse en pequeñas cantidades debido a que estos productos peligrosos se encuentran en alta concentraciones son perjudiciales para el suelo, esto se corrobora según el criterio que está reportado en las hojas de seguridad (MSDS) (anexos 8.1 y 8.2) de dichos productos. Con respecto al segundo valor se debe, la elaboración de tentáculos y trozos de pota congelado son las actividades con mayores volúmenes de producción, alrededor de 11 ton/día entre ambas, de los que se obtiene como subproductos (recortes plumas, labios, aductores entre otros) alrededor de 1,8 ton/día, considerados como residuo doméstico y son arrojados a la basura.

V CONCLUSIONES

1. La Empresa Frigorífico S.A. durante sus operaciones de funcionamiento genera siete (07) aspectos ambientales significativos, los cuales fueron los siguientes:
 - Generación de efluente con restos de materia orgánica
 - Generación de efluente con restos de químicos
 - Generación de residuos químicos (restos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, amonio cuaternario, etc.) en envases vacíos
 - Generación de residuos sólidos con químicos (envases vacíos de lubricantes, altesa, hipoclorito de sodio, PHC, etc.)
 - Generación de residuos sólidos de plásticos tipo 2 (láminas de plástico con restos de materia orgánica)
 - Generación de residuos sólidos orgánico
 - Emisión atmosférica de amoniaco
2. Para poder determinar si los aspectos ambientales significativos determinados en la Empresa Frigorífico S.A. durante sus operaciones de funcionamiento generan algunos impactos ambientales significativos, se tendrá que realizar estudios complementarios donde se pueda valorar con otras metodologías dichos impactos para poder determinar sus significancias con el ambiente.
3. El uso de amonio cuaternario como bactericida es peligroso para la salud y el ambiente, su uso actualmente está restringido en varios países. Por lo que la empresa frigorífico S.A. lo debe de sustituir de sus operaciones de producción a la brevedad posible por otro bactericida menos dañino.

VI RECOMENDACIONES

- Realizar estudios complementarios sobre monitoreo de efluentes y emisiones atmosféricas para obtener datos más exactos, para a poder cumplir con lo dispuesto en el reglamento de estándares de calidad ambiental (ECAs) del aire, D.S. 074-2001-PCM y valores máximos admisibles para descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario, D.S N° 021-2009.
- Realizar estudios complementarios sobre el reaprovechamiento de residuos sólidos, para reducir la generación de estos y que la Empresa Frigorífico S.A. obtenga ingresos extras, una opción podría ser la elaboración de ensilados a partir de los residuos sólidos.
- Instalar una trampa de sólidos en las canaletas, para reducir la cantidad de materia orgánica que contienen los efluentes líquidos.
- Reutilizar las láminas de plástico usado en el proceso de congelado (plaqueo), previa desinfección con una solución de cloro, de esta manera se reducirá la cantidad de plástico desechado al relleno sanitario, además de bajar los costos de producción.
- Cambiar el sistema de refrigeración y congelación debido a que son equipos que en promedio tiene 20 años de antigüedad y presentan demasiadas fallas.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **CARDONA, M., TAMARA, y L. MOREJON, P. 2003.** Métodos de conservación de alimentos. Instituto de nutrición e higiene de los alimentos. Centro colaborador de la Organización Mundial de la Salud. La Habana, Cuba. Consultado el 22 de julio del 2013. Disponible en: <http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/conservaciondealimentos.htm>
- **CARRETERO, A. 2007.** Aspectos ambientales. identificación y evaluación. AENOR Ediciones. España. 112 p.
- **CENTRO DE INFORMACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS, EMERGENCIAS Y MEDIO AMBIENTE-CISTEMA.2010.** La hoja de datos de seguridad. Consultado el 25 de julio del 2013. Disponible en: http://www.arlsura.com/files/hoja_seguridad.pdf
- **D.S N° 021-2009, VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES (VMA)** de la Descarga de Aguas Residuales No Domésticas en el Sistema de Alcantarillado Sanitario. Publicada el 20-11-2009. Consultado el 28 de Julio del 2013. Disponible en: <http://www.vivienda.gob.pe/>
- **EMPRESA PESQUERA CASAMAR S.A.C. 2010.** Resumen ejecutivo del estudio de impacto ambiental para la ampliación de capacidades de: “planta de congelado, curado” y la instalación de: “planta de harina residual de productos hidrobiológicos”. Consultado el 15 de julio del 2013. Disponible en http://www.complejosamanco.com/EIA_RESUMEN_EJECUTIVO_2010.pdf
- **EMPRESA PESQUERA HAYDUCK S.A. 2012.** Resumen ejecutivo del estudio de impacto ambiental “incremento de capacidad instalada de enlatado y congelado de productos hidrobiológicos” en el distrito de Coishco, Provincia del Santa, Departamento de Ancash. Consultado el 15 de julio del 2013. Disponible en: <http://www.hayduk.com.pe/Resumen-Ejecutivo-EIA-Coishco-2013.pdf>

- **EUROPEAN FOOD INFORMATION COUNCIL. 2002.** La congelación - Congelar los alimentos para preservar su calidad y seguridad. Consultado el 30 de octubre del 2013. Disponible en: <http://www.eufic.org/article/es/artid/congelacion-alimentos-calidad-seguridad/>
- **GONZALES, H. 2013.** Calidad y gestión ISO 9000, ISO 14000, ISO 22000, OHSAS 18000. Consultado el 22 de julio del 2013. Disponible en: <http://calidadgestion.wordpress.com/tag/aspectos-e-impactos-ambientales-significativos/>
- **GREENLEAF AMBIENTAL COMPANY Cia.Ltda. 2010.** Estudio de impacto ambiental definitivo (EIAD) para la construcción y operación de la subestación El INGA 500/230/138KV. Consultado el 22 de julio del 2013. Disponible en: http://www.transelectric.com.ec/transelectric_portal/files/cap%209%20se%20el%20inga.pdf
- **LEYTON, M. 1999.** Tecnología de procesamiento de productos hidrobiológicos congelados. 15vo curso internacional de tecnología de procesamiento de productos pesqueros. Instituto Tecnológico Pesquero-ITP. Callao, Perú. 73p.
- **MAZA, S. 1985.** Tecnología de procesamiento de productos pesqueros. 1er Curso internacional de tecnología de procesamiento de productos pesqueros. Instituto Tecnológico Pesquero- ITP. Callao, Perú. 10p.
- **MAZA, S. 1999.** Conservación de los productos hidrobiológicos por congelación. 15vo Curso internacional de tecnología de procesamiento de productos pesqueros. Instituto Tecnológico Pesquero- ITP. Callao, Perú. 67p.
- **MINISTERIO DE LA PRODUCCION (PRODUCE).** Memoria anual 2011. Consultado el 15 de julio del 2013. Disponible en:

http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/MEMORIA_ANUAL/memoria-anual-2011.pdf

- **MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA** 1998. Monografía n°13 Energía y Cambio Climático.37p.
- **MINISTERIO DE SALUD.** 1998. Tecnología de tratamientos de residuos sólidos de establecimientos de salud. 98p.
- **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** 2000. D.L. N° 27314, LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SU REGLAMENTO (D.S. N° 057-2004-PCM). Lima, Normas Legales. Consultado el 28 de Julio del 2013. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/>
- **MINISTERIOS DEL AMBIENTE.** 2005. D.L. N° 28611, LEY GENERAL DEL AMBIENTE Lima, Normas Legales. Consultado el 28 de Julio del 2013. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/>
- **MINISTERIO DEL AMBIENTE.** 2009. D.S. 074-2001-PCM, REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE. Perú, Normas Legales. Consultado el 24 de Junio del 2001. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/>
- **MONGE, G.** 2008. Gestión de los residuos domésticos e industriales en el Perú. CEPIS. Lima. 6 p.
- **ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN 2004.** Norma ISO 14001-2004 Sistema de Gestión Ambiental-Requisitos con Orientación para su Uso. Suiza. Traducción Certificada.
- **PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (2007)** Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.

Consultado el 11 de noviembre del 2013. Disponible

en:http://ozone.unep.org/Publications/MP_Achievements%20in%20Stratospheric-S.pdf

- **QUEVEDO, J. 2007.** Propuesta de alternativas de producción más limpia para los procesos de producción de derivados de pota (*Dosidicus gigas*) congelados IQF y en bloques, desarrollados en la Planta de Congelado de Recursos Hidrobiológicos Acquatumbes S.A. Tesis de Ing. Pesquero. Lima-Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 235p.
- **RODRIGUEZ, P. 2013** Impacto ambiental. Consultado el 19 de julio del 2013. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos89/impacto-ambiental-naturaleza/impacto-ambiental-naturaleza.shtml>
- **SEOANEZ M. 2002** Tratado de la contaminación atmosférica. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 339p.
- **SINGH, R. 1997.** Introducción a la ingeniería de los alimentos, Editorial Acribia, S.A. 258 p.
- **VALIENTE, O. 2001.** Refrigeración y congelado de pescado. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC). Lima. 212 p.

VIII ANEXO

Anexo 1: HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) DEL AMONIO CUATERNARIO

página: 1/8

hoja de datos de seguridad

según 2001/58/CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

1 Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa

- Datos del producto

- Nombre comercial: **ACTICIDE BAC 80**

- Utilización del producto / de la elaboración

Este producto se considera un biocida de acuerdo con la Directiva 98/8/CE. El biocida estará permitido para las aplicaciones que se indican en el apartado 16.

- Fabricante/distribuidor:

THOR ESPECIALIDADES S.A.
Polígono Industrial EL PLA
Avenida de la Industria, 1
08297 Castellgali
Barcelona - España

- Área de información:

Departamento de Biocidas
En España:
núm. de teléfono: +34 93 8 33 28 00
telecopia: +34 93 8 33 37 13

- Información de emergencia Teléfono de emergencia: (24 h service): +49 6 21 60-4 33 33

2 Composición/información sobre los componentes

- Caracterización química

- Descripción Biocida basado en cloruro de benzalconio.

- Componentes peligrosos:

CAS: 63449-41-2 EINECS: 264-151-6	compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alkildimetil. cloruros  C, Xn, N; R 21/22-34-50	80,0%
CAS: 64-17-5 EINECS: 200-578-6	etanol  F; R 11	2,5-10%

- Avisos adicionales

El ingrediente activo con nº CAS 63449-41-2 se encuentra también identificado con nº CAS 61789-71-7 y 68424-85-1. El nº CAS 68424-85-1 está incluido en el Anexo II del Reglamento (CE) Nº 2032/2003.

El texto de los posibles riesgos aquí indicados se puede consultar en el capítulo 16.

- Ingredientes de acuerdo con el Reglamento 648/2004/CE:

tensioactivos catiónicos ≥ 30%

3 Identificación de los peligros

- Descripción del riesgo:



C Corrosivo
N Peligroso para el medio ambiente

- Indicaciones adicionales sobre los riesgos para personas y el medio ambiente:

R 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.

R 34 Provoca quemaduras.

R 50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

(se continúa en página 2)

hoja de datos de seguridad

según 2001/58 CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: ACTICIDE BAC 80

(se continúa en página 2)

· Sistema de clasificación:

Los riesgos para la salud de esta preparación han sido calculados por el método convencional descrito en la directiva 1999/45 CE.

4 Primeros auxilios

- **Instrucciones generales:** Autoprotección de la primera persona de auxilio
- **En caso de inhalación del producto:** Suministro de aire fresco o oxígeno; solicitar ayuda médica.
- **En caso de contacto con la piel:**
Eliminar inmediatamente la ropa contaminada.
Limpiar con agua y jabón, posiblemente también con glicol polietilénico 400.
Un tratamiento médico inmediato es imperativo, ya que las cauterizaciones no tratadas producen heridas de difícil curación.
En caso de contacto extenso con la piel, utilizar inmediatamente una ducha de seguridad.
- **En caso de con los ojos:**
Enjuagar los ojos durante al menos 15 minutos con agua corriente. Pedir atención médica.
- **En caso de ingestión:**
Enjuagar la boca y beber mucha agua.
Initiate vomiting, if patient is conscious. Call a doctor.
Si la persona vomita estando tendida sobre la espalda, girarla hasta colocarla de costado.
- **Avisos para el médico:**
- **Pueden aparecer los siguientes síntomas**
Efecto cáustico sobre el tramo gastrointestinal superior.
- **Riesgos Peligro de perforación de estómago**
- **Tratamiento**
En caso de ingestión, hacer un lavado de estómago administrando carbón activado.
Enjuagar los ojos exhaustivamente con solución salina fisiológica.

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras adecuadas:** Chorro chispeante de agua, pólvora extintora, CO2, espuma
- **Sustancias extintoras inadecuadas por razones de seguridad:** ninguna
- **Peligro particular provocado por la sustancia, sus productos de combustión o gases derivados:**
En caso de incendio pueden liberarse productos tóxicos, como p.ej.
Oxidos azoico (NOx)
Cloruro de hidrógeno (HCl)
Monóxido de carbono (CO)
- **Equipo especial de protección:**
Llevar puesto aparato de protección de respiración independiente del aire ambiental

6 Medidas en caso de vertido accidental

- **Medidas de protección relativas a personas:**
Alto riesgo de resbalamiento a causa del producto derramado o vertido.
Usar ropa de protección personal.
Mantener alejadas las personas desprotegidas.
Para la elección del equipo protector debe prestarse especial atención a la protección completa y segura de la piel y membranas mucosas. Debe utilizarse ropa protectora impermeable, botas protectoras de neopreno, protección completa para la cara y guantes de goma de nitrilo con prolongación.

(se continúa en página 3)

hoja de datos de seguridad

según 2001/58 CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: **ACTICIDE BAC 80**

(se continúa en página 2)

- **Medidas de protección para el medio ambiente:**
Evitar que se expanda en la superficie.
Como biocida efecto pernicioso sobre el ambiente acuático. Por eso el producto no debe penetrar en las aguas de superficie.
Al penetrar en las aguas o en el alcantarillado, avisar a las autoridades pertinentes.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Recoger en un contenedor adecuado. Cubrir el material restante con material absorbente y recoger mecánicamente.
Ligante recomendado: ligante para uso en diferentes formulaciones (etiquetaje: V)
Desechar el material contaminado como vertido según item 13.
Recoger cuidadosamente con escoba. Evitar la formación de polvo.

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manejo:**
- **Instrucciones sobre la manipulación segura:**
Manipular el producto preferiblemente en sistemas cerrados.
No derramar o rociar.
Se debe limitar la cantidad de reserva en el puesto de trabajo.
- **Prevención de incendios y explosiones:**
En la cámara de vapor de sistemas cerrados pueden acumularse trazas de sustancias inflamables.
Por lo tanto, mantenga alejadas las fuentes de encendido.
- **Almacenaje:**
- **Exigencias con respecto al almacén y los recipientes:** Conservar sólo en el envase original.
- **Normas en caso de un almacenamiento conjunto:** No almacenar junto con alimentos.
- **Indicaciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
En el caso que el producto cristalice a consecuencias de temperaturas bajas, esto se puede rescindir por calentarlo ligeramente en la bañó Maria, sin perjudicar la eficiencia del producto de ninguna manera.
Mantener el recipiente cerrado herméticamente.
Es necesario el almacenamiento en un local recolector.

8 Controles de la exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales sobre el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver punto 7.

- **Componentes con valores límite admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**

64-17-5 etanol

LEP (E) 1910 mg/m³, 1000 ppm

- **Instrucciones adicionales:**
Como base se han utilizado las listas vigentes en el momento de la elaboración.
- **Equipo de protección personal**
- **Medidas generales de protección e higiene**
Protección profiláctica de la piel con crema protectora.
Evitar el contacto con los ojos y con la piel.
Lavarse las manos antes de las pausas y al final del trabajo.
- **Protección de respiración:**
Si las concentraciones son elevadas, llevar protección respiratoria, e.g. sobrepasar del límite de exposición ocupacional.
Filtro A/P2

(se continúa en página 4)

hoja de datos de seguridad

según 2001/58/CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: **ACTICIDE BAC 80**

(se continúa en página 3)

- Protección de manos:



Guantes de protección química avalados por certificado de conformidad CE.

Antes de cada uso, comprobar el estado de los guantes de seguridad.
Emplear productos cutáneos para el cuidado de la piel cada vez que se utilizan los guantes.

- **Material de los guantes** Caucho nitrílico
- **No son adecuados los guantes compuestos por los siguientes materiales:** Guantes de piel.
- **Protección de ojos:**



Protección facial

- Protección de cuerpo:

Ropa de trabajo protectora
Delantal.
Protección total de la cabeza, la cara y la nuca

9 Propiedades físicas y químicas

- Datos generales

Forma: Líquido
Color: incoloro a ligeramente amarillento
Olor: Agradable

Datos importantes para la protección de la salud y del medio ambiente y para la seguridad

El producto no es combustible
Según el anexo VI, punto 2.2.5. de la directiva 67/548/CE, no es obligatorio clasificar el producto con la frase de riesgo R10

- Modificación de estado

Punto de fusión /campo de fusión: ca. 0 °C
Punto de ebullición /campo de ebullición: 82 °C

- **Punto de inflamación:** 45 °C (DIN 51755)
- **Temperatura fulminante:** 425,0 °C
- **Autoinflamabilidad:** El producto no se inflama por sí solo
- **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo; sin embargo, pueden formarse mezclas explosivas de vapor / aire.
- **Limites de explosión:**
 - Inferior:** 2,0 Vol %
 - Superior:** 12,0 Vol %
- **Presión de vapor a 20 °C:** 23,0 mbar
- **Densidad a 20 °C:** 0,950-0,980 g / cm³
- **Solubilidad en / mezclabilidad con Agua:** Completamente mezclable

(se continúa en página 5)

hoja de datos de seguridad

segun 2001/58 CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: **ACTICIDE BAC 80**

(se continúa en página 4)

- Valor pH a 20 °C: 6,0-9,0

10 Estabilidad y reactividad

- **Descomposición térmica / condiciones que deben evitarse:**
No se descompone con uso adecuado.
Temperatura óptima de almacenaje: 20 °C
- **Conservabilidad:** Por lo menos 24 meses desde fecha de producción
- **Materiales que deben evitarse:**
Productos oxidantes.
Anionic compounds
- **Reacciones peligrosas** No se conocen reacciones peligrosas.
- **Productos peligrosos de descomposición:**
No hay descomposición con uso y manejo adecuados.

11 Información toxicológica

- **Toxicidad aguda:**

- **Valores LD/LC50 (dosis letal /dosis letal = 50%) relevantes para la clasificación:**

63449-41-2 compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alkildimetil, cloruros

Oral	LD50	600 mg/kg (Rat)
Dermal	LD50	1560 mg/kg (Rat)

- **Efecto irritante primario:**

- **En la piel:** Efecto cáustico en la piel y las mucosas.
- **En el ojo:** Efecto cáustico fuerte

- **Sensibilización:**

Puede haber efecto sensibilizante tras el contacto repetido o prolongado con la piel.

- **Toxicidad subaguda hasta crónica:** No mutagénico (OECD 471 EPA 84-4)

12 Información ecológica

- **Datos relativos a la eliminación (persistencia y capacidad de descomposición):**

- **Procedimiento:** OECD 301 D (Closed-Bottle Test)
- **Método de análisis:** Oxygen demand
- **Grado de eliminación:** > 60 %
- **Biodegradabilidad:** El producto es fácilmente biodegradable.

- **Efectos ecotóxicos:**

- **Toxicidad acuática**

63449-41-2 compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alkildimetil, cloruros

EC50 / 48 h	0,016 mg/l (Daphnia magna)
IC50 / 72 h	0,02 mg/l (Selenastrum capricornutum)
LC50 / 96 h	0,85 mg/l (Oncorhynchus mykiss)

- **Comportamiento en estaciones depuradoras:**

63449-41-2 compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alkildimetil, cloruros

EC10	4 mg/l (Organismos de aguas residuales)
------	-----------------------------------------

(se continúa en página 6)

hoja de datos de seguridad

según 2001/58/CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: ACTICIDE BAC 80

(se continúa en página 5)

- **Observación:**
Dependiente de la concentración, posibilidad de efecto tóxico sobre organismos en barros activados.
- **Indicaciones medioambientales adicionales:**
- **Aviso AOX**
El producto no contiene sustancias que puedan influir sobre el valor AOX de las aguas residuales. Cuando se realiza el método AOX debe tenerse especial cuidado con la eliminación correcta de doro.
- **Contiene, según fórmula, los siguientes metales pesados y compuestos de la normativa CE N° 76/464 CEE:**
Debido a su formulación, el producto no contiene metales pesados.
- **Instrucciones generales:**
El producto contiene sustancias peligrosas para el medio ambiente.
Es necesario evitar un contacto con el medio ambiente.
El tensioactivo(s) contenido(s) en esta preparación cumple(n) con el criterio de biodegradabilidad estipulado en el Reglamento (CE) n° 648.2004 sobre detergentes. Los datos para justificar esta afirmación están a disposición de las autoridades competentes de los Estados Miembros y les serán mostrados bajo su requerimiento directo o bajo requerimiento de un productor de detergentes.

13 Consideraciones relativas a la eliminación

- **Producto:**
- **Recomendación:**
Observando las disposiciones para desechos especiales y previo tratamiento inicial, debe desecharse en una planta de incineración de desechos especiales homologada.

• **Catálogo europeo de residuos**

16 00 00	RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPITULO DE LA LISTA
16 03 00	Lotes de productos fuera de especificación y productos no utilizados
16 03 05	Residuos orgánicos que contienen sustancias peligrosas

- **Embalajes no purificados:**
- **Recomendación:**
Los envases o embalajes deben vaciarse de forma óptima, y pueden ser reutilizados tras limpiarlos adecuadamente.
- **Producto de limpieza recomendado:** Agua

14 Información relativa al transporte

- **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (nacional/internacional):**



- **Clase ADR/RID-GGVS/E** 8 (CF1) Materias corrosivas
- **Número Kemler:** 83
- **Numero UN:** 2920
- **Grupo de embalaje:** II

(se continúa en página 7)

hoja de datos de seguridad

según 2001/58 CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: **ACTICIDE BAC 80**

· **Denominación del flete** 2920 LIQUIDO CORROSIVO INFLAMABLE, N.E.P. (compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alkyldimetil, cloruros, etanol) (se continua en página 6)

· **Transporte/datos adicionales:**



· **Clase IMDG/GGVmar:** 8
· **Número UN:** 2920
· **Label:** 8+3
· **Grupo de embalaje:** II
· **Número EMS:** F-E.S-C
· **Marine pollutant:** No
· **Nombre técnico correcto:** CORROSIVE LIQUID, FLAMMABLE, N.O.S. (Quaternary ammonium compounds, benzyl-C8-18-alkyldimethyl, chlorides, ethanol)

· **Transporte aéreo ICAO-TI y IATA-DGR:**



· **Clase ICAO/IATA:** 8
· **Número UN/ID:** 2920
· **Label:** 8+3
· **Grupo de embalaje:** II
· **Nombre técnico correcto:** CORROSIVE LIQUID, FLAMMABLE, N.O.S. (Quaternary ammonium compounds, benzyl-C8-18-alkyldimethyl, chlorides, ethanol)
· **Observaciones:** Instrucciones ref. al embalaje: max. neto por bulto
Avión de pasajeros: 808 / 1 l
Avión de transporte: 812 / 30 l

15 Información reglamentaria

· **Distinción según las directrices de la CEE:**
El producto está marcado y catalogado según las líneas directrices de la CEE: GefStoffV.

· **Letra distintiva y denominación de peligro del producto:**



C Corrosivo
N Peligroso para el medio ambiente

· **Componentes peligrosos determinantes para el etiquetaje:**
compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alkyldimetil, cloruros

· **Frases-R:**
21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
34 Provoca quemaduras.
50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

· **Frases-S:**
36/37/39 Usense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).
60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
61 Evítense su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

(se continua en página 6)

hoja de datos de seguridad

según 2001/58 CE

fecha de impresión 29.10.2006

revisado el 29.10.2006

Nombre comercial: ACTICIDE BAC 80

(se continúa en página 7)

· Designación de los ingredientes activos de acuerdo con la Directiva CE 98/8/CE:

compuestos de amonio cuaternario, bencil-C8-18-alquildim etil, cloruros

· Reglamento nacional:

- **Clase de peligro para el agua:** CPA 2 (autclasificación): peligroso para el agua.
- **Datos de acuerdo con la Directiva 1999/13/CE referente al límite de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (directiva-VOC).**
VOC: 9 %, (máximo)

16 Otra información

Los datos se basan sobre el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

· Frases R relevantes

- 11 Fácilmente inflamable.
- 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- 34 Provoca quemaduras.
- 50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

· Indicaciones sobre la formación

Puede obtenerse más información sobre el uso correcto del producto en la ficha técnica correspondiente

· Aplicaciones y dosis recomendadas para biocidas:

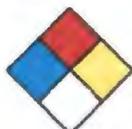
- Biocidas para la higiene humana (PT 1): 0,016-160 g/kg.
- Desinfectantes utilizados en los ámbitos de la vida privada y de la salud pública y otros biocidas (PT 2): 0,016-160 g/kg.
- Biocidas para la higiene veterinaria (PT 3): 0,016-160 g/kg.
- Desinfectantes para las superficies que están en contacto con alimentos y piensos (PT 4): 0,016-160 g/kg.
- Conservantes para productos envasados (PT 6): 0,016-160 g/kg.
- Protectores para maderas (PT 8): 0,016-160 g/kg.
- Protectores de fibras, cuero, caucho y materiales polimerizados (PT 9): 0,016-160 g/kg.
- Protectores de mampostería (PT 10): 0,016-160 g/kg.
- Protectores para líquidos utilizados en sistemas de refrigeración y en procesos industriales (PT 11): 0,016-160 g/kg.
- Productos antimoho (PT 12): 0,016-160 g/kg.

- **Persona de contacto:** Departamento Biocidas
- **Interlocutor:** El Sr. Jordi del Valle, para España
- **Datos modificados en relación a la versión anterior**

Anexo 2 HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%

HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%

Rótulo NFPA



Rótulos UN



Fecha Revisión: 21/03/2005

SECCIÓN 1: PRODUCTO QUÍMICO E IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre del Producto:	HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%
Sinónimos:	Solución de hipoclorito de sodio, Clorox, Blanqueador, Agua de Jabel.
Fórmula:	NaOCl
Número interno:	
Número UN:	1791
Clase UN:	8 6.1
Compañía que desarrolló la Hoja de Seguridad:	Esta hoja de datos de seguridad es el producto de la recopilación de información de diferentes bases de datos desarrolladas por entidades internacionales relacionadas con el tema. La alimentación de la información fue realizada por el Consejo Colombiano de Seguridad, Carrera 20 No. 39 - 62. Teléfono (571) 2886355. Fax: (571) 2884367. Bogotá, D.C. - Colombia.
Teléfonos de Emergencia:	

SECCIÓN 2: COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE INGREDIENTES

COMPONENTES				
Componente	CAS	TWA	STEL	%
Agua	7732-18-5	N.R. (ACGIH 2004)	N.R. (ACGIH 2004)	95
Hipoclorito de sodio	7681-52-9	N.R. (ACGIH 2004)	N.R. (ACGIH 2004)	5

Uso: Desinfectante, plantas de procesamiento de comidas y tratamiento de efluentes

SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

VISIÓN GENERAL SOBRE LAS EMERGENCIAS:

Perjudicial si es ingerido o inhalado. Causa irritación a los ojos y al tracto respiratorio. Causa daño substancial pero temporal del ojo.

EFFECTOS ADVERSOS POTENCIALES PARA LA SALUD:

Inhalación:	Irritación de los ojos, la nariz y la garganta. Alta concentración del vapor produce quemaduras, edema pulmonar y de laringe, tos, disnea.
Ingestión:	Quemaduras en la boca, náuseas, vómito. Puede llegar a producir colapso circulatorio, delirio, coma y posible perforación de esófago y estómago
Piel:	Causa quemaduras dependiendo de la concentración de la solución.
Ojos:	El contacto puede causar severa irritación y daño, especialmente a concentraciones mayores.
Efectos crónicos:	Dermatitis, eczema, este producto es sensibilizador para muchas personas.

SECCIÓN 4: PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Inhalación:	Trasladar al aire fresco. Si no respira administrar respiración artificial. Si respira con dificultad suministrar oxígeno. Mantener la víctima abrigada y en reposo.
--------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%

CISPROQUIM 1

Ingestión:	Lavar la boca con agua. Si está consciente suministrar abundante agua. No inducir el vómito. Buscar atención médica inmediatamente.
Piel:	Retirar la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Ojos:	Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. Si la irritación persiste repetir el lavado. Buscar atención médica.
Nota para los médicos:	Después de proporcionar los primeros auxilios, es indispensable la comunicación directa con un médico especialista en toxicología, que brinde información para el manejo médico de la persona afectada, con base en su estado, los síntomas existentes y las características de la sustancia química con la cual se tuvo contacto.

SECCIÓN 5: MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO

Punto de inflamación (°C):	N.A.
Temperatura de autoignición (°C):	N.A.
Límites de inflamabilidad (%V/V):	N.A.
Peligros de incendio y/o explosión:	No es inflamable, pero se puede descomponer con el calor, al contacto con material férreo o la luz solar.
Medios de extinción:	Utilizar cualquier medio apropiado para extinguir fuego de los alrededores. Utilice agua en forma de rocío para enfriar los envases expuestos al incendio, para diluir el líquido y para controlar el vapor.
Productos de la combustión:	Óxido gaseoso el cual es altamente oxidante y oxígeno.
Precauciones para evitar incendio y/o explosión:	Retirar el material incompatible de los alrededores. Evitar fuentes de calor. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas.
Instrucciones para combatir el fuego:	Evacuar o aislar el área de peligro. Eliminar las fuentes de calor. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Retirar los contenedores si no hay mayor riesgo. Utilizar protección respiratoria. Enfriar los contenedores con agua en forma de rocío. Alejarse del lugar.

SECCIÓN 6: MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. Usar equipo de protección personal. Ventilar el área. No permitir que caiga en fuentes de agua y alcantarillas. Lavar el área del derrame con abundante agua controlando la generación de calor. Trasladar el contenedor a un lugar areado y transferir a otro recipiente utilizando equipo de protección.

SECCIÓN 7: MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Manejo:	Utilizar los elementos de protección personal así sea muy corta la exposición o la actividad que realice con la sustancia; mantener estrictas normas de higiene. No fumar ni beber en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar.
Almacenamiento:	Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente. Protegidos de la luz solar y fuentes térmicas, en envases de vidrio, polietileno o acero recubierto con caucho. Piso impermeable. Conectar a tierra los recipientes para evitar descargas electrostáticas. Los equipos eléctricos, de iluminación y ventilación deben ser a prueba de explosiones.

SECCIÓN 8: CONTROLES DE EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL

Controles de ingeniería:	Ventilación local para mantener la concentración por debajo de los límites de salud ocupacional, duchas y estaciones lavavojas.
---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

HIPOCLORITO DE SODIO AL 5%

C:SPROQUIM 2

Protección de los ojos y rostro:	Utilice gafas protectoras contra productos químicos y/o un protector de cara completo donde el contacto sea posible.
Protección de piel:	Usar ropa protectora impermeable, incluyendo botas, guantes, ropa de laboratorio o delantal para evitar contacto con la piel.
Protección respiratoria:	Si se excede el límite de exposición, y no hay disponibilidad de controles de ingeniería, se puede usar un respirador que cubra toda la cara, con cartucho para gas ácido sobrepasando, como máximo, 50 veces el límite de exposición o la máxima concentración de uso especificada por la agencia reguladora apropiada o por el fabricante del respirador, lo que sea inferior.
Protección en caso de emergencia:	Equipo de respiración autocontenido y ropa de protección total.

SECCIÓN 9: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Apariencia, olor y estado físico:	Líquido de olor dulzaino desagradable y color verdoso pálido.
Gravedad específica (Agua=1):	1.07 - 1.14
Punto de ebullición (°C):	40
Punto de fusión (°C):	-6
Densidad relativa del vapor (Aire=1):	N.R.
Presión de vapor (mm Hg):	17.5 / 20°C
Viscosidad (cp):	N.R.
pH:	9-10
Solubilidad:	El sólido se disuelve en agua fría; en agua caliente descompone.

SECCIÓN 10: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

Estabilidad química:	Se descompone lentamente en contacto con el aire. La exposición a la luz solar acelera la descomposición.
Condiciones a evitar:	Luz, calor, incompatibles.
Incompatibilidad con otros materiales:	Fuertemente oxidante. Reacciona con ácidos, compuestos ferrosos y orgánicos.
Productos de descomposición peligrosos:	Emite vapores tóxicos de cloro cuando se calienta hasta la descomposición. Óxido de sodio a altas temperaturas.
Polimerización peligrosa:	No ocurrirá.

SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

Altamente tóxico. Los vapores provocan edema pulmonar y el líquido perforación de esófago y estómago.	
DL50 (oral - ratas): 8910 mg/kg	
DL50 (oral - ratón): 5800 mg/kg	
DL50 (dérmica - conejo): >10000 mg/kg	
Irritación de los ojos: Una solución al 0.52% causó irritaciones moderadas y severas, después de un día.	
Piel: Una solución al 3.5% aplicada a la piel por 30-15 minutos causa severo daño a. 0.5 ml de solución pura fue corrosivo al aplicarse a la piel.	
Efectos reproductivos: Altas dosis en el agua de bebida causó un pequeño pero significativo incremento en esperma abnormal en ratones.	
Mutagenicidad: El hipoclorito de sodio causa mutaciones en estudios de corto tiempo usando células de bacterias.	

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA

Perjudicial para la vida acuática. Evitar su entrada a corrientes de agua.	
Toxicidad peces: LC50 = 5.9 ppm/96h/Fathead Minnow/agua fresca. DBO = Ninguna información.	

SECCIÓN 13: CONSIDERACIONES DE DISPOSICIÓN

Diluir con abundante agua. No vierta altas concentraciones a fuentes de agua.	
-------------------------------------------------------------------------------	--

SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE

Etiqueta blanca-negra de sustancia corrosiva. No transportar con sustancias explosivas, las que en contacto con agua pueden desprender gases inflamables, sustancias comburentes, peróxidos orgánicos, materiales radiactivos ni alimentos.	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

1. Ley 769/2002. Código Nacional de Tránsito Terrestre. Artículo 32: La carga de un vehículo debe estar debidamente empacada, rotulada, embalada y cubierta conforme a la normatividad técnica nacional.
2. Decreto 1609 del 31 de Julio de 2002, Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
3. Ministerio de Transporte. Resolución número 3800 del 11 de diciembre de 1998. Por el cual se adopta el diseño y se establecen los mecanismos de distribución del formato único del manifiesto de carga.
4. Los residuos de esta sustancia están considerados en: Ministerio de Salud. Resolución 2309 de 1986, por la cual se hace necesario dictar normas especiales complementarias para la cumplida ejecución de las leyes que regulan los residuos sólidos y concretamente lo referente a residuos especiales.

SECCIÓN 16: OTRAS INFORMACIONES

La información relacionada con este producto puede no ser válida si éste es usado en combinación con otros materiales o en otros procesos. Es responsabilidad del usuario la interpretación y aplicación de esta información para su uso particular.

Bibliografía