

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Profesionalización en
Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**



**“ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS
LIMPIA PARA LA PLANTA DE CONSERVAS DE RECURSOS
HIDROBIOLÓGICOS DE PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.”**

Presentado por:

Hillmer Bladimir Guerra Huamán

Midwar Saire Guerra

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO PESQUERO

LIMA - PERÚ

2014

DEDICATORIA

Midwar:

Dedico todo el esfuerzo que ha tomado realizar el presente trabajo a las personas más importantes de mi vida, mi madre Rosa Guerra Vega, por su cariño, sacrificio y apoyo incondicional que me brinda día a día y a mi novia Cynthia Maceda Maldonado por su amor, apoyo e impulso a lograr este objetivo.

Hillmer:

A mis padres y hermanos por brindarme su apoyo incondicional y a todas aquellas personas que hicieron posible que este objetivo se cristalice.

AGRADECIMIENTO

Midwar:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a:

Ing. Candelario Tapia Paredes, quien confio en nosotros y nos brindo la oportunidad para la elaboración del presente trabajo.

A todos mis amigos de Pacific Natural Foods, quienes pese a su labores diarias, se mostraron disponibles frente a nuestros requerimientos.

A la profesora Maria Cristina Miglio Toledo, quien nos asesoro y confio en nosotros hasta el final.

A mis amigos Jorge y Lucho quienes me brindaron su tiempo y apoyo.

Hillmer:

A nuestra querida asesora María Cristina Miglio Toledo, a nuestros amigos y amigas con los cuales compartimos las aulas de estudio y a nuestro jurado por el apoyo en el desarrollo del presente trabajo de investigación no experimental.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1.	DEFINICIÓN DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA	2
2.1.2.	Alternativas de solución para una producción más limpia	3
2.1.3.	Beneficios de la Producción Más Limpia.....	4
2.2.	LEGISLACIÓN Y REGULACIONES AMBIENTALES ORIENTADAS A LA INDUSTRIA PESQUERA	5
2.2.1.	Ley General de Pesca (DL N° 25977).....	5
2.2.2.	Reglamento de La Ley General de Pesca (DS N° 012-2001-PE)	6
2.2.3.	Ley General del Ambiente (DL N° 28611).....	7
2.2.4.	Ley general de Recursos Hídricos (DL N° 17752).....	7
2.2.5.	Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento (Ley N° 27314 – D.S. N° 057-2004- PCM)	8
2.2.6.	Decreto Supremo N° 021-2009-Vivienda. Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.....	8
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN	9
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS.....	9
3.2.1.	Guías	9
3.2.2.	Documentos de la Organización	9
3.2.3.	Encuestas.....	9
3.2.4.	Herramientas de gestión.....	9
3.2.5.	Equipos.....	10
3.3.	METODOLOGÍA.....	10
3.3.1.	Alcance.....	10
3.3.2.	Actividades preparatorias del diagnóstico de desempeño ambiental	10
A.	Reunión con la alta dirección	10
B.	Reconocimiento de la operación general de la planta.....	11
C.	Recopilación de información sobre el proceso productivo	11
D.	Identificación de actividades productivas de la planta.....	11
3.3.3.	Diagnóstico del desempeño ambiental	11
A.	Identificación de aspectos ambientales	11
B.	Identificación de aspectos ambientales significativos y valoración de las mismas.	12
3.3.4.	Planteamiento de oportunidades de Producción Más Limpia	17

3.3.5.	Cálculo de los volúmenes de las emisiones atmosféricas producidas	17
3.3.6.	Cálculo de fugas de agua.....	18
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	19
4.1.1.	Generalidades.....	19
4.1.2.	Reconocimiento de instalaciones	19
4.1.3.	Información referente a las operaciones generales de la planta	24
4.1.4.	Descripción de las actividades productivas de la planta	29
4.2.	DIAGNÓSTICO DE DESEMPEÑO AMBIENTAL.....	47
4.2.1.	Consumos energéticos.....	47
a.	Petróleo residual 500	47
b.	Energía eléctrica	49
4.2.2.	Emisiones gaseosas de la caldera	51
4.2.3.	Manejo de residuos sólidos	52
4.2.4.	Manejo del agua de consumo	55
4.2.5.	Manejo de efluentes	59
4.3.	IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES	64
4.3.1.	Identificación de aspectos ambientales significativos.....	79
4.4.	FORMULACIÓN PRELIMINAR DE OPCIONES DE PML PARA LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS ENCONTRADOS	85
4.4.1.	Medidas de ahorro en el consumo de agua.....	85
4.4.1.1.	Instalación de toberas y válvulas de corte.....	85
4.4.1.2.	Reutilización del agua de enfriamiento de conservas (Autoclaves).....	86
4.4.1.3.	Reparación de fugas de agua.....	87
4.4.2.	Medidas en el ahorro de energía	88
4.4.2.1.	Adquisición de un economizador de energía	89
4.4.2.2.	Programa de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos.....	90
4.4.3.	Mejora en la concentración y volumen de los efluentes líquidos con contenido de materia orgánica.....	91
4.4.4.	Medidas de la disminución de emisiones atmosféricas por combustión.....	93
4.4.4.1.	Cambio en el tipo de combustible utilizado para la generación de vapor.....	93
4.4.5.	Manejo adecuado de los residuos sólidos de tipo orgánicos	95
4.4.5.1.	Elaboración de ensilados de pescado para consumo animal	95
4.4.5.2.	Capacitación al personal de fileteado.....	97
V.	CONCLUSIONES	100
VI.	RECOMENDACIONES	101
VII.	BIBLIOGRAFÍA	102
VIII.	ANEXOS.....	105

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1: Escala y valoración del impacto	12
CUADRO 2: Intensidad y valoración del impacto	13
CUADRO 3: Duración y valoración del impacto.....	14
CUADRO 4: Número de involucrados y valoración de la importancia del impacto.....	15
CUADRO 5: Percepción del público y valoración.....	15
CUADRO 6: Probabilidad y valoración del impacto	16
CUADRO 7: Características de las instalaciones de la planta	20
CUADRO 8: Ingreso de materia prima a la planta PACIFIC NATURAL FOODs durante el periodo enero – diciembre 2012.....	25
CUADRO 9: Producción anual de la planta PACIFIC NATURAL FOODs durante periodo enero – diciembre 2012.....	27
CUADRO 10: Producción anual de productos a partir del recurso anchoveta, caballa y jurel en la planta PACIFIC NATURAL FOODs durante el año 2012.....	29
CUADRO 11: Consumo de petróleo residual 500 del caldero del periodo enero – diciembre 2012.....	48
CUADRO 12: Consumo mensuales de energía eléctrica por categoría del periodo enero – diciembre 2012.....	50
CUADRO 13: Kilogramos calculados de emisiones producidas por la combustión del petróleo residual 500 del caldero del periodo enero – diciembre 2012.....	52
CUADRO 14: Descripción y manejo de los residuos sólidos generados en la planta del año 2012.....	53
CUADRO 15: Consumo mensuales de agua del periodo enero – diciembre 2012.....	56
CUADRO 16: Identificación de fugas en los dispositivos de abastecimiento de agua	59
CUADRO 17: Análisis fisicoquímico del efluente de la planta.....	63
CUADRO 18: Aspectos e impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de trozos de caballa	65
CUADRO 19: Aspectos e impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de graded de anchoveta.....	67

CUADRO 20: Aspectos e impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de entero de anchoveta.....	70
CUADRO 21: Aspectos e impactos ambientales identificados en el área de caldero.....	72
CUADRO 22: Aspectos e impactos ambientales identificados en el área de lavado de materiales	73
CUADRO 23: Aspectos e impactos ambientales identificados en el área de almacenes	74
CUADRO 24: Aspectos e impactos ambientales identificados en el área de tratamiento de aceite.....	74
CUADRO 25: Aspectos e impactos ambientales identificados en el área de residuos	75
CUADRO 26: Aspectos e impactos ambientales identificados en las actividades de iluminación, ventilación y limpieza de instalaciones.....	75
CUADRO 27: Resumen de aspectos e impactos ambientales identificados en la en la planta PACIFIC NATURAL FOODs S.A.C.	76
CUADRO 28: Identificación de aspectos ambientales significativos en la en la planta PACIFIC NATURAL FOODs S.A.C.	80
CUADRO 29: Costos de implementación de control y ahorro de agua.....	87
CUADRO 30: Costos de implementación de reparación de fugas de agua	88
CUADRO 31: Costos de implementación de la mejora en la concentración y volumen de los efluentes líquidos.....	92
CUADRO 32: Volúmenes de emisiones atmosféricas producidas por cada tipo de combustible	94
CUADRO 33: Volumen de residuos sólidos orgánicos que podrían ser destinados al proceso de ensilado	96
CUADRO 34: Programa de Producción Más Limpia	98
CUADRO 35: Evaluación de aspectos ambientales en las operaciones unitarias de la elaboración de trozos de caballa..	129
CUADRO 36: Evaluación de aspectos ambientales en las operaciones unitarias de la elaboración de graded de anchoveta.	80
CUADRO 37: Evaluación de aspectos ambientales en las operaciones unitarias de la elaboración de entero de anchoveta	142
CUADRO 38: Evaluación de aspectos ambientales en el área de caldero.....	148

CUADRO 39: Evaluación de aspectos ambientales en el area de lavado de materiales	150
CUADRO 40: Evaluación de aspectos ambientales en el área de almacenes	151
CUADRO 41: Evaluación de aspectos ambientales en el área de tratamiento de aceite	152
CUADRO 42: Evaluación de aspectos ambientales en el área de residuos	153
CUADRO 43: Evaluación de aspectos ambientales en las actividades de iluminación, ventilación y limpieza de instalaciones.....	154

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Ingreso de materia prima (%) por especies de la empresa PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C. durante el periodo enero – diciembre 2012.....	25
FIGURA 2: Cantidad de ingreso de materia prima (Tm) de la empresa PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C. durante el periodo 2012	26
FIGURA 3: Producción anual por tipo de producto de la empresa PACIFIC NATURAL FOODS durante el periodo enero – diciembre 2012.	28
FIGURA 4: Flujo grama productivo de la elaboración de conservas de trozos de caballa (<i>Scomber japonicus</i>)	30
FIGURA 5: Flujo grama productivo de la elaboración de conservas de graded de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>).	36
FIGURA 6: Flujo grama productivo de la elaboración de conservas de entero de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>).	42
FIGURA 7: Consumo de petróleo residual 500 (gal) en panafoods s.a.c. durante el periodo enero – diciembre 2012.....	48
FIGURA 8: Consumo de energía eléctrica (kwh) en panafoods s.a.c. durante el periodo enero – diciembre 2012.....	50
FIGURA 9: Consumo de agua (m ³) durante el periodo enero – diciembre 2012	57
FIGURA 10: Consumo promedio mensual de agua (m ³) por actividad en PANAFODS S.A.C durante el periodo enero – diciembre 2012.....	58
FIGURA 11: Generación promedio mensual de efluentes (m ³) durante el periodo enero – diciembre 2012.....	62
FIGURA 12: Entradas y salidas para la recepción de la materia prima (filete de caballa)	112
FIGURA 13: Entradas y salidas para el pesado de la materia prima (filete de caballa)	112
FIGURA 14: Entradas y salidas para el encanastillado de la materia prima (filete de caballa).....	112
FIGURA 15: Entradas y salidas para la colocación de las canastillas en los racks de cocción (filete de caballa)	113
FIGURA 16: Entradas y salidas para el lavado de la materia prima (filete de caballa).....	113
FIGURA 17: Entradas y salidas para la cocción de pescado (filete de caballa)	113

FIGURA 18: Entradas y salidas para el enfriado del pescado cocido (filete de caballa).....	114
FIGURA 19: Entradas y salidas para la limpieza y fileteo del pescado cocido (filete de caballa).....	114
FIGURA 20: Entradas y salidas para el envasado del filete de pescado cocido (filete de caballa).....	114
FIGURA 21: Entrada y salidas para el evacuado del filete de pescado cocido envasado (filete de caballa).....	115
FIGURA 22: Entradas y salidas para la adición de liquido de gobierno en el filete de pescado cocido envasado (filete de caballa)	115
FIGURA 23: Entradas y salidas para el sellado del envase de filete de pescado (filete de caballa).....	115
FIGURA 24: Entradas y salidas para el lavado de la conserva de pescado (filete de caballa).....	116
FIGURA 25: Entradas y salidas para el esterilizado de la conserva de pescado (filete de caballa).....	116
FIGURA 26: Entradas y salidas para el enfriamiento de la conserva de pescado esterilizada (filete de caballa).....	116
FIGURA 27: Entradas y salidas para la limpieza y codificado de la conserva de pescado (filete de caballa).....	117
FIGURA 28: Entradas y salidas para el etiquetado de la conserva de pescado (filete de caballa).....	117
FIGURA 29: Entradas y salidas para la recepción de la materia prima (grated de anchoveta)	117
FIGURA 30: Entradas y salidas para el pesado de la materia prima (grated de anchoveta)	118
FIGURA 31: Entradas y salidas para el corte y eviscerado del pescado entero (grated de anchoveta)	118
FIGURA 32: Entradas y salidas para el pelado y lavado del pescado cortado y eviscerado (grated de anchoveta)	118
FIGURA 33: Entradas y salidas para el encanastillado del pescado cortado, eviscerado, pelado y lavado (grated de anchoveta).....	119

FIGURA 34: Entradas y salidas para la colocación de las canastillas en los racks de cocción (grated de anchoveta).....	119
FIGURA 35: Entradas y salidas para la cocción del pescado (grated de anchoveta).....	119
FIGURA 36: Entradas y salidas para el enfriado del pescado cocido (grated de anchoveta).....	120
FIGURA 37: Entradas y salidas para la molienda del pescado cocido (grated de anchoveta).....	120
FIGURA 38: Entradas y salidas para el envasado del grated de pescado cocido (grated de anchoveta).....	120
FIGURA 39: Entradas y salidas para evacuado del grated de pescado cocido envasado (grated de anchoveta).....	121
FIGURA 40: Entradas y salidas para la adición de liquido de gobierno en el grated de pescado cocido envasado (grated de anchoveta).....	121
FIGURA 41: Entradas y salidas para el sellado del envase de grated de pescado (grated de anchoveta).....	121
FIGURA 42: Entradas y salidas para el lavado de la conserva de pescado (grated de anchoveta).....	122
FIGURA 43: Entradas y salidas para el esterilizado de la conserva de pescado (grated de anchoveta).....	122
FIGURA 44: Entradas y salidas para el enfriamiento de la conserva de pescado esterilizada (grated de anchoveta).....	122
FIGURA 45: Entradas y salidas para la limpieza y codificado de la conserva de pescado (grated de anchoveta).....	123
FIGURA 46: Entradas y salidas para el etiquetado de la conserva de pescado (grated de anchoveta).....	123
FIGURA 47: Entradas y salidas para la recepción de la materia prima (entero de anchoveta).....	123
FIGURA 48: Entradas y salidas para la recepción de la materia prima (entero de anchoveta).....	124
FIGURA 49: Entradas y salidas para el corte y eviscerado del pescado entero (entero de anchoveta).....	124

FIGURA 50: Entradas y salidas para el lavado del pescado cortado y eviscerado (entero de anchoveta)	124
FIGURA 51: Entradas y salidas para el envasado de las piezas de pescado crudas (entero de anchoveta)	125
FIGURA 52: Entradas y salidas para el encañastillado de los envases de las piezas de pescado crudas (entero de anchoveta).....	125
FIGURA 53: Entradas y salidas para la cocción de las piezas de pescado (entero de anchoveta)	125
FIGURA 54: Entradas y salidas para el drenado de las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)	125
FIGURA 55: Entradas y salidas para el evacuado de las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)	126
FIGURA 56: Entradas y salidas para la adición de líquido de gobierno a las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)	126
FIGURA 57: Entradas y salidas para el sellado del envase de las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)	127
FIGURA 58: Entradas y salidas para el lavado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)	127
FIGURA 59: Entradas y salidas para el esterilizado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)	127
FIGURA 60: Entradas y salidas para el enfriamiento de la conserva de pescado esterilizada (entero de anchoveta).....	128
FIGURA 61: Entradas y salidas para la limpieza y codificado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)	128
FIGURA 62: Entradas y salidas para el etiquetado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)	128
FIGURA 63: Informe de Ensayo del 23-11-2012 en los efluentes de la Planta de Conservas de Pacific Natural Foods	155
FIGURA 64: Informe de Ensayo del 23-11-2012 en los efluentes de la Planta de Conservas de Pacific Natural Foods	156

RESUMEN

El presente trabajo de investigación no experimental se desarrollo en la planta de conservas de recursos hidrobiológicos de Pacific Natural Foods S.A. y tiene como objetivo, desarrollar la propuesta de un programa de Producción Más Limpia para la planta de conservas de recursos hidrobiológicos de la empresa.

El presente trabajo tiene inicio con una visita rápida a la fábrica, con el objetivo de dimensionar de manera general la situación actual en la cual se encuentra, para posteriormente realizar visitas programadas para estudiar de manera particular y especifica cada área y proceso. Una vez recabada toda la información necesaria se realizó la identificación de los aspectos ambiental y un análisis con la matriz de valoración de impactos ambientales (CNPMLTA, 2009) para la determinación de los impactos significativos, para posteriormente plantear las oportunidades de PML.

Como resultado del trabajo se identificaron como aspectos ambientales significativos el consumo elavados de agua, consumo elavados de energia eléctrica, generación de efluentes, generación de emisiones atmosféricas por combustión, generación de residuos sólidos de tipo orgánico. Y a partir de estos, se propuso once (11) alternativas de PML, las cuales fueron instalación de medidores de agua en la entrada de cada sala de proceso, llevar un registro del consumo de agua en los medidores, instalar toberas de pulverización y válvulas de corte en todas las mangueras de la planta que son utilizados en la limpieza de instalaciones, reusó del agua de enfriamiento de las latas en la autoclave, reparación o cambio de grifos y cañerías que actualmente están ocasionando una pérdida de agua, adquisición e instalación de un economizador de energía, adecuar y mejorar las canaletas de recepción y conducción de los efluentes con contenido de aceite generados en los cocinadores, poner en funcionamiento la cámara de calentamiento con la que cuenta el tanque de recepción de los efluentes, compra de un centrifuga de aceite de pescado, cambiar la tecnología en el área de caldero para utilizar gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural (GN) remplazo del petróleo residual 500 y Reciclaje in situ de los residuos sólidos de tipo orgánico generados en la planta por medio de procesamiento de éstos en una pequeña planta de ensilados.

En base a los resultados se pudo concluir que la empresa podria lograr beneficios como ahorro de combustible, ahorro de agua, ahorro horas/ hombre, ahorro en pérdida de producto, mejoramiento de las condiciones de trabajo, así como un ahorro económico total para el primer año de S/. 53,481.48.

I. INTRODUCCIÓN

Consciente de la importancia que hoy reviste la defensa del medio ambiente como estrategia de diferenciación y responsabilidad social, el concepto de programas de manejo ambiental y manejo sustentable de los recursos toma una posición preponderante en el contexto de los negocios. A nivel mundial las industrias han venido desarrollando programas de manejo ambiental, obteniendo para si mismos grandes resultados que logran beneficios financieros, operacionales y comerciales (INDECOPI, 2007).

Esto se ve reflejado en reportes como el de CPL (2008) quienes publicaron que de 217 empresas pesqueras, 529 unidades productivas ya poseen certificaciones por una producción más limpia, lo cual generó un aumento en los niveles de reciclaje en un porcentaje mayor al 250%, ahorros en consumo de energía cercanos al 45%, mejoras en la calidad de los efluentes cercanos a los 70%. Como casos puntuales, a nivel nacional las plantas pesqueras de Austral, Diamante y TASA han implementado y mantenido el programa de Producción de Más Limpia, obteniendo como reconocimiento el premio nacional de ecoeficiencia otorgado por el Ministerio del Ambiente en los últimos años. (SNP, 2012).

Es por ello que en presente trabajo se realizó un diagnóstico ambiental, identificando los aspectos ambientales significativos generados en la planta para luego proponer algunas alternativas de PML y, así, lograr el objetivo principal del trabajo el cual es Desarrollar la propuesta de un programa de Producción Más Limpia para la planta de conservas de Recursos Hidrobiológicos de la empresa Pacific Natural Foods S.A.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Definición de producción más limpia

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente define la Producción Más Limpia (PML) como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para aumentar la eficiencia total y reducir los riesgos a los seres humanos y al medio ambiente” (PNUMA, 1999).

La PML se orienta a la reducción de generación de residuos y contaminantes, pudiendo aplicarse principalmente a todas las etapas de los procesos productivos de cualquier industria, en los productos y en la prestación de servicios (UNEP, 2001).

- En los procesos productivos se refiere a la conservación de materias primas y energías, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y desechos antes de su salida del proceso.
- En los productos, la estrategia se enfoca en la reducción de los impactos negativos que acompañan el ciclo de la vida del producto, desde la extracción de la materia prima hasta su disposición final.
- En los servicios se orienta a la incorporación de la dimensión ambiental, tanto en el diseño como en la prestación de los mismos. Se busca la reducción del impacto ambiental generado en todo el ciclo de vida del servicio, desde el diseño hasta el consumo total de todos los recursos requeridos para la prestación de éste.

La PML a diferencia del Control de la contaminación está basada en el tiempo. Es una filosofía de mirar hacia adelante, “anticipe y prevenga” y el control de la contaminación es el acercamiento después de evento, “reaccione y trate” (CNPMLTA, 2009).

2.1.1. Otros aspectos

La PML enfrenta la contaminación industrial de una manera preventiva, concentrando la atracción en los procesos productivos, servicio y la eficiencia en el uso de las materias primas e insumos, para conseguir mejoras que orienten a conseguir niveles de eficiencia que reduzcan o eliminen los residuos, antes que éstos se generen.

Las experiencias internacionales comparadas han demostrado que, a largo plazo, la PML es más efectiva desde el punto de vista económico y más coherente desde el punto de vista ambiental, en comparación con los métodos tradicionales de tratamiento “al final del proceso”. Las técnicas de PML se pueden aplicar a cualquier proceso de producción y contemplan desde simples cambios en los procedimientos operacionales de fácil e inmediata ejecución, hasta cambios mayores, que implican la sustitución de materias primas, insumos o líneas de producción (CPML, 2005).

2.1.2. Alternativas de solución para una producción más limpia

Existen alternativas de solución para una producción más limpia que se pueden implementar en las empresas (INDECOPI, 2007).

- Buenas prácticas operativas: segregación de residuos adecuadas, mejor manejo de materiales; cronograma de producción, control de inventario y capacitación.
- Cambios de tecnología: actualización tecnológica en la organización, mayor automatización y mejores condiciones de operación.
- Mejor control de los procesos: procedimientos operativos e instrucciones de los equipos redactados en forma clara y disponible de manera que los procesos se ejecuten más eficientemente y produzcan menos residuos y emisiones, registros de las operaciones para verificar cumplimiento de especificaciones de procesos.
- Reutilización, recuperación y reciclaje en el mismo lugar: reutilización de materiales residuales dentro del mismo proceso para otras actividades en beneficio de la organización.

- Producción de subproductos útiles: transformación del residuo en subproducto que puede ser vendido como insumo para organización en diferentes sectores del negocio.
- Sustitución de insumos: por insumos menos tóxicos, materiales renovables, materiales auxiliares que tengan un tiempo de vida más largo en anaquel.
- Modificación del equipo: por equipos de producción que tengan una mayor eficiencia y a la vez generen menos residuos y emisiones.

2.1.3. Beneficios de la Producción Más Limpia

Dentro de los beneficios de la aplicación de PML en una empresa según el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS, 2005), se puede nombrar los siguientes aspectos:

a. Beneficios económicos

- Reducción de costos por optimización del uso de las materias primas.
- Ahorro económico, por el uso más eficiente del agua, energía y otros insumos involucrados en los procesos y por la reducción de residuos, lo que genera una disminución en los costos de tratamiento y disposición final.
- Costos evitados por sanciones legales ambientales.

b. Beneficios operacionales

- Aumento en la eficiencia de los procesos.
- Reduce la generación de desechos.
- Mejora el ambiente de trabajo y disminuye la exposición de los trabajadores a los contaminantes.
- La recuperación de algunos materiales de los subproductos.

- c.** Beneficios comerciales
 - Mejora la imagen corporativa: por ser amigables con el ambiente.
 - Logra el acceso a nuevos mercados.

- d.** Beneficios ambientales
 - Disminución de volumen de desechos sólidos y efluentes.
 - Disminución de la toxicidad de los desechos sólidos y efluentes.
 - Disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.
 - Preservación de los recursos naturales.
 - Ayuda al cumplimiento de las normas y regulaciones existentes.

2.2. Legislación y regulaciones ambientales orientadas a la industria pesquera

2.2.1. Ley General de Pesca (DL N° 25977)

Según el artículo 1 la ley general de pesca tiene como objetivo normar la actividad pesquera, en armonía con la preservación del medio ambiente y la conservación de la biodiversidad. En relación al medio ambiente se establece:

- a. Artículo 6.- El Estado vela por la protección y preservación del medio ambiente, exigiendo que se adopten las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar los daños o riesgos de contaminación o deterioro en el entorno marítimo terrestre y atmosférico.

- b. Artículo 76.- Es (*sic*) prohibido:
Abandonar en las playas y riberas o arrojar al agua desperdicios, materiales tóxicos, sustancias contaminantes u otros elementos u objetos que constituyan peligro para la navegación o la vida, o que deterioren el medio ambiente, alteren el equilibrio del ecosistema o causen otros perjuicios a las poblaciones costeras.

2.2.2. Reglamento de La Ley General de Pesca (DS N° 012-2001-PE)

En el reglamento de la Ley General de Pesca se especifica lo siguiente con relación al medio ambiente:

- a. Artículo 76.- Corresponde al Ministerio de Pesquería en materia ambiental:
 - Determinar las políticas de protección del ambiente y conservación de los recursos hidrobiológicos en las actividades pesqueras y acuícolas y la normatividad correspondiente, priorizando y promoviendo prácticas de producción limpia o de prevención de la contaminación, conducentes a mejorar la calidad ambiental en los procesos de aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos, el manejo sostenible de dichos recursos, así como el establecimiento y modificación de patrones ambientales;
 - Evaluar los efectos ambientales producidos por las actividades pesqueras en las unidades operativas y de acuicultura, extracción, proceso industrial y artesanal; así como en sus actividades conexas y complementarias dentro de sus áreas de influencia, determinando las responsabilidades del titular de la actividad de producirse una infracción al presente Reglamento.
- b. Artículo 78.- Obligaciones de los titulares de las actividades pesqueras y acuícolas
 - Los titulares de las actividades pesqueras y acuícolas son responsables de los efluentes, emisiones, ruidos y disposición de desechos que generen o que se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones. Por lo tanto, están obligados a ejecutar de manera permanente planes de manejo ambiental y, en consecuencia, a realizar las acciones necesarias para prevenir o revertir en forma progresiva, según sea el caso, la generación y el impacto negativo de las mismas, a través de la implementación de prácticas de prevención de la contaminación y procesos con tecnologías limpias, prácticas de reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final.

2.2.3. Ley General del Ambiente (DL N° 28611)

En relación con la PML, la Ley General del Ambiente señala:

Artículo 77.- De la promoción de la producción limpia

- a. Las autoridades nacionales, sectoriales, regionales y locales promueven, a través de acciones normativas, de fomento de incentivos tributarios, difusión, asesoría y capacitación, la producción limpia en el desarrollo de los proyectos de inversión y las actividades empresariales en general, entendiendo que la producción limpia constituye la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada para los procesos, productos y servicios, con el objetivo de incrementar la eficiencia, manejar racionalmente los recursos y reducir los riesgos sobre la población humana y el ambiente, para lograr el desarrollo sostenible.
- b. Las medidas de producción limpia que puede adoptar el titular de operaciones incluyen, según sean aplicables, control de inventarios y del flujo de materias primas e insumos, así como la sustitución de éstos; la revisión, mantenimiento y sustitución de equipos y la tecnología aplicada; el control o sustitución de combustibles y otras fuentes energéticas; la reingeniería de procesos, métodos y prácticas de producción y la reestructuración o rediseño de los bienes y servicios que brinda.

2.2.4. Ley general de Recursos Hídricos (DL N° 17752)

La ley señala que el agua, sin excepción alguna, es de propiedad del estado, su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada del agua ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua, solo puede ser otorgado con el interés social y desarrollo del país. Para el presente proyecto es aplicable:

- a. Artículo 42°.- El uso productivo del agua consiste en la utilización de la misma en procesos de producción o previos a los mismos. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la Autoridad Nacional.

- b. Artículo 44°.- Para usar el recurso agua, salvo el uso primario, se requiere contar con un derecho de uso otorgado por la Autoridad Administrativa del Agua con participación del Consejo de Cuenca Regional o Interregional, según corresponda. Los derechos de uso de agua se otorgan, suspenden, modifican o extinguen por resolución administrativa de la Autoridad Nacional, conforme a ley.

2.2.5. Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento (Ley N° 27314 – D.S. N° 057-2004- PCM)

Establecen los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la industria en manera conjunta para asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos, sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

2.2.6. Decreto Supremo N° 021-2009-Vivienda. Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario

- a. Artículo 1.- 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, maquinaria, equipos de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales.
- b. Artículo 2.- Los usuarios cuyas descargas sobrepasen los LMP, deberán pagar la tarifa establecida por el ente competente.
- c. Artículo 9.- Está prohibido descargar directa o indirectamente a los sistemas de alcantarillado aguas residuales o cualquier otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos que en razón de su naturaleza, propiedades y cantidad causen por sí solos o por interacción con otras descargas algún tipo de daño, peligro e inconveniente en las instalaciones de los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Pacific Natural Foods S.A.C. (PANAFOODS) se encuentra ubicada en el Pasaje Virgen de Guadalupe s/n – Sector San Bartolo, distrito y provincia de Santa, departamento de Ancash. Presenta una extensión de 1.5 Ha.

3.2. Materiales y equipos

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó los siguientes materiales y equipos:

3.2.1. Guías

- Guía Peruana para la implementación de Producción Más Limpia. GP 900.200 2007.

3.2.2. Documentos de la Organización

- Registros de consumo de energía, materias primas e insumos y de generación de residuos y emisiones.
- Fichas técnicas y diagramas de flujo e informes de producción.

3.2.3. Encuestas

- Cuestionario Técnico para el diagnóstico de Producción más Limpia (CPTS, 2005)
- Listas de verificación. (SDAS, 2007)

3.2.4. Herramientas de gestión

- Diagramas de flujo.
- Matriz de identificación de aspectos ambientales significativos.

3.2.5 Equipos

- Computadoras Desktop AMD E240 (Procesador AMD E240, memoria RAM de 1 GB, Disco Duro de 320 GB)
- Impresora HP Deskjet D1360
- Materiales de escritorio: lápices, lapiceros, papel, calculadora, etc.
- Materiales de cómputo: CDs, USB, etc.

3.3. Metodología

La metodología utilizada en el presente trabajo será la recomendada en la Guía para la implementación de Producción Más Limpia GP 900.200:2007 (INDECOPI, 2007) y se describe a continuación.

3.3.1. Alcance

El alcance del programa de PML para la planta de conservas de recursos hidrobiológicos de Pacific Natural Foods S.A.C, involucra la línea de procesos de productos cocidos (Trozos de caballa y Grated de anchoveta) y la línea de procesos de productos crudos (Entero de anchoveta), cuya data fue recopilada de dichos procesos. Se ha considerado que el proceso de producción de conservas se inicia con el ingreso del recurso hidrobiológico hasta su despacho como conserva (producto terminado). El programa de PML propuesto fue elaborado para un horizonte de un año.

3.3.2. Actividades preparatorias del diagnostico de desempeño ambiental

A. Reunión con la alta dirección

El primer paso para iniciar el programa de PML es el contacto con la Gerencia General por medio de una reunión. Dicha reunión tuvo la finalidad de presentar la propuesta para la elaboración del programa de PML, a fin de obtener el interés y compromiso de la Gerencia General y acordar los objetivos y alcance del trabajo. Fue importante presentar a la Gerencia General los beneficios ambientales, tecnológicos y de gestión que puede obtener con la implementación del Programa propuesto. Asimismo, se sugirió a la Gerencia que designe desde un inicio a un responsable para las coordinaciones necesarias durante el trabajo de campo, gabinete y futuras reuniones.

B. Reconocimiento de la operación general de la planta

En las primeras visitas a las instalaciones de la planta, las cuales fueron guiadas por el responsable designado por la empresa, tuvo la finalidad de obtener una visión general de la localización, conocer las instalaciones, observar los procesos de elaboración de conservas de trozos de caballa, filete de caballa, graded de jurel, entero de jurel, graded de anchoveta, entero de anchoveta, etc.; así como las actividades realizadas por los trabajadores de la empresa en pleno desarrollo de sus operaciones diarias. Obteniendo una primera idea del desempeño ambiental actual de la planta.

C. Recopilación de información sobre el proceso productivo

Las visitas posteriores tuvieron la finalidad de recopilar información más puntual sobre la planta como niveles de producción, instalaciones, uso de materias primas, consumo de energía, así como de los procesos críticos en donde se observaron las prácticas del proceso productivo, se identificaron la disposición de los efluentes líquidos y residuos sólidos, permitiendo realizar la evaluación de la gestión ambiental de la planta, para ello se utilizaron los formatos que son mostrados en el Anexo 1.

Las visitas se realizaron durante las actividades de producción como en horas de mantenimiento.

D. Identificación de actividades productivas de la planta

En base a la información recopilada, se identificaron los principales productos generados y se elaboraron los diagramas de flujo de cada uno de los procesos seleccionados, agregando una descripción de cada operación unitaria.

De los tres flujos productivos se desarrolló el diagrama de entradas y salidas de cada operación unitaria.

3.3.3. Diagnóstico del desempeño ambiental

A. Identificación de aspectos ambientales

Los diagramas de entradas y salidas representan esquemáticamente las operaciones o actividades que ocurren secuencialmente en cada subproceso de la elaboración de

conservas, en donde se determinan las entradas (materias primas, insumos, agua y energía) y salidas (emisiones, efluentes y residuos) (CPL, 2008), así como los procesos que ingresan al siguiente subproceso, en función a esto y la información obtenida en las etapas precedentes, se identificaron los aspectos ambientales y sus posibles impactos, en cada etapa de los procesos productivos en estudio y algunas actividades desarrolladas en planta.

B. Identificación de aspectos ambientales significativos y valoración de las mismas.

Una vez identificados los aspectos e impactos ambientales, se realizó la matriz de valoración de impactos ambientales (CNPMLTA, 2009), de acuerdo a los siguientes criterios:

B.1. Valoración de la Magnitud del Impacto (M)

Para establecer la magnitud de un impacto, se utilizaron los criterios de escala, intensidad y duración, a cada de los cuales se les asignó un puntaje siguiendo las directrices que se describen a continuación.

- Escala de Impacto (e)

Se refiere al área de influencia sobre la cual el impacto extendió su acción o el consumo de un recurso respecto del total consumido en las actividades.

CUADRO 1: Escala y Valoración del Impacto

Escala	Valoración
Puntual	1
Local	2
Regional	3

FUENTE: CNPMLTA (2009)

Para obtener la escala adecuada se debe tener presente lo siguiente:

Escala Puntual, cuando su área de influencia sea menor a 50 metros a la redonda del punto donde ocurre el suceso o, si el consumo de un recurso para la ejecución de un aspecto, respecto del total consumido, es igual o no supera el 30%, se valoró con 1.

Escala Local, cuando el área de influencia del impacto es mayor a 50 metros a la redonda pero no sale de los predios o, si el consumo de un recurso para la ejecución de un aspecto, respecto del total consumido, es igual o no supera el 60%, se valoró con 2.

Escala regional, cuando el área de influencia del impacto rebasa los límites del lugar y alcanza a las poblaciones circundantes o, si el consumo de un recurso para la ejecución de un aspecto, respecto del total consumido en el lugar, supera el 60%, se valoró con 3.

- **Intensidad del impacto (i)**

Se refiere a la severidad del impacto, es decir a lo drástico de los cambios que se presentaron o que pudieron presentarse en el factor ambiental, se considera que la intensidad, tendrá signo negativo si los cambios son adversos y signo positivo si son cambios beneficiosos para el factor ambiental en estudio.

CUADRO 2: Intensidad y valoración del Impacto

Intensidad	Valoración
Baja	1
Media	2
Alta	3

FUENTE: CNPMLTA (2009)

Para obtener la intensidad del impacto se tiene presente lo siguiente:

Intensidad baja, cuando los cambios esperados son leves, se calificó con +/- 1.

Intensidad moderada, cuando los cambios esperados son más intensos, se calificó con +/-2.

Intensidad alta, cuando los cambios son drásticos, son muy fuertes negativamente hablando o muy beneficiosos, se calificó con +/-3.

- **Duración del impacto (d)**

Se refiere al tiempo de duración que presenta el impacto

CUADRO 3: Duración y valoración del impacto

Duración	Valoración
Corta	1
Media	2
Larga	3

FUENTE: CNPMLTA (2009)

Para obtener la duración del impacto se tuvo presente lo siguiente:

Duración corta: si el impacto dura menos de tres días, se calificó con 1.

Duración media: si el impacto dura más de tres días pero menos que 15 días, se calificó con 2.

Duración larga: si el impacto dura más de 15 días o es de carácter permanente, se calificó con 3.

Al final, la magnitud se valoró multiplicando los puntajes correspondientes de la escala de impacto (e), intensidad del impacto (i) y la duración del impacto (d).

$$M=e*i*d$$

B.2. Valoración de la importancia del impacto (I)

La importancia del impacto fue medida teniendo en cuenta dos criterios, el del número de personas que se ven involucradas con el impacto y la percepción del público. El valor de la importancia de un impacto se obtiene multiplicando el puntaje del número de involucrados con la percepción del público.

- **Número de involucrados (n)**

Se refiere al número de personas colindantes o colaboradores que se vieron relacionados o involucrados con el impacto ambiental ya sea este positivo o negativo, o la

percepción que éstos tuvieron al respecto de la afectación que causó el aspecto sobre el factor ambiental analizado.

CUADRO 4: Número de involucrados y Valoración de la importancia del impacto

Intensidad	Valoración
Baja	1
Media	2
Alta	3

FUENTE: CNPMLTA (2009)

Para obtener el número de involucrados se tuvo presente lo siguiente:

Bajo número, cuando el impacto ambiental no abarque a un número mayor al de los colaboradores que trabajan en la empresa, se calificó con 1.

Número medio, cuando se involucren además de los colaboradores que laboran, a los pobladores colindantes, se calificó con 2.

Alto número, cuando las personas relacionadas con el impacto sean las comunidades vecinas, además de los colaboradores que laboran y de los pobladores colindantes, se calificó con 3.

- **Percepción del público (pp)**

Se refiere a la tolerancia o sensibilidad que tienen las personas hacia el impacto considerado.

CUADRO 5: Percepción del Público y Valoración

Intensidad	Valoración
Baja	1
Media	2
Alta	3

FUENTE: CNPMLTA (2009)

Para obtener la percepción del público se tuvo presente lo siguiente:

Baja sensibilidad, cuando el impacto es percibido por el público como leve o es percibido como bajo, se calificó como 1.

Sensibilidad media, cuando el impacto es percibido por el público como tolerable o medio, se calificó con 2.

Alta sensibilidad, cuando el público percibe el impacto como intolerable o inaceptable, o altamente beneficioso, se calificó con 3.

La importancia se obtuvo por el producto del número de personas que se verían involucradas con el impactos y por la percepción del público.

$$I=n*pp$$

B.3. Magnitud Ponderada (MP)

Para cada celda en la cual se originó un impacto ambiental, se calculó la magnitud ponderada del impacto, multiplicando la magnitud (M) con la importancia del impacto (I).

$$MP=M*I$$

B.4. Magnitud ponderada acumulada (MPA)

La magnitud ponderada acumulada se obtuvo sumando las magnitudes ponderadas (MP) correspondientes a cada impacto originado por un mismo aspecto ambiental.

$$MPA=\sum MP$$

B.5. Probabilidad del impacto (Pr)

La probabilidad de un impacto se valoró teniendo en cuenta la frecuencia de ocurrencia del aspecto que origina el o los impactos ambientales considerados.

CUADRO 6: Probabilidad y Valoración del Impacto

Intensidad	Valoración
Baja	1
Media	2
Alta	3

FUENTE: CNPMLTA (2009)

Para obtener la probabilidad del impacto adecuada se tuvo presente lo siguiente:

Baja frecuencia, cuando ocurre esporádicamente, se calificó con 1.

Frecuencia media, cuando ocurre con relativa frecuencia, debido a los procesos que se deben ejecutar, se calificó con 2.

Alta frecuencia, cuando es reiterativa, permanente o continua, se la calificó con 3.

B.6. Relevancia de los impactos (REL)

Se obtuvo multiplicando la magnitud ponderada acumulada (MPA) por la probabilidad (Pr).

$$REL=MPA * PR$$

B.7. Requisito legal

Si un aspecto o un impacto presenta requisitos legales que deben ser cumplidos, en la celda correspondiente se colocó un sí o un no.

B.8. Significancia de los aspectos ambientales

Los aspectos ambientales fueron considerados como significativos cuando se cumpla alguno de los siguientes criterios:

- Que el aspecto ambiental esté regulado por algún requisito legal.
- Que el aspecto ambiental que no esté regulado por algún requisito legal, tenga una relevancia igual o mayor a un valor de 768 puntos, o igual o menor a -768 puntos.

3.3.4. Planteamiento de oportunidades de Producción Más Limpia

Se formularon preliminarmente opciones de producción mas limpia, con el fin de solucionar los problemas generados por los aspectos ambientales significativos. Las opciones preliminares fueron formuladas en base a conocimientos disponibles de medidas o técnicas de PML que se adecuaron a los tres procesos productivos seleccionados.

3.3.5. Cálculo de los volúmenes de las emisiones atmosféricas producidas

La metodología para el cálculos de las emisiones atmosféricas de la planta es la propuesta por OMS en su publicación “Evaluación de fuentes contaminantes de aire” del 2002, la cual consiste en ubicar dentro del modelo de inventario que es parte de dicha

publicación, los factores referenciales (kg de emisión/unidad de volumen de materia prima) para cada tipo de emisión, para ello se tiene que tener en cuenta la actividad que se desarrolla, tipo de fuente generadora de dichas emisiones, las particularidades del proceso, tipo y calidad de materia prima con que se trabaja y antigüedad de la fuente generadora.

Una vez encontrados los factores de cada tipo de emisión, que para el modelo propuesto en la publicación fueron cinco (PST, SO₂, NO_x, CO y COV), se procedió a realizar una regla de tres simple con los valores de materia prima que la actividad productiva utiliza, obteniéndose así los volúmenes totales de cada emisión.

3.3.6. Cálculo de fugas de agua

Para el cálculos de los volúmenes de agua perdidos por fugas en las cañerías la metodología utilizada fue la de colocar un recipiente graduado debajo del caño en mal estado y se esperó que se llene durante 1 minuto, luego se midió el volumen y se anotó, este procedimiento se repite cinco veces y con los resultados se saca un promedio y se multiplica por las 24 horas que diariamente el caño gotea.

Para el cálculo de la medición de las pérdidas de agua en las mangueras por descuido del personal, se tomó un recipiente de un galón de capacidad y se procede a llenarlo con el agua que sale de una de las mangueras y se anota el tiempo que demora en llenar dicho envase, este procedimiento se repite tres veces para cada manguera de la sala de procesos, para posteriormente sacar un promedio de todo los resultados hallados para ser multiplicado por el tiempo que se ah observado que el personal mantiene las mangueras descargando agua.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de la empresa

4.1.1. Generalidades

La planta de conserva de Pacific Natural Foods (PANAFOODS) es una empresa de alimentos dedicada a la elaboración de conservas a base de recursos pesqueros. Se encuentra ubicado en el Pasaje Virgen de Guadalupe s/n – Sector San Bartolo, distrito y provincia de Santa, departamento de Ancash.

4.1.2. Reconocimiento de instalaciones

PANAFOODS, con un área total de 1,5 hectáreas, y 4 mil metros cuadrados de área construida, en el Cuadro 1, se muestran las características de sus instalaciones.

CUADRO 7: Características de las instalaciones de la planta

Área	Sub área	Función	Infraestructura - materiales			Servicios			Equipos y maquinaria
			Piso	Pared	Techo	Efluentes	Alumbrado y red eléctrica	Puntos de distribución de agua	
CALDERO	Almacenamiento de combustible	Almacenamiento del combustible utilizado en el caldero para la generación de vapor	Cemento pulido	Ladrillo y cemento	Policarbonato	---	5 Fluorescentes	---	Bomba de petróleo de 5 HP
									Tanque vertical de 200 galones de capacidad
									Tanque subterráneo de 3000 galones de capacidad
	Almacenamiento de agua	Almacenamiento y tratamiento del agua utilizada en el caldero para la generación de vapor	Cemento pulido	---	---	---	---	---	Tanque ablandador de agua con gravas de diferente granulometría y resinas
	Generación de vapor de agua	Generación de vapor de agua para alimentar la cocina, autoclave, etc.	Cemento pulido	Ladrillo y cemento	---	2 canaletas	---	---	1 Caldero de 2 HP
									1 Bomba de agua de 20 HP
1 Bomba de petróleo de 400 HP									
1 Bomba de petróleo de 5 HP									
1 Caldero de 400 BHP									
1 Control de mando									

Continúa

Cuadro 7 continuación

Área	Sub área	Función	Infraestructura - materiales			Servicios			Equipos y maquinaria
			Piso	Pared	Techo	Efluentes	Alumbrado y red eléctrica	Puntos de distribución de agua	
LAVADO DE CANASTILLAS	-----	Lavado de cajas y utensilios de trabajo	Cemento pulido	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	2 canaletas	6 Fluorescentes	2 Grifos	---
						1 caja de registro			
RECEPCION DE MATERIA PRIMA	Descarga	Descarga y estiba de la materia prima recepcionada	Mayólica	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	---	---	---	---
	Pesado y lavado	Pesado y lavado de la materia prima recepcionada	Cemento pulido	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	2 canaletas	4 Fluorescentes	4 Grifos	1 Balanza digital
					2 Interruptores de luz trifásica		1 Computadora		
SALA DE PROCESO	Cocción y enfriado	Cocción de Jurel, Caballa y Anchoqueta y el enfriamiento de las mismas	Cemento pulido	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	3 canaletas	8 Fluorescentes	1 grifo	2 Cocinadores estáticos
						1 caja de sedimentación			Maquina peladora de anchoqueta
									3 extractores de aire
	Limpieza y fileteado	Limpieza (retiro de vísceras, cabeza, piel, cola y espinazo) y fileteado del pescado cocido	Mayólica	Ladrillo y cemento	Cielo de policarbonato	4 canaletas	14 Fluorescentes	1 Grifo	4 Mesas de acero inoxidable
1 Interruptores de luz monofásica							6 Lavaderos de mano	2 Fajas transportadoras	

Continúa

Cuadro 7 continuación

Área	Sub área	Función	Infraestructura - materiales			Servicios			Equipos y maquinaria
			Piso	Pared	Techo	Efluentes	Alumbrado y red eléctrica	Puntos de distribución de agua	
SALA DE PROCESO	Envasado	Molido y llenado de latas con pescado cocido, así como la cocción de anchoveta en la línea de crudo	Mayólica	Ladrillo y cemento	rasó de policarbonato	5 canaletas	11 Fluorescentes	1 Lavaderos de mano	2 Mesas de acero inoxidable
									1 Cocinador continuó
									1 Molino de martillos
									1 Extractor de aire
	Líquido de gobierno	Preparación constante de los líquidos de gobiernos utilizados en la producción	Metálico	Barandas de metal	rasó de policarbonato	---	2 Fluorescentes	4 Grifo, cada uno ubicado en la parte superior de una marmita	5 Marmitas de 200 litros de capacidad
	Sellado	Generación de vacío, adición del líquido de gobierno, sellado y lavado de las latas de conservas	Mayólica	Ladrillo y cemento	rasó de policarbonato	3 canaletas	14 Fluorescentes	1 Grifo	5 Selladoras de latas
									2 Lavadoras de latas
									3 Evacuadores
	Esterilizado	Esterilización comercial de las conservas de pescado	Mayólica	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	1 canaleta	3 Fluorescentes	---	4 Autoclaves
							2 Interruptores de luz monofásica		
			cemento pulido				1 Interruptores de luz trifásica		1 Ventilador
								1 Extractor eléctrico de aire	
								2 Compresoras de aire	

Continúa

Área	Sub área	Función	Infraestructura - materiales			Servicios			Equipos y maquinaria
			Piso	Pared	Techo	Efluentes	Alumbrado y red eléctrica	Puntos de distribución de Agua	
ALMACENES	Almacén de producto terminado	Limpieza, codificado y etiquetado de las conservas de pescado, así como el codificado de las cajas de producto terminado	Cemento rugoso	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	---	30 Fluorescentes 2 Interruptores de luz trifásica	---	3 Codificadoras
	Almacén de insumos	Almacenamiento de insumos alimenticios utilizados en elaboración de conservas de pescado	Cemento pulido	Ladrillo y cemento	Estructura de metal con policarbonato	---	3 Fluorescentes	---	2 Anaqueles de metal
									1 Balanza de metal
Almacén de envases	Almacenamiento y desembalaje de los envases vacíos	Metálico	Material noble	Estructura de metal con policarbonato	---	3 Fluorescentes	---	1 Codificador	
TRATAMIENTO DE ACEITE	-----	Separación y recuperación de aceite de los efluentes producto de la cocción del pescado	Cemento rugoso	Estructura de metal con policarbonato	---	1 canaleta	---	---	1 canaleta
RESIDUOS PELIGROSOS		Almacenamiento de los residuos peligrosos generados en la planta	Tierra	Estructura de metal con policarbonato	Estructura de metal con policarbonato	---	---	---	---

Cuadro 7 continuación

Continúa

Cuadro 7 continuación

Área	Sub área	Función	Infraestructura - materiales			Servicios			Equipos y maquinaria
			Piso	Pared	Techo	Efluentes	Alumbrado y red eléctrica	Puntos de distribución de agua	
RESIDUOS	SÓLIDOS ORGÁNICOS Y EFLUENTES	Pesado y comercialización de los residuos sólidos orgánicos producidos en la planta.	Cemento rugoso	---	---	1 canaleta	---	---	1 Tornillo sin fin 1 Bomba de agua de 0,5 HP 1 Motor de 5 HP
	NO ORGÁNICOS	Almacenamiento, clasificación de los residuos sólidos no orgánicos e incineración de los no comerciables.	Tierra	---	---	---	---	---	---

FUENTE: elaboración propia

4.1.3. Información referente a las operaciones generales de la planta

PANAFOODS cuenta con una capacidad máxima de producción de 2111 cajas por turno (1100 cajas /turno en la línea de cocido y 1011 cajas/turno en la línea de crudo), utilizando como materia prima para sus procesos las siguientes especies: anchoveta (*Engraulis ringens*), jurel (*Trachurus simetrycus murphi*), caballa (*Scomber japonicus*) y machete (*Ethmidium maculatum*).

El ingreso de materia prima a la planta durante el año 2012, se muestra en el Cuadro 8, donde se observa la cantidad total de ingreso por año y la cantidad total de ingreso por especies.

CUADRO 8: Ingreso de materia prima a la planta Pacific Natural Foods durante el periodo Enero – Diciembre 2012

Recurso pesquero	Ingreso de Materia prima (tn)
Anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>)	6,304.25
Caballa (<i>Scomber japonicus</i>)	1,009.98
Jurel (<i>Trachurus simetrycus murphi</i>)	1,226.87
Machete (<i>Ethmidium maculatum</i>)	95.99
TOTAL	8,637.09

FUENTE: Pacific Natural Foods S.A.C.

Elaboración propia

En la Figura 1, se observa que el 73 por ciento de la materia prima recepcionada durante el año 2012 corresponde al recurso anchoveta (*Engraulis ringens*), el 14 por ciento al recurso jurel (*Trachurus simetrycus murphi*), el 12 por ciento al recurso caballa (*Scomber japonicus*) y el 1 por ciento al recurso machete (*Ethmidium maculatum*).

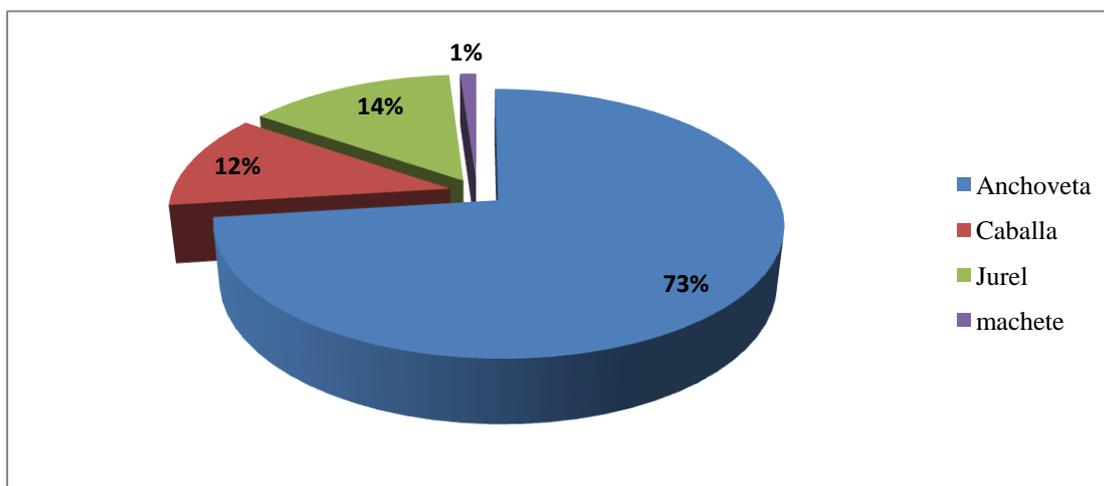


Figura 1: Ingreso de materia prima (%) por especies de la empresa Pacific Natural Foods S.A.C. durante el periodo Enero – Diciembre 2012

FUENTE: elaboración propia

En la Figura 2, se registra la cantidad de materia prima recepcionada desde el mes de Enero hasta Diciembre del 2012, se observa que el recurso anchoveta fue el de mayor ingreso durante todos los meses, a excepción del mes de Enero y Abril; presentando un promedio de ingreso de 525 Ton/mes. Para el caso del recurso Jurel se observa que los mayores ingresos se dieron en los meses de Enero y Abril con un promedio de 102 Ton/mes. El recurso caballa presento un promedio de ingreso de 84 Ton/mes y el recurso machete un promedio de 8 Ton/mes.

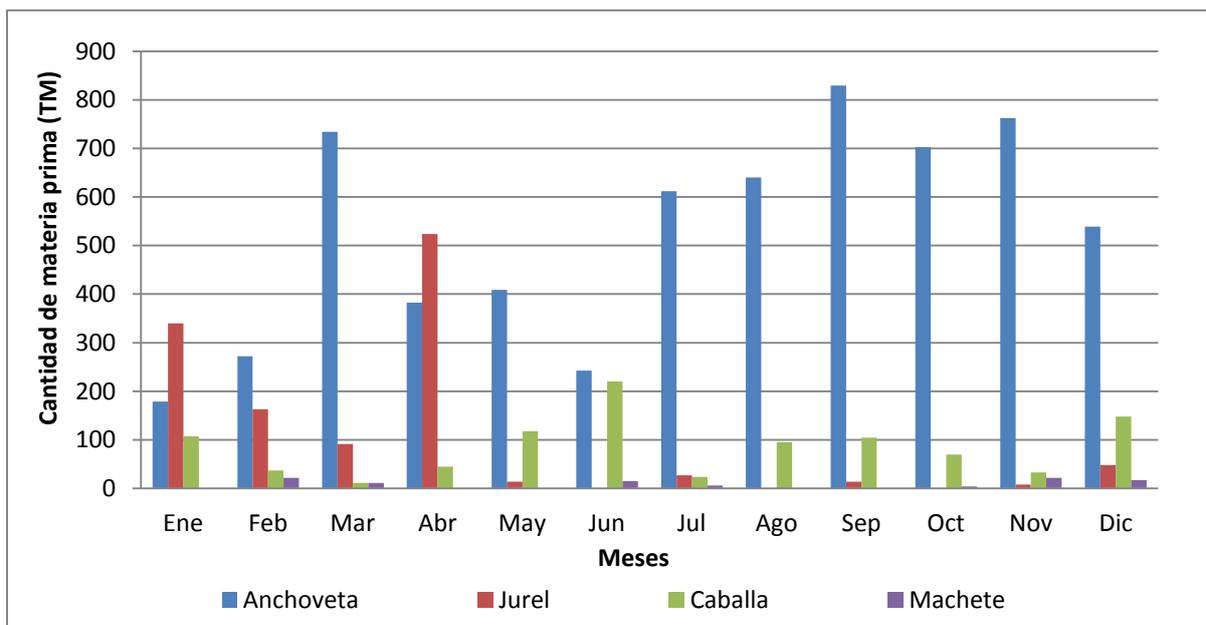


Figura 2: Cantidad de ingreso de materia prima (TM) de la empresa Pacific Natural Foods S.A.C. durante el periodo 2012

FUENTE: elaboración propia

La producción anual de la planta Pacific Natural Foods S.A.C. durante el año 2012, se presenta en el Cuadro 9, en el cual se muestra la diversidad y cantidad de carne cocida utilizada en los productos enlatados generados en la planta. Se observa que del total de la producción anual, el 75.55 por ciento corresponde a productos derivados del recurso anchoveta, el 14.45 por ciento a productos derivados del recurso jurel, el 8.07 por ciento a productos hechos en base al recurso caballa y 1.93 por ciento a productos derivados del recurso machete.

En la figura 3 se muestra detalladamente la clase de producto obtenido a través de los recursos mencionados. Se observa que del total de productos enlatados, el 63 por

ciento corresponde a grated hecho a base de anchoveta, el 13 por ciento corresponde a entero de anchoveta, el 6 por ciento a grated de jurel, el 5 por ciento a entero de jurel y trozos de caballa, el 3 por ciento a filete de caballa, el 2 por ciento a trozos de jurel y entero de machete, y con un porcentaje menor al 1 por ciento el filete de jurel, trozos de anchoveta, grated de machete, entero de caballa y grated de caballa.

CUADRO 9: Producción anual de la planta Pacific Natural Foods durante periodo Enero – Diciembre 2012

Recurso	Clase de producto	Producción - Carne cocida utilizada (TM)	Producción - Carne cocida utilizada (%)	
Anchoveta	Entero	374.22	12.75	75.55
	Grated	1837.07	62.6	
	Trozos	6.17	0.21	
Caballa	Entero	1.22	0.04	8.07
	Filete	93.54	3.19	
	Grated	1.45	0.05	
	Trozos	140.78	4.78	
Jurel	Entero	152.47	5.2	14.45
	Filete	26.17	0.89	
	Grated	181.33	6.18	
	Trozos	64.09	2.18	
Machete	Entero	53.03	1.81	1.93
	Grated	3.57	0.12	
Total		2935.12	100	100

FUENTE: elaboración propia

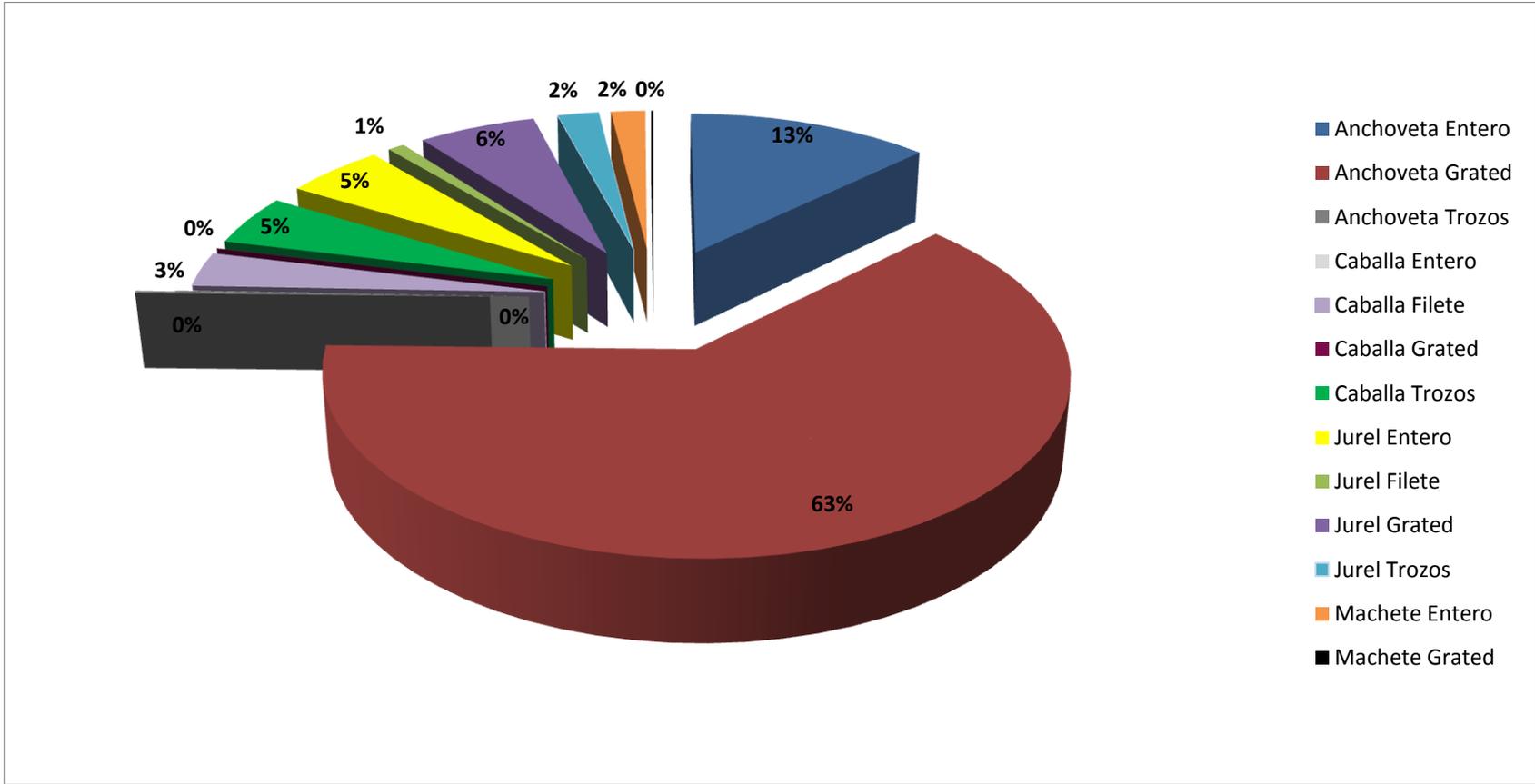


Figura 3: Producción Anual por tipo de producto de la empresa Pacific Natural Foods durante el periodo Enero – Diciembre 2012.

FUENTE: elaboración propia

A partir del gráfico anterior, se obtuvieron las 5 clases de productos enlatados de mayor porcentaje obtenidas durante el periodo 2012-2013. En el Cuadro 10 se observan dichas clases, con líquido de gobierno distintos utilizados para obtener el producto final. Se observa que los productos enlatados de mayor producción resultante son: Grated de anchoveta en Agua y sal, Entero de anchoveta en salsa de Tomate, Grated de jurel en agua y Sal, Entero de jurel en Agua y sal y Trozos de caballa en aceite vegetal.

CUADRO 10: Producción anual de productos a partir del recurso anchoveta, caballa y jurel en la planta Pacific Natural Foods durante el año 2012

Especie	Clase	Tipo – líquido de gobierno	Producción - carne cocida utilizada (TM)	Producción - carne cocida utilizada (%)	
Anchoveta	Entero	Aceite Vegetal	96.92	25.9	100
		Salsa de Tomate	277.3	74.1	
	Grated	Aceite Vegetal	118.14	6.43	100
		Agua y Sal	1718.93	93.57	
Caballa	Trozos	Aceite Vegetal	140.18	100	100
Jurel	Entero	Aceite Vegetal	6.66	4.37	100
		Agua y Sal	135.3	88.74	
		Salsa de Tomate	10.51	6.89	
	Grated	Aceite Vegetal	39.41	21.73	100
		Agua y Sal	141.92	78.27	

FUENTE: Pacific natural foods S.A.C.

4.1.4. Descripción de las actividades productivas de la planta

Del recurso anchoveta, se desarrolló el 75.5 por ciento de los productos generados en la planta durante el periodo Enero – Diciembre 2012, por ello se decidió trabajar con el producto de Grated de anchoveta y Entero de anchoveta. Del recurso jurel se desarrolló el 14.45 por ciento de los productos generados en la planta; sin embargo, los productos generados fueron similares a los del recurso anchoveta, por lo que se optó no tomarlos en cuenta. Finalmente, del recurso caballa se desarrolló el 8.07 por ciento de los productos generados en la planta a nivel anual, es por ello que se decidió trabajar con el producto trozos de caballa

4.1.4.1. Descripción de las principales procesos de elaboración de conservas

En la Figura 4 se puede observar el flujo grama productivo de la elaboración de conservas de Trozos de caballa; en la Figura 5, el flujo grama productivo de la elaboración de conserva de Grated de anchoveta y en la Figura 6, el flujo grama productivo de la elaboración de conservas de Entero de anchoveta.

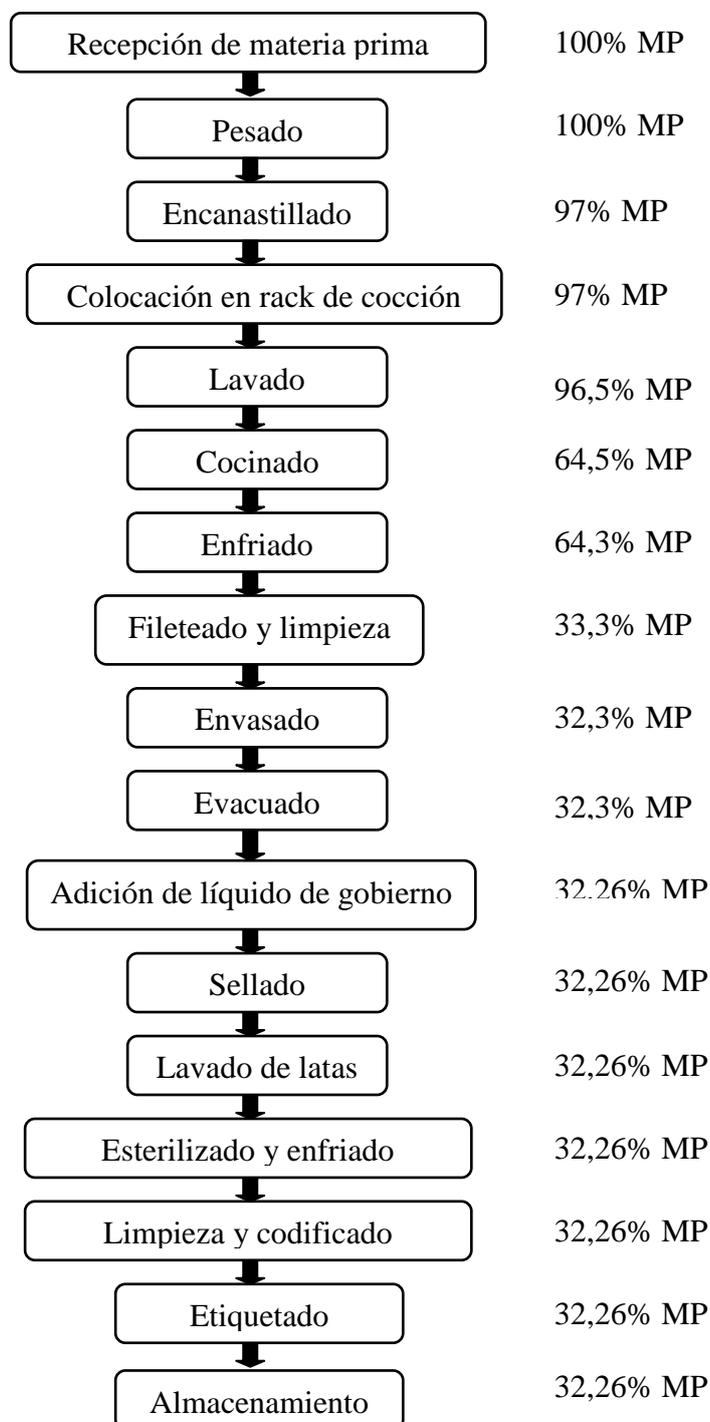


Figura 4: Flujo grama productivo de la elaboración de conservas de Trozos de caballa (*Scomber japonicus*)

FUENTE: elaboración propia

MP = materia prima

A. Recepción de materia prima

La materia prima llega a la planta en cubetas plásticas de 20 kg aproximadamente con hielo, las cuales son transportadas en cámaras isotérmicas. Antes de su ingreso a planta, es sometida a una evaluación sensorial, para determinar su grado de frescura. También se efectúa el control de calidad, tales como el control de temperatura, ya que para ser aceptada la materia prima debe estar por debajo de los 4.4°C. También se rechaza todo aquel recurso que presenta signos de contaminación por combustible y signos de descomposición. La materia prima aceptada es descargada en sus respectivas cubetas plásticas, a la zona de recepción de materia prima.

B. Pesado

La materia prima, es pesada en una balanza electrónica para llevar el control del ingreso en TM. Previamente se retira el agua y hielo de la cubeta para obtener el peso correcto.

C. Encanastillado

Las operarias seleccionan y estiban adecuadamente las piezas de pescados en canastillas plástica de alta densidad, con una capacidad entre 14-20 kg/canastilla, variable según la especie, talla y peso por unidad de pescado. El propósito de esto es para lograr una cocción uniforme en toda la masa cárnica.

También separan todo aquel pescado que se encuentra en pésimas condiciones o aquel que no pertenezca al flujo del proceso, los cuales son denominados descartes y son arrojados a otras canastillas o al piso.

D. Colocación en racks de cocción

Las canastillas se colocan en racks de cocción, las cuales tienen una capacidad individual máxima de 24 canastillas.

E. Lavado

Posteriormente el pescado, es lavado por aspersión, con lo que se consigue eliminar la mucosidad superficial, sanguaza u otra materia extraña que se encuentra en la superficie del pescado.

F. Cocinado

Después del lavado los racks de cocción son colocados en los cocinadores estáticos para su cocción con vapor saturado directo donde la caballa es sometido a una temperatura de 100°C por un rango de tiempo entre 100 a 110 minutos y presiones de 2,0 a 2,5 psi.

El propósito del tratamiento térmico inicial es coagular las proteínas del pescado, eliminar agua, reducir carga bacteriana y proporcionar al músculo características especiales de textura para su proceso posterior (Rodriguez, 2007)

G. Enfriado

Esta operación consiste en colocar los coches con bandejas de pescado pre-cocido, en una zona ventilada o ventilarla con aire forzado de recirculación por medio de ventiladores, de tal manera que se produzca el enfriamiento y exudación, con la finalidad de facilitar manipuleo posterior y reducir los descartes en las operaciones de limpieza y fileteo, aquí se emplean ventiladores, provistos de un motor de 10 HP y 1500 Rpm cada uno. Concluido el enfriado, la caballa cocida se transporta en canastillas a las mesas de fileteo por medio de un transportador de acero inoxidable.

H. Fileteado y limpieza

A partir del pescado cocido y frio, las operarias inician la operación de fileteo según indicaciones del supervisor, las fileteras proceden a limpiar el pescado eliminando cabeza, cola, piel, músculo oscuro, espina dorsal y vísceras, con la ayuda de cuchillos de acero inoxidable con mango de plástico. Los filetes obtenidos son partidos en dos de los cuales se obtiene los trozos. Éstos son colocados en bandejas de plástico las cuales luego son llevadas a ser pesadas.

Los residuos orgánicos se transportan a través de un tornillo sin fin hacia el area de residuos organicos en donde son almacenados para luego ser colocados ah en volquetes para su evacuación a una planta de harina residual.

I. Envasado

En esta etapa los filetes de pescado cocido son colocados manualmente en envases de hojalata. La cantidad de trozos de pescado cocido y el tipo de envase dependerá de los

requerimientos del cliente. Los envases vacíos son desinfectados por medio de vapor de agua a 100° C por 2 segundos.

J. Evacuado

Los envases con el producto son transportados por el túnel de vapor a través de las cadenas transportadoras a una temperatura de 90 a 100°C por un tiempo de 40 a 45 segundos. El propósito de esta etapa es evacuar aire frío mediante el uso de vapor para la formación de un vacío que mantenga un equilibrio adecuado entre la presión atmosférica y la presión interna del envase sellado herméticamente.

K. Adición de líquido de gobierno

El líquido de gobierno (salmuera o aceite vegetal) se prepara en marmitas de acero inoxidable, con camisetas por donde circula vapor de agua que permite calentar el líquido de cobertura a la temperatura deseada.

La salmuera está preparada en una proporción que varía entre 2 a 3% y para adicionarla se debe calentar entre los 85 y 95°C, mientras que el aceite vegetal se adiciona caliente entre los 80 a 90°C.

La operaria regula por medio de una manija la cantidad de líquido de gobierno que se adiciona a los envases llenos de carne cocida, para ello mide constantemente la cantidad de aceite y agua con una probeta graduada de plástico de 100 ml.

L. Sellado

Se realiza mediante máquinas selladoras automáticas de 4 cabezales empleando para ello el método del doble cierre. La máquina realiza un cierre hermético con la finalidad de proteger el contenido del envase de todo microorganismo o sustancia externa. El sellado es verificado por el técnico que, por medio de la obtención del traslape y las mediciones corroboran el adecuado sellado del envase.

M. Lavado de latas

La finalidad de esta operación es eliminar toda impureza, aceite o residuos de pescado adheridos a la superficie del envase durante el proceso, evitando que éstas se fijen

en las latas (parte exterior) durante el tratamiento térmico. Las latas pasan a través de la lavadora de envases la cual contiene agua a 70°C más detergente.

N. Estibado en carros de autoclave

Los estibadores acomodan las latas dentro del carro con la codificación hacia abajo e intercalados, para lograr una adecuada distribución de calor al interior del autoclave y para un rápido escurrimiento del agua de enfriamiento utilizado al término de la esterilización.

O. Esterilizado y enfriamiento

La finalidad de esta etapa es asegurar la esterilidad comercial del producto, destruyendo microorganismos y esporas viables en condiciones normales de almacenamiento, mediante tratamiento térmico del producto envasado en tiempo, temperatura y presión adecuados.

El tiempo y temperatura final de tratamiento térmico dependerá del producto (pescado y cobertura), y lo determina el informe técnico del estudio de valor F_0 .

Finalizado el proceso de esterilizado, los carros de autoclave con producto son dejados en zona de enfriamiento para que adquieran aproximadamente la temperatura del medio ambiente con el fin de realizar un fácil trabajo de limpieza y enbalar; de evitar el desarrollo de microorganismos termoresistentes y pérdida de la calidad del producto por sobre cocción. Sin embargo, debe considerarse que el producto está frío cuando adquiere una temperatura de 40°C.

P. Limpieza y codificado

La finalidad de esta operación es limpiar y enbalar las conservas esterilizadas en cajas, para su almacenamiento y posterior etiquetado.

El personal de limpieza de las latas primero realiza su actividad de limpieza con paños de tela humedecidos con el líquido desengrasante y protector. La limpieza se realiza lata por lata y se separan todas las latas con defectos que hayan pasado durante el proceso. Finalmente, las latas se estiban adecuadamente dentro de cajas que luego el personal operativo de almacén, se encarga de codificarlas.

Q. Etiquetado

Operación que consiste en rotular mediante el uso de una etiqueta los diferentes productos, pegar las etiquetas y cabezales en las cajas. Se debe tener especial cuidado que la etiqueta indique exactamente la descripción del producto, y que, al colocar la misma, esté bien fija a la lata.

R. Almacenamiento

Una vez terminado el producto, es puesto a disposición del Jefe de Productos Terminados. El producto empacado es estibado sobre parihuelas y apilado hasta un máximo de 12 cajas de altura.

Éstos son almacenados en ambientes especialmente acondicionados bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura, con el fin de evitar el polvo y otros contaminantes.

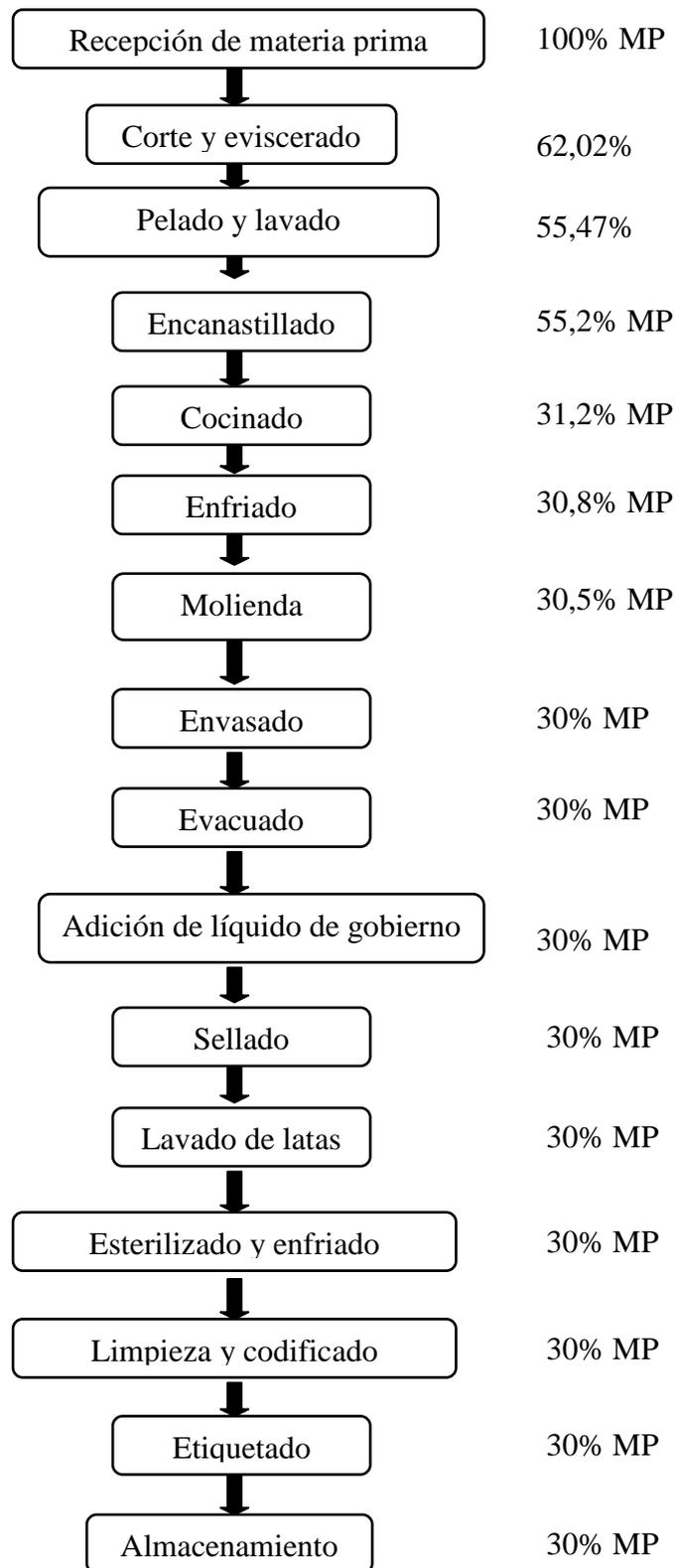


Figura 5: Flujo grama productivo de la elaboración de conservas de graded de anchoveta (*Engraulis ringens*).

FUENTE: elaboración propia

MP = materia prima

A. Recepción de materia prima

La materia prima llega a la planta en cubetas plásticas de 20 kg aproximadamente con hielo, las cuales son transportadas en cámaras isotérmicas. Antes de su ingreso a planta, es sometida a una evaluación de muestreo sensorial, para determinar su grado de frescura. También se efectúa el control de parámetros físico-químicos, tales como el control de la temperatura, ya que para ser aceptada la materia prima debe estar por debajo de los 4.4°C. También se rechaza todo aquel recurso que presenta signos de contaminación por combustible, lubricante ó signos de descomposición.

La materia prima aceptada es descargada en cubetas plásticas a la zona de recepción de materia prima, previamente sanitizada.

B. Corte y eviscerado

Las cubetas con anchoveta son trasladadas hacia el área de fileteo, donde la materia prima es puesta en las mesas de corte. Las piezas son cortadas tipo HGT, eliminándose la cabeza vísceras y cola obteniéndose un trozo de 10,5 a 11,5 cm. de largo. Los trozos obtenidos son colocados en paneras de plástico las cuales luego son lavados por inmersión en contenedores isotérmicos.

C. Pelado y lavado

Este proceso se lleva a cabo en una maquina diseñada especialmente para esta labor, esta máquina es comúnmente denominada “Peladora”, aunque los procesos que realiza son de escaldado, pelado y lavado consecutivamente en ese orden.

El pescado una vez lavado es depositado en la faja de acero inoxidable, de alimentación de la peladora, ahí pasa a través de una ducha de agua caliente a modo de lavado, por un tiempo aproximado de 20 segundos. Finalizado el pescado llega a un tambor rotativo que mediante una malla efectuará el desprendimiento de escamas y piel. El pescado avanza por el tornillo sin fín incorporado en el interior del tambor mientras pasa por agua caliente a una temperatura no menor de 65°C frenando la descomposición enzimática, con lo cual se ampolla debido al contacto con la malla metálica en caliente con la piel del pescado.

El pescado pasa luego a la parte más estrecha del tambor, una vez ahí la piel ampollada es retirada por agua a presión a través de dos flautas ubicadas a los costados. El pescado sale de la botella sin piel y es depositado hacia una malla de acero inoxidable, en la cual se lleva a cabo el lavado mediante una ducha de agua a presión que elimina todos los rezagos de piel adheridos que puedan haber quedado.

D. Encanastillado

A la salida de la malla, el pescado es cargado sobre canastillas plásticas de alta densidad. Luego son estibadas en racks de cocción para su carga a las cocinas estáticas.

E. Cocinado

El cocimiento se realiza en cocinadores estáticos donde son colocados los carros con las canastillas. Los parámetros de cocción dependerán del tamaño de la materia prima, registrándose rangos variables de tiempo entre 15 a 30 minutos y sometido a una presión de 2 a 3 psi de presión y a una temperatura de 100 °C.

F. Enfriado

Esta operación consiste en colocar los racks con el pescado precocido, en una zona ventilada o ventilarla con aire forzado de recirculación por medio de ventiladores, de tal manera que se produzca el enfriamiento y exudación, con la finalidad de facilitar manipuleo posterior y reducir los descartes en las operaciones de limpieza y fileteado. Aquí se emplean ventiladores provistos de un motor de 10 HP y 1500 Rpm cada uno. Concluido el enfriado, la anchoveta cocida es transportada en canastillas a las zona de fileteado por medio de un transportador de acero inoxidable.

G. Molienda

Para obtener el producto final “grated” se muele el pescado cocido obtenidos en la etapa anterior con la ayuda de un molino de martillos de acero inoxidable; con la finalidad de lograr partículas homogéneas (granulometría).

H. Envasado

En esta etapa los filetes de pescado cocido son colocados manualmente en envases de hojalata. La cantidad de pescado cocido y el tipo de envase dependerá de los

requerimientos del cliente. Los envases vacíos son desinfectados por medio de vapor de agua a 100° C por 2 segundos.

I. Evacuado

Los envases con el producto son transportados por el túnel de vapor a través de las cadenas transportadoras a una temperatura de 90 a 100°C por un tiempo de 40 a 45 segundos. El propósito de esta etapa es evacuar aire frío mediante el uso de vapor para la formación de un vacío que mantenga un equilibrio adecuado entre la presión atmosférica y la presión interna del envase sellado herméticamente.

J. Adición de Líquido de Gobierno

El líquido de gobierno (salmuera o aceite vegetal) se prepara en marmitas de acero inoxidable, con camisetas por donde circula vapor de agua que permite calentar el líquido de cobertura a la temperatura deseada.

La salmuera está preparada en una proporción que varía entre 2 a 3% y para adicionarla se debe calentar entre los 85 y 95°C, mientras que el aceite vegetal se adiciona caliente entre los 80 a 90°C.

La operaria regula por medio de una manija la cantidad de líquido de gobierno que se adiciona a los envases llenos de carne cocida, para ello mide constantemente la cantidad de aceite y agua con una probeta graduada de plástico de 100 ml.

K. Sellado

Se realiza mediante máquinas selladoras automáticas de 4 cabezales empleando para ello el método del doble cierre. La máquina realiza un cierre hermético con la finalidad de proteger el contenido del envase de todo microorganismo o sustancia externa. El sellado es verificado por el técnico que, por medio de la obtención del traslape y las mediciones corroboran el adecuado sellado del envase.

L. Lavado de latas

La finalidad de esta operación es eliminar toda impureza, aceite o residuos de pescado adheridos a la superficie del envase durante el proceso, evitando que éstas se fijen

en las latas (parte exterior) durante el tratamiento térmico. Las latas pasan a través de la lavadora de envases la cual contiene agua a 70°C más detergente.

M. Estibado en carros de autoclave

Los estibadores acomodan las latas dentro del carro con la codificación hacia abajo e intercalados, para lograr una adecuada distribución de calor al interior del autoclave y para un rápido escurrimiento del agua de enfriamiento utilizado al término de la esterilización.

N. Esterilizado y enfriamiento

La finalidad de esta etapa es asegurar la esterilidad comercial del producto, destruyendo microorganismos y esporas viables en condiciones normales de almacenamiento, mediante tratamiento térmico del producto envasado en tiempo, temperatura y presión adecuados.

El tiempo y temperatura final de tratamiento térmico dependerá del producto (pescado y cobertura), y lo determina el informe técnico del estudio de valor Fo.

Finalizado el proceso de esterilizado, los carros de autoclave con producto son dejados en zona de enfriamiento para que adquieran aproximadamente la temperatura del medio ambiente con el fin de realizar un fácil trabajo de limpieza y enbalar; de evitar el desarrollo de microorganismos termoresistentes y pérdida de la calidad del producto por sobre cocción. Sin embargo debe considerarse que el producto está frío cuando adquiere una temperatura de 40°C.

O. Limpieza y codificado

La finalidad de esta operación es limpiar y enbalar las conservas esterilizadas en cajas, para su almacenamiento y posterior etiquetado.

El personal de limpieza de las latas primero realiza su actividad de limpieza con paños de tela humedecidos con el líquido desgrasante y protector. La limpieza se realiza lata por lata y se separan todas las latas con defectos que hayan pasado durante el proceso. Finalmente, las latas se estiban adecuadamente dentro de cajas que luego el personal operativo de almacén, se encarga de codificarlas.

P. Etiquetado

Operación que consiste en rotular mediante el uso de una etiqueta los diferentes productos, pegar las etiquetas y cabezales en las cajas. Se debe tener especial cuidado que la etiqueta indique exactamente la descripción del producto, y que, al colocar la misma, esté bien fija a la lata.

Q. Almacenamiento

Una vez terminado el producto, es puesto a disposición del Jefe de Productos Terminados. El producto empacado es estibado sobre parihuelas y apilado hasta un máximo de 12 cajas de altura.

Estos son almacenados en ambientes especialmente acondicionados bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura, con el fin de evitar el polvo y otros contaminantes.

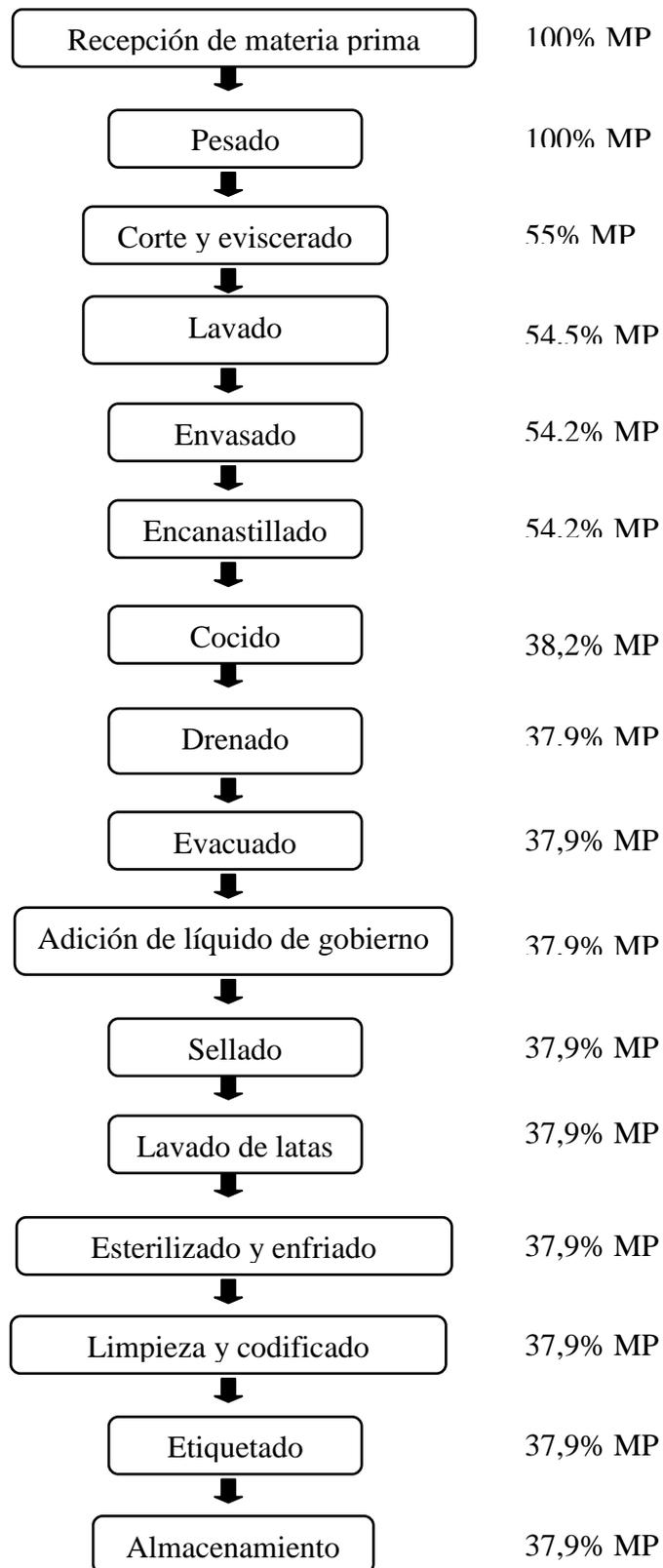


Figura 6: Flujo grama productivo de la elaboración de conservas de Entero de anchoveta (*Engraulis ringens*).

FUENTE: elaboración propia

MP = materia prima

A. Recepción de materia prima

La materia prima llega a la planta en cubetas plásticas de 20 kg aproximadamente con hielo, las cuales son transportadas en cámaras isotérmicas. Antes de su ingreso a planta, es sometida a una evaluación de muestreo sensorial, para determinar su grado de frescura. También se efectúa el control de parámetros físico-químicos, tales como el control de la temperatura, ya que para ser aceptada la materia prima debe estar por debajo de los 4.4°C. También se rechaza todo aquel recurso que presenta signos de contaminación por combustible, lubricante ó signos de descomposición.

La materia prima aceptada es descargada en cubetas plásticas a la zona de recepción de materia prima, previamente sanitizada.

B. Pesado

La materia prima, es pesada en una balanza electrónica para llevar el control del ingreso en TM. Previamente se retira el agua y hielo de la cubeta para obtener el peso correcto.

C. Corte y eviscerado

Las cubetas con anchoveta son trasladadas hacia el área de fileteo, donde la materia prima es puesta en las mesas de corte. Las piezas son cortadas tipo HGT, eliminándose la cabeza vísceras y cola obteniéndose un trozo de 10,5 a 11,5 cm. de largo. Los trozos obtenidos son colocados en paneras de plástico las cuales luego son lavados por inmersión en contenedores isotérmicos.

D. Lavado

Se dispone el pescado en inmersión de salmuera al 26% durante 30 minutos en contenedores isotermicos. Terminada la inmersión en salmuera se realiza un lavado de enjuague con salmuera leve limpia.

E. Envasado

Las piezas son retiradas con unas tinas caladas de los contenedores isotérmicos para ser enjuagados con agua y para ser colocados a la mesa de envasado. Las operarias acomodan adecuadamente las piezas de pescado en forma vertical para el caso del envasado tall, tinapa o tinapon; en forma horizontal para los envases ¼ club, en número de

piezas de acuerdo al peso requerido del envase utilizado, para controlar el peso cada envasadora cuenta con una balanza de contrapeso.

F. Encanastillado

Los con el pescado cortado y eviscerado son colocados en canastillas de acero inoxidable y alimentados al cocinador continuo.

G. Cocinado

La anchoveta es sometida a una temperatura de 75 °C por un rango de tiempo de entre 28 a 30 minutos y a una presión de 2 psi.

H. Drenado

A la salida del cocinador continuo se retira las canastillas y se coloca, en posición normal, una por una en el drenador manual, donde se drenan todos los exudados producidos por la cocción.

I. Evacuado

Los envases con el producto son transportados por el túnel de vapor a través de las cadenas transportadoras a una temperatura de 90°C a 100°C por un tiempo de 40 a 45 segundos. El propósito de esta etapa es evacuar aire frío mediante el uso de vapor para la formación de un vacío que mantenga un equilibrio adecuado entre la presión atmosférica y la presión interna del envase sellado herméticamente.

J. Adición de Líquido de Gobierno

El líquido de gobierno (salmuera o aceite vegetal) se prepara en marmitas de acero inoxidable, con camisas por donde circula vapor de agua que permite calentar el líquido de cobertura a la temperatura deseada.

La salmuera está preparada en una proporción que varía entre 2 a 3% y para adicionarla se debe calentar entre los 85°C y 95°C, mientras que el aceite vegetal se adiciona caliente entre los 80°C a 90°C.

La operaria regula por medio de una manija la cantidad de líquido de gobierno que se adiciona a los envases llenos de carne cocida, para ello mide constantemente la cantidad de aceite y agua con una probeta graduada de plástico de 100 ml.

K. Sellado

Se realiza mediante máquinas selladoras automáticas de 4 cabezales empleando para ello el método del doble cierre. La máquina realiza un cierre hermético con la finalidad de proteger el contenido del envase de todo microorganismo. El sellado es verificado por el técnico que, por medio de la obtención del traslape y las mediciones corroboran el adecuado sellado del envase.

L. Lavado de latas

La finalidad de esta operación es eliminar toda impureza, aceite o residuos de pescado adheridos a la superficie del envase durante el proceso, evitando que éstas se fijen en las latas (parte exterior) durante el tratamiento térmico. Las latas pasan a través de la lavadora de envases la cual contiene agua a 70°C más detergente.

M. Estibado en carros de autoclave

Los estibadores acomodan las latas dentro del carro con la codificación hacia abajo e intercalados, para lograr una adecuada distribución de calor al interior del autoclave y para un rápido escurrimiento del agua de enfriamiento utilizado al término de la esterilización.

N. Esterilizado y enfriamiento

La finalidad de esta etapa es asegurar la esterilidad comercial del producto, destruyendo microorganismos y esporas viables en condiciones normales de almacenamiento, mediante tratamiento térmico del producto envasado en tiempo, temperatura y presión adecuados.

El tiempo y temperatura final de tratamiento térmico dependerá del producto (pescado y cobertura), y lo determina el informe técnico del estudio de valor F_0 .

Finalizado el proceso de esterilizado, los carros de autoclave con producto son dejados en zona de enfriamiento para que adquieran aproximadamente la temperatura del medio

ambiente con el fin de realizar un fácil trabajo de limpieza y enballe; de evitar el desarrollo de microorganismos termoresistentes y pérdida de la calidad del producto por sobre cocción. Sin embargo, debe considerarse que el producto está frío cuando adquiere una temperatura de 40°C.

O. Limpieza y codificado

La finalidad de esta operación es limpiar y enbalar las conservas esterilizadas en cajas, para su almacenamiento y posterior etiquetado.

El personal de limpieza de las latas primero realiza su actividad de limpieza con paños de tela humedecidos con el líquido desgrasante y protector. La limpieza se realiza lata por lata y se separan todas las latas con defectos que hayan pasado durante el proceso. Finalmente, las latas se estiban adecuadamente dentro de cajas que luego el personal operativo de almacén, se encarga de codificarlas.

P. Etiquetado

Operación que consiste en rotular mediante el uso de una etiqueta los diferentes productos, pegar las etiquetas y cabezales en las cajas. Se debe tener especial cuidado que la etiqueta indique exactamente la descripción del producto y que, al colocar la misma, esté bien fija a la lata.

Q. Almacenamiento

Una vez terminado el producto, es puesto a disposición del Jefe de Productos Terminados. El producto embalado es estibado sobre parihuelas y apilado hasta un máximo de 12 cajas de altura.

Éstos son almacenados en ambientes especialmente acondicionados bajo condiciones adecuadas de humedad y temperatura, con el fin de evitar el polvo y otros contaminantes.

4.2. Diagnóstico de desempeño ambiental

4.2.1. Consumos energéticos

a. Petróleo residual 500

La fuente principal para la elaboración de conservas de recursos pesqueros es el caldero ya que los procesos más importantes requieren de vapor como la cocción, evacuado, preparación de líquido de gobierno y esterilización. Para la generación de vapor, PACIFIC NATURAL FOODS cuenta con un caldero pirotubular marca Power Master de 400 BHP de potencia de una eficiencia del 70 por ciento y que opera con petróleo residual 500 (PR-500). El consumo promedio de PR-500 es de 367 gal/día, cuya facturación al 2012 fue de 2,791.00 nuevos soles diarios (25 de noviembre del 2012).

Según lo observado y la información proporcionada por el personal de la conservera, la caldera recibe un mantenimiento de tipo correctivo, cuando se presenta algún tipo de complicación. También recibe mantenimiento cuando, por razones de falta de materia prima, se suspende la producción en la planta, basado en la limpieza de la chimenea y los tubos de alimentación de agua lo cual genera residuos sólidos de hollín y carbonatos de calcio y magnesio sedimentados.

En el Cuadro 11 se muestra los consumos mensuales de PR-500 y su facturación en nuevos soles durante el año 2012. Se indica que el consumo anual del 2012 de R-500 es de 101,480 gal/año, cuya facturación es de 765,424.00 nuevos soles anuales. Los valores de consumo mensual de PR-500 son variables debido a que este va a depender de volumen diario de ingreso de materia prima, ya que la pesca no es constante.

**CUADRO 11: Consumo de petróleo residual 500 del caldero del periodo Enero –
Diciembre 2012**

Mes	Consumo de petróleo R-500 (Galones)	Consumo total (nuevos soles)
Enero	8,977	68,674
Febrero	6,731	51,492
Marzo	10,500	80,325
Abril	11,272	86,231
Mayo	7,101	54,323
Junio	7,398	56,595
Julio	8,232	60,917
Agosto	9,224	68,258
Septiembre	11,141	83,558
Octubre	9,589	72,876
Noviembre	9,983	75,871
Diciembre	7,576	57,578
TOTAL	107,724	816,696

FUENTE: Pacific Natural Foods S.A.C.

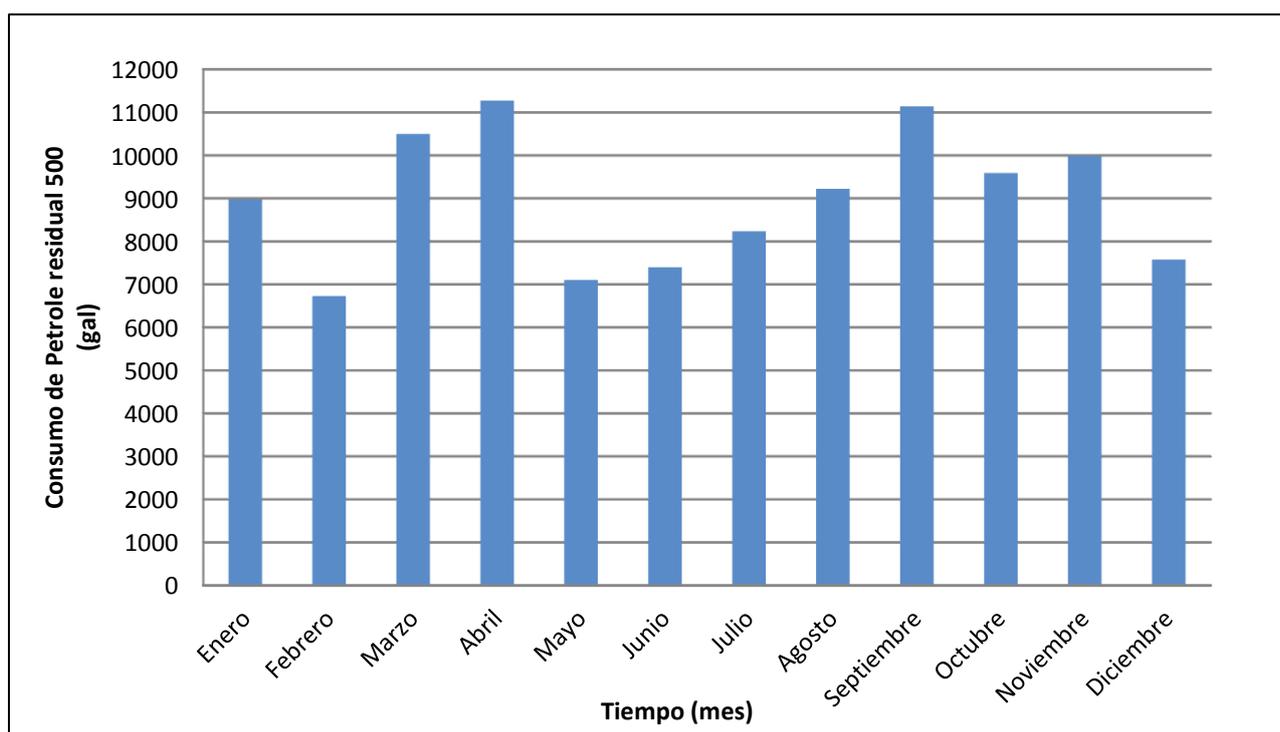


FIGURA 7: Consumo de petróleo residual 500 (gal) en Panafoods S.A.C. durante el periodo Enero – Diciembre 2012

FUENTE: Panafoods S.A.C.
Elaboración propia

La figura 7 presenta los consumos específicos de PR-500 desde Enero-2012 hasta Diciembre-2012, con un promedio mensual de 8,457 gal. Como se observa en la figura, los mayores consumos de PR-500 se generaron en los meses de Marzo (10,500 gal.), Abril (11,272 gal.) y Septiembre (11,141 gal.) del 2012; mientras que los menores consumos se generaron en los meses de Febrero (6,731 gal.), Mayo (7,101 gal.) y Junio (7,398 gal.), pero se tiene en cuenta que estos valores se rigen de acuerdo a los volúmenes de producción de conservas de pescado que presenta la planta.

b. Energía eléctrica

PANAFOODS, consume energía eléctrica provista por la red pública de la empresa Hidrandina para el funcionamiento de maquinarias y equipos. La tarifa con la que cuenta es en Media Tensión opción 3 (MT3), con doble medición de energía activa y una potencia activa. En el caso de las energías activas se miden las de Hora Punta (HP) y Fuera de Punta (FP); mientras que para la potencia activa se miden las HP y FP, pero se cobra la máxima del mes.

Se entiende por HP el periodo comprendido entre las 18:00 y 23 horas; y las FP al resto de horas del día no comprendidas en las HP (MINEM, 2001).

El consumo promedio mensual de energía eléctrica es de 18983 kWh, es decir 227,791 kWh/año el cual genera un costo de S/. 77,180 nuevos soles anuales (basado en los consumos de Enero 2012 a Diciembre 2012). En el Cuadro 12 se muestra los consumos mensuales de Energía Activa HP, FP, Potencia máxima y su facturación en soles durante el año 2012. Se indica que el consumo anual del 2012 de Energía Activa HP es de 51,978 kWh, cuya facturación es S/. 8,312 nuevos soles anuales; el de energía activa FP es de 175,813 kWh, cuya facturación es S/. 23,889 nuevos soles anuales; y la potencia máxima es de 914 kW, cuya facturación es S/. 14,197 nuevos soles anuales.

CUADRO 12: Consumo mensuales de energía eléctrica por categoría del periodo

Enero – Diciembre 2012

Mes	Energía Activa HP (kWh)	Energía Activa FP (kWh)	Total consumo (soles)
Enero	3383	13617	5658
Febrero	3618	12223	5815
Marzo	5796	16682	8287
Abril	4577	17184	8105
Mayo	3803	12075	5543
Junio	3659	12946	5456
Julio	4203	14678	5735
Agosto	4525	14904	6242
Septiembre	5197	15708	7412
Octubre	4756	16262	6645
Noviembre	4515	15098	6333
Diciembre	3946	14437	5950
Total	51978	175813	77180
Promedio	4332	14651	6432

FUENTE: Pacific Natural Foods S.A.C.

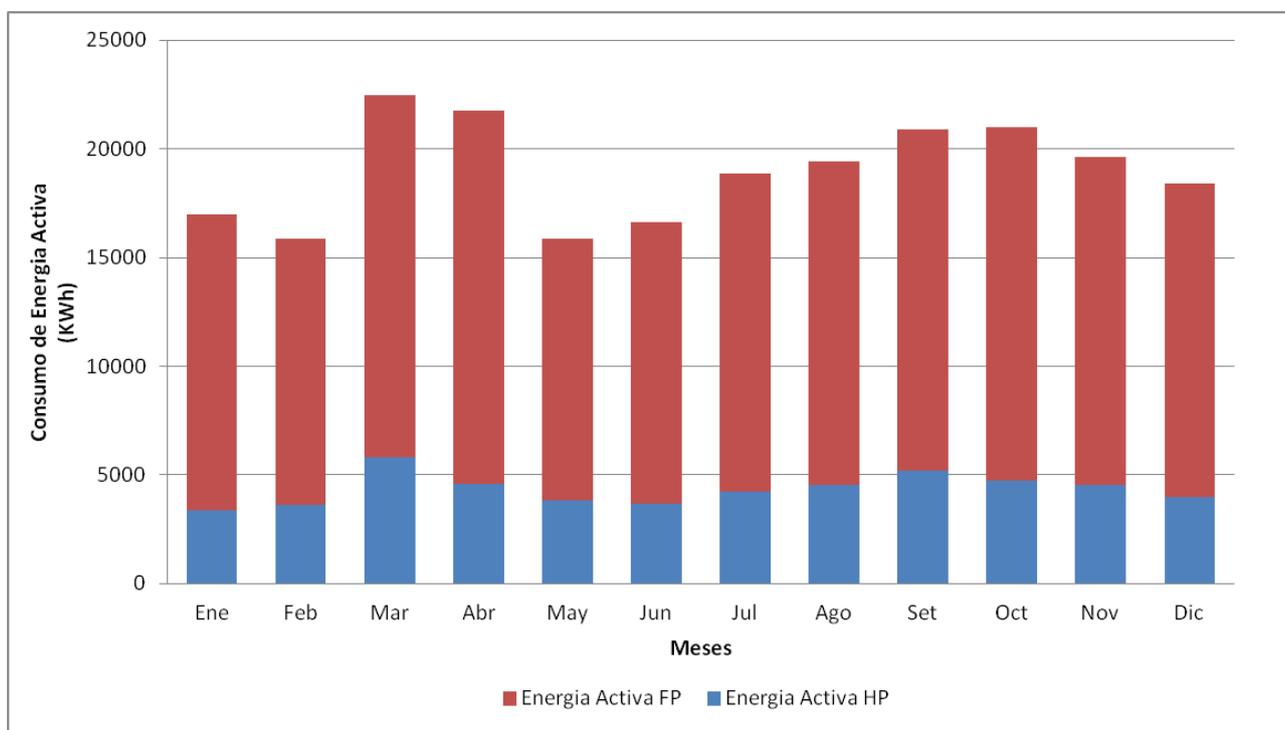


Figura 8: Consumo de energía eléctrica (kWh) en Panafoods S.A.C. durante el periodo Enero – Diciembre 2012.

FUENTE: Panafoods S.A.C.

Elaboración Propia.

La Figura 8 presenta los consumos específicos de Energía Activa HP Y FP desde Enero-2012 hasta Diciembre-2012, con un promedio mensual de 4,331 kWh y 14,651 kWh. Como se observa en la figura, los mayores consumos de energía eléctrica se generaron en los meses de Marzo (22,478 kWh), Abril (21,761 kWh) y Septiembre (20,905 kWh) del 2012; mientras que los menores consumos se generaron en los meses de Febrero (15,481 kWh), Mayo (15,877 kWh) y Junio (16,605 kWh). El patrón de consumo de combustibles es similar al consumo de energía, lo cual podría indicar que el consumo de energéticos está relacionado a una menor producción en dichos meses.

4.2.2. Emisiones gaseosas de la caldera

Las actividades de PANAFOODS generan un efecto en la calidad del aire, la fuente fija de emisión proviene del funcionamiento de la caldera empleada en el proceso de producción. Por ello, para el presente trabajo, se determinaron las emisiones gaseosas de PR-500.

El PR-500 por su origen genera elevados niveles de compuestos producto de la combustión como: partículas suspendidas totales (PST), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), trióxido de azufre (SO₃), etc. En el Cuadro 13 se muestra el inventario de emisiones mensual obtenido a partir del volumen de consumo de combustible (OMS, 2002). Se muestra que mensualmente produce un promedio de 79 kg de PST, 999 kg de SO₂, 233 kg de NO_x, 21 kg de CO, 5 kg de COV, 12 kg de SO₃ por consumo de combustible. Debido a que no se han realizado monitoreos de las emisiones gaseosas de la planta en estudio, no se tienen los valores para hacer una comparación con el Estándar de Calidad Ambiental de aire, pero si se realizó una comparación de los volúmenes totales de emisiones resultantes en los inventarios de emisiones para los dos otros combustibles que se proponen en el trabajo.

Es importante mencionar que actualmente existen en el mercado una serie de combustibles alternativos como el gas licuado de petróleo (GLP) y el gas natural (GN) que se caracterizan por tener un elevado poder calorífico, emitir menor concentración de gases contaminantes y carecer de emisiones de material particulado al ambiente, extender la vida útil de las calderas, menor mantenimiento, y un costo relativamente bajo a comparación con otros combustibles fósiles, en este caso el PR-500.

CUADRO 13: Kilogramos Calculados de emisiones producidas por la combustión del petróleo residual 500 del caldero del periodo Enero – Diciembre 2012

Mes	PST (kg)	SO₂ (Kg)	NO_x (Kg)	CO (Kg)	COV (Kg)	SO₃ (Kg)
Enero	79	999	233	21	5	12
Febrero	59	749	175	16	4	9
Marzo	93	1168	273	25	6	15
Abril	100	1254	293	27	7	16
Mayo	63	790	184	17	4	10
Junio	65	823	192	18	4	10
Julio	73	916	214	20	5	11
Agosto	81	1026	240	22	6	13
Septiembre	98	1240	289	26	7	15
Octubre	85	1067	249	23	6	13
Noviembre	88	1111	259	24	6	14
Diciembre	67	843	197	18	5	11
Promedio	79,3	998,8	233,2	21,4	5,4	12,4
Desviación estándar	13,4	167,8	39,2	3,5	1	2,2
Total	951	11987	2797	256	65	150

FUENTE: elaboración propia

4.2.3. Manejo de residuos sólidos

Dentro de los residuos sólidos generados por las operaciones productivas de PANAFODS, se pudo encontrar residuos orgánicos provenientes de los recursos hidrobiológicos con los cuales trabajan, representan el 99 por ciento de los residuos sólidos. Según los balances realizados (PANAFODS, 2012), se presentan en el Cuadro 14 la generación y manejo de residuos sólidos obtenida dentro de las operaciones productivas.

**CUADRO 14: Descripción y manejo de los residuos sólidos generados en la planta del
año 2012**

Tipo de residuo	Proceso donde se genera	Línea			Volumen / frecuencia	Manejo actual	Disposición final	
		Trozos de caballa	Grated de anchoveta	Entero de anchoveta				
RESIDUOS ORGANIOS	Pescado fresco descartado	Recepción de materia prima	x	x	x	21 Ton/mes	Cocidos y almacenados en el área de residuos orgánicos	Venta a la industria de harina pescado residual
	Piel	Lavado	x			250 Kg/mes	Recolectados en canaletas y trampas y almacenados en una área descampada	Incineración
	Piel y gránulos de carne	Pelado		x		21.2 Ton/mes	Recolectado en las trampas de la peladora y almacenados en el área de residuos orgánicos	Venta a la industria de harina pescado residual
	Cabeza, Vísceras y aletas	Limpieza fileteado - corte y eviscerado	x	x	x	185 Ton/mes	Almacenados en el área de residuos orgánicos	Venta a la industria de harina pescado residual
	Partículas, filetes y piezas enteras	Envasado	x	x	x	213 Kg/mes	Recolectados en canaletas y trampas y almacenados en una área descampada	Incineración
	Partículas, filetes y piezas enteras	Evacuado	x	x	x	71 Kg/mes	Recolectados en canaletas y trampas y almacenados en una área descampada	Incineración
	Partículas de carne	Molienda		x		165 Kg/mes	Recolectados en canaletas y trampas y almacenados en una área descampada	Incineración

Continúa

Cuadro 14 continuación

Tipo de residuo	Proceso donde se genera	Línea			Volumen / frecuencia	Manejo actual	Disposición	
		Trozos de Caballa	Grated de ancho-veta	Entero de ancho-veta				
METAL	Latas defectuosas	Sellado	x	x	x	620 kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Se incineran junto a otros residuos
	Latas de aceite	Adición de liquido de gobierno	x		x	250 kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Venta al reciclaje
PAPEL	Etiquetas	Etiquetado	x	x	x	5.67 Kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Se incineran junto a otros residuos
CARTÓN	Cajas	Etiquetado	x	x	x	490 Kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Venta al reciclaje
PLÁSTICO	Envases de detergente	lavado de latas	x	x	x	1.4 Kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Se incineran junto a otros residuos
	Envases de pegamento (cola)	Etiquetado	x	x	x	150 kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Se incineran junto a otros residuos
	Paños	Limpieza y codificado	x	x	x	30 kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Se incineran junto a otros residuos
	Sacos de sal de polipropileno	Adición de liquido de gobierno	x	x	x	25 kg/mes	Son recolectados en el área descampada	Venta al reciclaje

FUENTE: elaboración propia

La recolección de los residuos sólidos orgánicos destinados a la producción de harina residual, son recolectados mediante una faja transportadora principalmente en las operaciones de pelado, limpieza y fileteo del pescado y, posteriormente, almacenados en el área de residuos orgánicos para su posterior venta a la empresa de harina residual, la cual recoge los residuos diariamente.

Para el caso de los residuos orgánicos que caen al piso de las salas de procesamientos y que durante las operaciones de limpieza de las instalaciones son desplazados a las canaletas de desagüe. A la salida de los sistemas de las canaletas en la parte externa de la planta se presentan cajas registros con rejillas que funcionan como trampas de sólidos, cuya función es la de recolectar sólidos mayores a 2 cm, la limpieza de dichas rejillas se realiza diariamente al término de las operaciones de producción y los residuos obtenidos son incinerados en la parte posterior de la planta. Los efluentes filtrados, son enviados a una poza de 30m³ donde se busca decantar los sólidos suspendidos, la limpieza de esta poza se realiza semanalmente, en donde se retiran los residuos decantados en la parte baja de la poza y al igual que los residuos de las rejillas son incinerados. La eficiencia de este sistema de retención de sólidos es alrededor del 35 por ciento, esto basado en la información brindada por la empresa.

El manejo que se realiza con los residuos sólidos no orgánicos, es principalmente su recolección en el área donde son generados y su posterior almacenamiento en la parte posterior de la planta (descampado) hasta su venta a los recicladores formales e informales o la incineración de dichos residuos que no fueron comercializados.

4.2.4. Manejo del agua de consumo

a. Abastecimiento de agua

La planta de conservas se abastece de agua subterránea a través del pozo de agua subterráneo. El pozo se encuentra herméticamente cerrado y se encuentra ubicado nueve metros bajo tierra de la sala de recepción de materia prima. Además no cuenta con un medidor de agua y su mantenimiento es realizado por el personal de la conservera con una frecuencia mensual. El agua subterránea del pozo es bombeada, tratada y colectada en:

- Un tanque de almacenamiento de 60 m³ de capacidad, para el área de caldero. Antes de ser almacenada en el tanque, el agua es ablandada.
- Seis tanques de almacenamiento de 25 m³ cada uno, para la planta de conservas. Estos tanques distribuyen el agua para las operaciones de limpieza de planta, lavado de materia prima, pelado de anchoveta, líquido de gobierno, agua de enfriamiento en autoclaves, lavado de envases, zona de desinfección y lavado de materiales y utensilios.

Los tanques no cuentan con medidores de agua sin embargo la planta ha estimado los valores utilizados, considerando los caudales y tiempos de funcionamiento de las bombas. El estimado calculado durante el periodo Enero 2012 – Diciembre 2012 es de 4,729 m³/mes (PANAFODS 2012). Si bien al agua consumida del pozo no representa un costo facturado a la empresa; con el fin de determinar los costos para los cálculos del presente trabajo, se aplican las tarifas establecidas por SEDACHIMBOTE (Entidad prestadora de servicios de agua y alcantarillado en la provincia del Santa), cuyo valor para el consumo de agua determinado es S/.2.829 por volumen (m³) y para el servicio de alcantarillado es de S/. 1.194 por volumen (m³) mas el costo fijo y el IGV.

CUADRO 15: Consumo mensuales de agua del periodo Enero – Diciembre 2012

Mes	Consumo de agua (m³)	Total (Nuevos soles)
Enero	4,268	20,262
Febrero	3,785	17,968
Marzo	5,343	25,364
Abril	5,694	27,031
Mayo	3,787	17,981
Junio	3,790	17,992
Julio	4,534	21,526
Agosto	4,829	22,927
Septiembre	5,687	26,999
Octubre	4,946	23,481
Noviembre	5,227	24,818
Diciembre	4.863	23,085
Total	56,753	269,434

FUENTE: Pacific Natural Foods S.A.C.
Elaboración propia

En el Cuadro 15 se muestra los consumos mensuales de agua (m³) y su facturación en soles durante el año 2012. Se indica que el consumo anual del 2012 de agua es de 56,753 m³/año, cuya facturación sería S/. 269,434 nuevos soles anuales.

La Figura 9 presenta los consumos específicos de agua desde Enero-2012 hasta Diciembre-2012, con un promedio mensual de 4,729 m³. Como se observa en la figura, los mayores consumos de agua se generaron en los meses de Abril (5,694 m³) y Septiembre (5,687 m³) del 2012; mientras que los menores consumos se generaron en los meses de Febrero (3,785 m³), Mayo (3,787 m³) y Junio (3,790 m³).

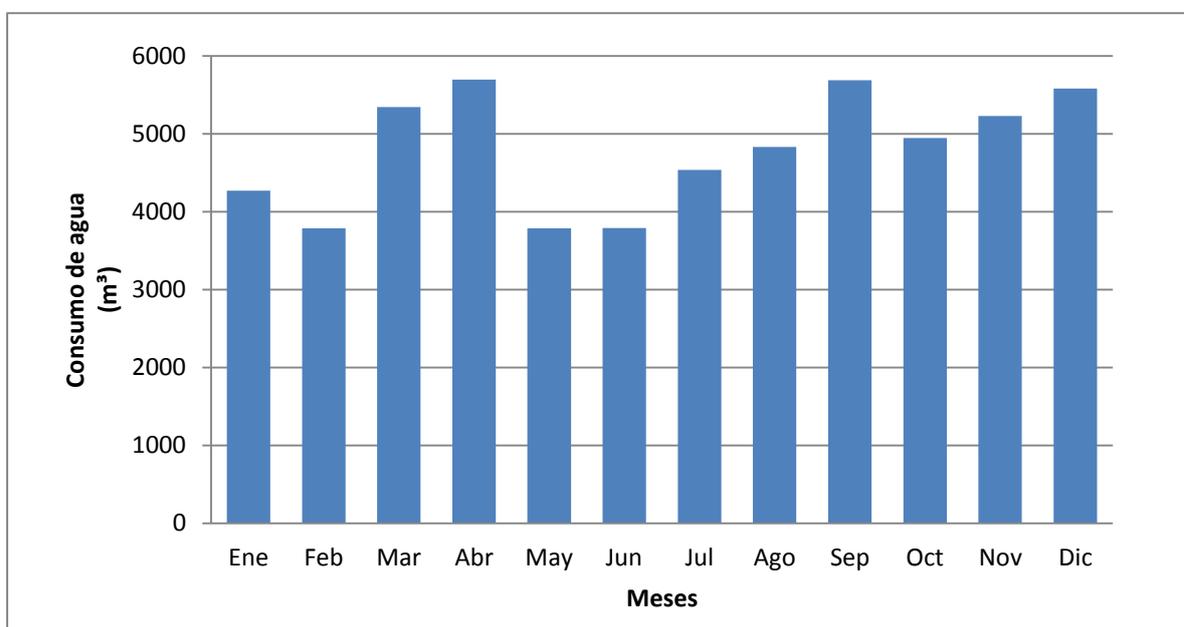


Figura 9: Consumo de agua (m³) durante el periodo Enero – Diciembre 2012

FUENTE: Pacific Natural Foods S.A.C.

Elaboración propia

La figura 10 presenta los consumos promedios mensuales de las actividades operacionales donde se consumen agua, desde Enero-2012 hasta Diciembre-2012. Se observa que el mayor consumo se produce en el Lavado de instalaciones y maquinarias con un promedio de 1,751 m³/mes, seguido del pelado de anchoveta con un promedio de 1,568 m³/mes; el menor consumo se produce en el lavado de latas y el enfriamiento de envases esterilizados en la autoclave con un promedio de 46 m³/mes.

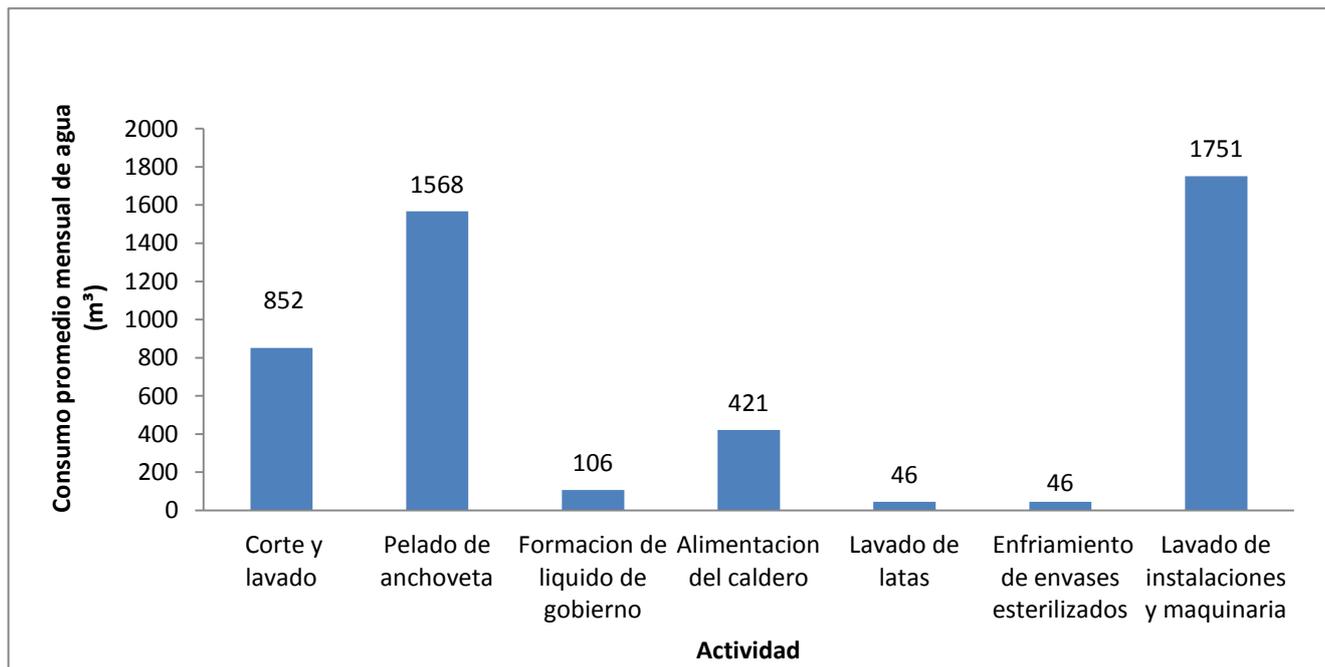


Figura 10: Consumo promedio mensual de agua (m³) por actividad en Panafoods S.A.C durante el periodo Enero – Diciembre 2012

FUENTE: Panafoods S.A.C

Elaboración propia

b. Distribución de agua e identificación de fugas

Durante las visitas se llevó a cabo una inspección del estado de los dispositivos de abastecimiento de agua durante las horas de producción. Se identificaron mangueras con fugas de agua y caños abiertos, monitoreando el caudal de pérdida de agua. En el Cuadro 16 se detallan los dispositivos identificados con fugas de agua.

De acuerdo a la identificación de fugas en los dispositivos de agua, en promedio 10.73 m³/día se pierden diariamente, esto significa 3432 m³/año.

$$\text{Porcentaje de pérdida de agua por fugas} = (3432/56753) \text{ m}^3/\text{año} \times 100\%$$

$$= 6\%$$

CUADRO 16: Identificación de fugas en los dispositivos de abastecimiento de agua

Dispositivo con fuga	m³/día
Área de corte	
Fuga en el caño 1	0.62
Fuga en el caño 2	0.89
Fuga en el caño 3	0.63
Fuga en el caño 4	0.59
Perdida al no cerrar el caño de la manguera	3.6
Área de envasado	
Fuga en el caño 1	0.79
Área de recepción	
Pérdida al no cerrar el caño de la manguera	3.6
Total	10,73

Fuente: elaboración propia

Considerando que el total de agua consumida anual fue 56,753 m³/año, el volumen de fugas de agua representa el 6% del agua consumida. Esta situación se vio reflejada en los altos índices de consumo de agua considerando que las fugas en los caños fueron por 24 horas.

4.2.5. Manejo de efluentes

La planta cuenta con un sistema de canaletas en el interior de la planta, por el cual se drenan los efluentes. A la salida de los sistemas de las canaletas en la parte externa de la planta se presentan cajas registros con trampas de sólidos, cuya función es la de recolectar sólidos mayores a 2 cm. Los efluentes filtrados, son enviados a una trampa de sólidos de 30m³ donde se recolectan los residuos sólidos; finalmente son enviados al mar.

La conservera no cuenta con un registro temporal de los caudales de sus efluentes, por lo tanto se desconoce el volumen de efluente a tratar. Según la información proporcionada por la conservera (PANAFODS S.A.C., 2012), el volumen de agua

descargada como efluente es el 89 % del agua consumida. El 11% restante corresponde a las pérdidas durante el proceso, tales como fugas subterráneas y evaporación.

El caudal de efluente calculado por PANAFODS S.A.C. fue de 51326 m³/año o 4277 m³/mes. A este caudal se sumaron los volúmenes de caldo de cocción, efluentes de deshielo y sanguaza, con lo cual se obtuvo en total 56,888 m³/año o 4741 m³/mes.

Los efluentes generados por la conservera están compuestos por:

- Efluentes de deshielo: el hielo utilizado para la recepción de materia prima, se descongela a medida que transcurre el tiempo, pasando del estado sólido al estado líquido.
- Sanguaza: como resultado del almacenamiento, se genera un líquido llamado sanguaza, resultando de la acción de proteólisis y lipólisis, además de la presión que soporta el pescado de las cajas.
- Efluente de corte y lavado: es el agua que se produce por el lavado de pescado, después de la operación de corte y eviscerado. Esta agua contiene una gran cantidad de piel, escamas, etc.
- Efluente de pelado de anchoveta: es el agua que se produce del pelado de la anchoveta. Esta operación, es la que genera una gran cantidad de efluentes, conteniendo un volumen alto de piel y escamas.
- Caldo de cocción: es el efluente que se genera en la etapa de cocción en la planta de conservas de pescado, en esta etapa hay una gran cantidad de pérdida de agua, grasa y sólidos.
- Efluentes del lavado de latas: es el agua que se emplea para el lavado de envases con la adición de calor y detergentes. Esta agua retira restos de grasa de pescado y líquido de gobierno de los envases.

- Purgas de caldero: es el agua purgada del caldero.
- Líquidos de condensando: son los líquidos que se producen en las purgas y condensación de los diferentes equipos como los cocinadores, marmitas, exhauster, lavadoras y autoclaves.
- Efluentes de Limpieza de instalaciones y maquinarias: es el agua utilizada en las operaciones de limpieza que contienen detergentes, sólidos suspendidos totales y grasas.

En la Figura 11 se presenta los promedios mensuales de los efluentes generados desde Enero-2012 hasta Diciembre-2012. Se observó que la mayor generación de efluentes es del lavado de instalaciones y maquinarias con un promedio de 1751 m³/mes, seguido de los efluentes de pelado de anchoveta con un promedio de 1568 m³/mes; los menores efluentes provinieron de la sanguaza con un promedio de 7 m³/mes y la purga del caldero con un promedio de 15 m³/mes.

Con la finalidad de analizar las propiedades de los efluentes de la conservera se presenta en el Cuadro 17 la comparación entre los parámetros fisicoquímicos obtenidos datos de la empresa de los efluentes de la planta conservera de PANAFODS S.A.C. en el 2012 con los Valores Máximos Admisibles de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario establecido en la D.S. N° 021-2009.

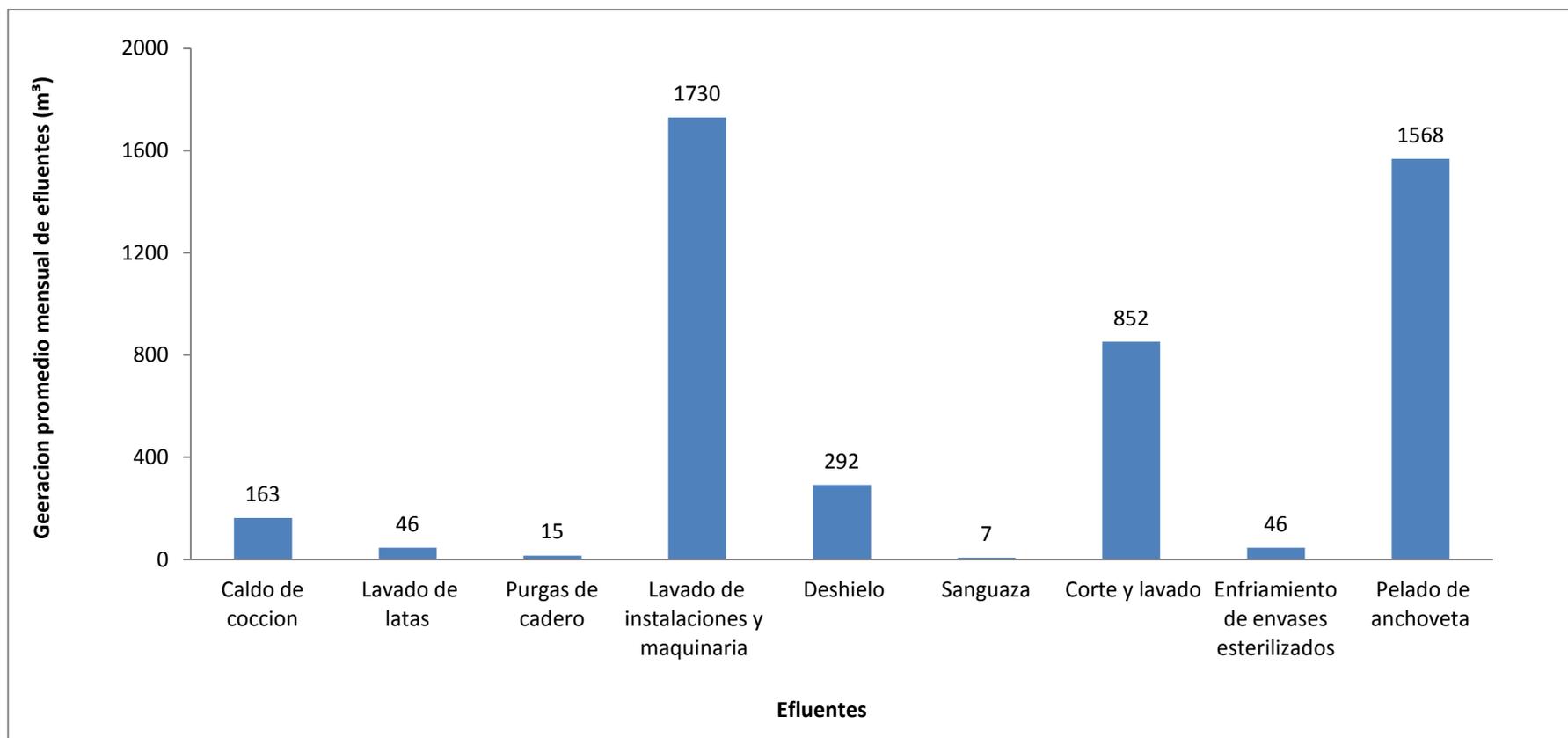


Figura 11: Generación promedio mensual de efluentes (m³) durante el periodo Enero – Diciembre 2012.

FUENTE: PANAFODS S.A.C.

Elaboración propia

CUADRO 17: Análisis fisicoquímico del efluente de la planta

Parámetro	unidad	Resultados de la Muestra		Valores Máximos Admisibles para descarga de efluentes (Norma)
		05/03/2012	23/11/2012	
D.B.O.₅	mg/L	4010	340	500
D.Q.O.	mg/L	6420	508	1000
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	490	180	500
Aceites y Grasas	mg/L	1620	84	100
pH		7.3	7.22	6 - 9
Temperatura	°C	19.7	44	< 35
Sulfatos	mg/L	154	150	500
Sulfuros	mg/L	0.221	0.122	5
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	8.34	3.25	80
Sólidos Sedimentables	ml/L/h	10	4	8.5

FUENTE: COLECBI S.A.C. (2012)

En el Cuadro 17 se observa que las concentraciones de DBO₅, DQO, aceites y grasas de la muestra del 05/03/2012 superaron 6 veces más los Valores máximos admisibles (VMA) para descargas de efluentes. En el caso de los sólidos sedimentables supera los VMA por 1,5 mg/L. Los demás parámetros de la muestra del 05/03/2012 se encontraron por debajo de los VMA.

Las concentraciones de DBO₅, DQO, aceites y grasas, sólidos suspendidos totales, pH, sulfatos, sulfuros, nitrógenos amoniacal y sólidos sedimentables de la muestra del 23/11/2012 se encontraron por debajo de los VMA para descargas de efluentes. Sin embargo, la temperatura del efluente si se encontro superando los valores de la norma.

4.3. Identificación de aspectos ambientales

Con la ayuda de los diagramas de entradas y salidas para los tres flujos productivos en estudio, presentados anteriormente, y la descripción de cada etapa y/o operación unitaria de los flujos productivos se pudieron verificar los aspectos ambientales y sus posibles impactos ambientales en cada una de las etapas y/o operaciones unitarias de cada flujo productivo. En el Cuadro 18 se presenta los aspectos y sus posibles impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de trozos de caballa, en el Cuadro 19 para las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de graded de anchoveta y en el Cuadro 20 para las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de entero de anchoveta. Con la información obtenida en la primera etapa de este estudio y las visitas realizadas a la planta Pacific Natural Foods S.A; se pudieron identificar los aspectos e impactos ambientales generados en la zona de calderos, área de lavado de materiales, almacenes, zona de tratamiento de aceites, área de residuos, área de mantenimiento y en las actividades de iluminación, ventilación y limpieza de las instalaciones; las cuales se presentan desde el Cuadro 21 al 26. En el Cuadro 27 se presenta un resumen de todos los aspectos e impactos ambientales identificados en la planta Pacific Natural Foods S.A.C.; en este cuadro se engloban los aspectos e impactos ambientales identificados en los flujos productivos de elaboración de conservas de trozos de caballa, graded de anchoveta, entero de anchoveta y en la zona de calderos, área de lavado de canastillas, almacenes, zona de tratamiento de aceites, área de residuos, área de mantenimiento, área de grupo electrógeno y en las actividades de iluminación, ventilación y limpieza de instalaciones.

CUADRO 18: Aspectos e Impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de trozos de caballa

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción de materia prima	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Pesado	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Encanastillado	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Colocación en racks de cocción	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Lavado	Generación de efluentes (agua con restos de material orgánico)	Contaminación del agua
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
Cocción	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de emisiones atmosféricas (aminas volátiles y H ₂ S)	Contaminación del aire
	Generación de efluentes (agua residual con contenido de aceite y proteínas)	Contaminación del agua
Enfriado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de emisiones atmosféricas (aminas volátiles y H ₂ S)	Contaminación del aire
Limpieza y fileteo	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (cabezas, vísceras, aletas)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Envasado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánicos (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Generación de residuos industriales (cajas de cartón dañadas)	Contaminación del suelo	
	Reducción de la vida útil de relleno sanitario	
Evacuado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero

Continúa

Cuadro 18..... continuación

Adición de líquido de gobierno	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de residuos industriales (latas y bolsas de plástico vacías)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de efluentes (aceite y agua)	Contaminación del agua
	Consumo de aceite vegetal y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
Sellado	Generación de residuos industriales (papeles y latas defectuosas)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Generación de ruido	Contaminación acústica	
Lavado de latas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de residuos industriales (empaques de detergente)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de efluentes (agua con contenido químico y aceite)	Contaminación del agua
	Generación de residuos peligrosos (envase del limpiador de resina)	Contaminación del suelo
Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos		
Generación de ruido	Contaminación acústica	
Esterilizado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de efluentes (agua de enfriado)	Contaminación del agua
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Enfriado de conservas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
Limpieza y codificado	Generación de residuos peligrosos (cartuchos tinta de codificadora)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos
	Generación de residuos sólidos (paños de tela)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
Etiquetado	Generación de residuos sólidos (envases de gomas y cinta adhesiva)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 19: Aspectos e Impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de graded de anchoveta

Recepción de materia prima	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Pesado	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación de agua
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Corte y eviscerado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (Cabeza, vísceras, colas)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de Relleno sanitario
	Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico
	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Pelado y lavado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento de efecto invernadero
	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (piel de anchoveta)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de Relleno sanitario
Encanastillado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Colocación en coches de cocción	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Cocción	Emisión de vapor de agua	Aumento de efecto invernadero
	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H ₂ S)	Contaminación del aire
	Generación de efluentes (agua residual con contenido de aceite y proteínas)	Contaminación del agua
Enfriado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H ₂ S)	Contaminación del aire

Continúa

Cuadro 19 continuación

Molienda	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Emisión de material particulado	Contaminación del aire
	Generación de residuos industriales (envases de plástico de dióxido de titanio)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Envasado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánicos (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de residuos industriales (cajas de cartón dañadas)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Evacuado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
Adición de líquido de gobierno	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de residuos industriales (latas y bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de efluentes (aceite y agua)	Contaminación del agua
	Consumo de aceite vegetal y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Sellado	Generación de residuos industriales (papeles y latas defectuosas)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de ruido	Contaminación acústica
Lavado de latas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de residuos industriales (bolsas de detergente)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de efluentes (agua con contenido químico y aceite)	Contaminación del agua
	Generación de residuos peligrosos (envase del limpiador de resina)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos
	Generación de ruido	Contaminación acústica

Continúa

Cuadro 19 continuación

Esterilizado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de efluentes (agua de enfriado)	Contaminación del agua
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Enfriado de conservas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
Limpieza y codificado	Generación de residuos peligrosos (cartuchos tinta de codificadora)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos
	Generación de residuos sólidos (pañeros de tela)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
Etiquetado	Generación de residuos sólidos (envases de gomas y cinta adhesiva)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 20: Aspectos e Impactos ambientales identificados en las operaciones unitarias de la elaboración de conservas de Entero de anchoveta

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Recepción de materia prima	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Pesado	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación de agua
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Corte y eviscerado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (cabeza, vísceras, colas)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de efluentes (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua
Lavado	Generación de efluentes (agua con restos de material orgánico)	Contaminación del agua
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de residuos industriales (bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Envasado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánicos (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de residuos industriales (cajas de cartón dañadas)	Contaminación del suelo Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Encanastillado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Cocción	Emisión de vapor de agua	Aumento de efecto invernadero
	Generación de emisiones atmosféricas (aminas volátiles y H ₂ S)	Contaminación del aire
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
Drenado	Generación de efluentes (agua residual con contenido de aceite y proteínas)	Contaminación del agua
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales

Continúa

Cuadro 20 continuación

Evacuado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
Adición de líquido de gobierno	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de residuos industriales (latas y bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de efluentes (salsa de tomate y agua)	Contaminación del agua
	Consumo de salsa de tomate y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
Sellado	Generación de residuos industriales (papeles y latas defectuosas)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
Generación de ruido	Contaminación acústica	
Lavado de latas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Generación de residuos industriales (envases de detergente)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
	Generación de efluentes (agua con contenido químico y aceite)	Contaminación del agua
	Generación de residuos peligrosos (Envase del limpiador de resina)	Contaminación del suelo
Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos		
Generación de ruido	Contaminación acústica	
Esterilizado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
	Generación de efluentes (agua de enfriado)	Contaminación del agua
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales

Continúa

Cuadro 20 continuación

Enfriado de conservas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero
Limpieza y codificado	Generación de residuos peligrosos (cartuchos tinta de codificadora)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos
	Generación de residuos sólidos (paños de tela)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	
Etiquetado	Generación de residuos sólidos (envases de gomas y cinta adhesiva)	Contaminación del suelo
		Reducción de la vida útil de relleno sanitario

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 21: Aspectos e Impactos ambientales identificados en el Área de caldero

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Descarga de R-500	Derrame de combustible	Contaminación del suelo
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Emisión de gases tóxicos (Butano, metano, propano)	Contaminación del aire
	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales
Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz	Derrame de combustible	Contaminación del suelo
	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales
	Emisión de gases tóxicos (Butano, metano, propano)	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
Tratamiento de agua dura	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de residuos peligrosos (resina)	Contaminación del suelo
	Generación de residuos sólidos (bolsas de sal de 50 kg)	Contaminación del suelo

Continúa

Cuadro 21 continuación

Generación de vapor	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales
	Consumo de combustible	Agotamiento de los recursos naturales
	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de emisiones atmosféricas por combustión de R-500 (CO, NO _x , NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ y material particulado)	Contaminación del aire
	Generación de ruido	Contaminación acústica
	Generación de efluentes por purga	Contaminación del agua

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 22: Aspectos e Impactos ambientales identificados en el Área de lavado de materiales

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Lavado de canastillas y racks de cocción	Generación de efluentes	Contaminación del agua
	Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales
	Generación de residuos industriales (empaques de detergente)	Contaminación del suelo
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 23: Aspectos e Impactos ambientales identificados en el Área de almacenes

Área	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Almacén de envases	Generación de residuos sólidos de tipo cartón y plásticos, telas (enbalajes y envases dañados)	Contaminación del suelo
Almacén de insumos	Generación de residuos sólidos de tipo cartón y plásticos, telas (empaques y envases)	Contaminación de suelo
	Generación de residuos sólidos peligrosos (enbalajes de químicos)	Contaminación de suelo
	Derrame de insumos durante su descarga o almacenamiento	Contaminación de suelo
Almacén de producto terminado	Generación de residuos sólidos peligrosos (Envases de thiner, betún, cartuchos de tinta de codificadora)	Contaminación de suelo
	Generación de residuos industriales (cajas de cartón dañadas, envases de goma y cinta adhesiva)	Contaminación del aire
	Consumo de energía eléctrica	Contaminación de suelo
		Agotamiento de los recursos naturales

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 24: Aspectos e Impactos ambientales identificados en el Área de tratamiento de aceite

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	Generación de efluentes	Contaminación del agua
	Emisión de malos olores (rancidez)	Contaminación del aire.
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (grasa animal)	Contaminación del suelo
	Derrame de aceites	Contaminación de suelo
Limpieza del sedimentador	Derrame de soda cáustica	Contaminación del agua
		Contaminación de suelo
	Generación de efluentes	Contaminación del agua
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico	Contaminación de suelo
	Generación de residuos peligrosos (envases de soda cáustica)	Contaminación de suelo
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 25: Aspectos e Impactos ambientales identificados en el Área de residuos

Zona	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Zona de residuos orgánicos y efluentes	Generación de malos olores	Contaminación del aire
	Generación efluentes (lixiviados)	Contaminación del suelo
		Contaminación del agua
	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo
	Generación de ruido	Contaminación acústica
Generación de gases producto de la quema de basura	Contaminación del aire	
Zona de residuos no orgánicos	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo
	Generación de gases producto de la quema de basura	Contaminación del aire
Zona de residuos peligroso	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo
		Contaminación del aire

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 26: Aspectos e Impactos ambientales identificados en las actividades de iluminación, ventilación y limpieza de instalaciones

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Iluminación de instalaciones	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales
Ventilación de las instalaciones	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales
Limpieza de instalaciones	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales
	Generación de efluentes	Contaminación del agua
	Generación de residuos peligrosos (envases de productos de limpieza o desinfección)	Contaminación del suelo

FUENTE: elaboración propia

CUADRO 27: Resumen de Aspectos e Impactos ambientales identificados en la en la planta Pacific Natural Foods S.A.C.

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Descarga de R-500	Derrame de combustibles, químicos y/o aceites	Contaminación del suelo
Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz		
Almacén de insumos		
Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador		
Limpieza del sedimentador		
Limpieza del sedimentador		Contaminación del agua
Descarga de R-500	Generación de ruido	Contaminación acústica
Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz		
Generación de vapor		
Zona de residuos orgánicos y efluentes		
Sellado - 3 líneas de producción		
Lavado de latas - 3 líneas de producción		
Esterilizado - 3 líneas de producción		
Generación de vapor	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
Lavado de canastillas		
Limpieza del sedimentador		
Limpieza de instalaciones		
Lavado - 3 líneas de producción		
Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción		
Evacuado - 3 líneas de producción		
Adición de liquido de gobierno - 3 líneas de producción		
Lavado de latas - 3 líneas de producción		
Esterilizado - 3 líneas de producción		
Pelado y lavado - graded de anchoveta		
Cocción - entero de anchoveta		
Cocción - 3 líneas de producción		
Evacuado - 3 líneas de producción		
Adición de liquido de gobierno - 3 líneas de producción		
Esterilizado - 3 líneas de producción		
Enfriado de conservas - 3 líneas de producción		
Pelado y lavado - graded de anchoveta		

Continúa

Cuadro 27 continuación

Descarga de R-500	Generación de emisiones atmosféricas por combustión	Contaminación del aire		
Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz				
Generación de vapor				
Zona de residuos orgánicos y efluentes				
Zona de residuos no orgánicos				
Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	Generación de malos olores	Contaminación del aire		
Zona de residuos orgánicos y efluentes				
Cocción - 3 líneas de producción				
Enfriado - 2 líneas de producción				
Generación de vapor	Generación de efluentes	Contaminación del agua		
Lavado de canastillas				
Limpieza del sedimentador				
Limpieza de instalaciones				
Cocción - 2 líneas de producción				
Drenado - entero de anchoveta				
Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción				
Lavado de latas - 3 líneas de producción				
Esterilizado - 3 líneas de producción				
Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador				
Zona de residuos orgánicos y efluentes				
Recepción - 3 líneas de producción				
Pesado - 3 líneas de producción				
Encanastillado				
Colocación en racks de cocción				
Lavado - 2 líneas de producción				
Corte y eviscerado - 2 líneas de producción				
Pelado y lavado - graded de anchoveta				
Tratamiento de agua dura			Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo
Almacén de insumos				
Limpieza del sedimentador				
Zona de residuos peligroso				
Limpieza de instalaciones				
Lavado de latas - 3 líneas de producción				
Limpieza y codificado - 3 líneas de producción				
Zona de residuos peligroso	Contaminación del aire Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos			
Lavado de latas - 3 líneas de producción				
Limpieza y codificado - 3 líneas de producción				

Continúa

Cuadro 27 continuación

Tratamiento de agua dura	Generación de residuos industriales	Contaminación del suelo	
Lavado de canastillas			
Almacén de envases			
Almacén de insumos			
Almacén de producto terminado			
Zona de residuos no orgánicos			
Envasado - 3 líneas de producción			
Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción			
Sellado - 3 líneas de producción			
Limpieza y codificado - 3 líneas de producción			
Etiquetado - 3 líneas de producción			
Molienda - grated de anchoveta			
Envasado - 3 líneas de producción			Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción			
Sellado - 3 líneas de producción			
Limpieza y codificado - 3 líneas de producción			
Etiquetado - 3 líneas de producción			
Molienda - grated de anchoveta			
Generación de vapor	Consumo de combustible	Agotamiento de recursos naturales	
Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción	Consumo de aceite vegetal y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales	
Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico	Contaminación del suelo	
Limpieza del sedimentador			
Zona de residuos orgánicos y efluentes			
Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción			
Envasado - 3 líneas de producción			
Pelado y lavado - grated de anchoveta			
Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción			Reducción de la vida útil de relleno sanitario
Envasado - 3 líneas de producción			
Pelado y lavado - grated de anchoveta			

Continúa

Cuadro 27 continuación

Descarga de R-500	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales
Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz		
Tratamiento de agua dura		
Generación de vapor		
Lavado de canastillas		
Almacén de producto terminado		
Iluminación de instalaciones		
Ventilación de las instalaciones		
Pesado - 3 líneas de producción		
Enfriado - 3 líneas de producción		
Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción		
Envasado - 3 líneas de producción		
Evacuado - 3 líneas de producción		
Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción		
Sellado - 3 líneas de producción		
Lavado de latas - 3 líneas de producción		
Esterilizado - 3 líneas de producción		
Enfriado de conservas - 3 líneas de producción		
Limpieza y codificado - 3 líneas de producción		
Pelado y lavado - graded de anchoveta		
Encanastillado - Grated de anchoveta		
Molienda - graded de anchoveta		
Drenado - entero de anchoveta		

FUENTE: elaboración propia

4.3.1. Identificación de aspectos ambientales significativos

Una vez identificados los aspectos e impactos ambientales, se procedió a elaborar la matriz para así determinar los aspectos ambientales significativos (ver Cuadro 28).

Los aspectos ambientales que resultaron significativos fueron:

- Consumo de agua
- Consumo de energía eléctrica
- Generación de efluentes
- Generación de emisiones atmosféricas por combustión
- Generación de residuos sólidos de tipo orgánico

CUADRO 28: Identificación de Aspectos ambientales significativos en la en la planta Pacific Natural Foods S.A.C.

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Actividad	MP	MPA	PR	REL	AAS
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	Descarga de R-500	-27	-504	3	-1512	SI
		Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz	-18				
		Tratamiento de agua dura	-9				
		Generación de vapor	-27				
		Lavado de canastillas	-9				
		Almacén de producto terminado	-27				
		Iluminación de instalaciones	-27				
		Ventilación de las instalaciones	-27				
		Pesado - 3 líneas de producción	-27				
		Enfriado - 3 líneas de producción	-27				
		Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción	-27				
		Envasado - 3 líneas de producción	-27				
		Evacuado - 3 líneas de producción	-27				
		Adición de liquido de gobierno - 3 líneas de producción	-27				
		Sellado - 3 líneas de producción	-27				
		Lavado de latas - 3 líneas de producción	-27				
		Esterilizado - 3 líneas de producción	-27				
		Enfriado de conservas - 3 líneas de producción	-27				
		Limpieza y codificado - 3 líneas de producción	-27				
		Pelado y lavado - graded de anchoveta	-9				
Encanastillado - graded de anchoveta	-9						
Molienda - graded de anchoveta	-9						
Drenado - entero de anchoveta	-9						

Continúa

Cuadro 28 continuación

Derrame de combustibles, químicos y/o aceites	Contaminación del suelo	Descarga de R-500	-12	-72	1	-72	NO
		Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz	-12				
		Almacén de insumos	-12				
		Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	-12				
		Limpieza del sedimentador	-12				
	Contaminación del agua	Limpieza del sedimentador	-12				
Generación de ruido	Contaminación acústica	Descarga de R-500	-12	-98	2	-196	NO
		Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz	-6				
		Generación de vapor	-6				
		Zona de residuos orgánicos y efluentes	-2				
		Sellado - 3 líneas de producción	-24				
		Lavado de latas - 3 líneas de producción	-24				
		Esterilizado - 3 líneas de producción	-24				
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Generación de vapor	-27	-250	3	-750	SÍ
		Lavado de canastillas	-8				
		Limpieza del sedimentador	-8				
		Limpieza de instalaciones	-27				
		Lavado - 3 líneas de producción	-27				
		Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción	-27				
		Evacuado - 3 líneas de producción	-27				
		Adición de liquido de gobierno - 3 líneas de producción	-27				
		Lavado de latas - 3 líneas de producción	-27				
		Esterilizado - 3 líneas de producción	-27				
		Pelado y lavado - grated de anchoveta	-9				
		Cocción - entero de anchoveta	-9				

Continúa

Cuadro 28 continuación

Generación de malos olores	Contaminación del aire	Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	-36	-252	2	-504	NO
		Zona de residuos orgánicos y efluentes	-36				
		Cocción - 3 líneas de producción	-108				
		Enfriado - 2 líneas de producción	-72				
Generación de efluentes	Contaminación del agua	Generación de vapor	-54	-1638	2	-3276	SÍ
		Lavado de canastillas	-72				
		Limpieza del sedimentador	-72				
		Limpieza de instalaciones	-72				
		Cocción - 2 líneas de producción	-144				
		Drenado - Entero de anchoveta	-72				
		Adición de liquido de gobierno - 3 líneas de producción	-216				
		Lavado de latas - 3 líneas de producción	-216				
		Esterilizado - 3 líneas de producción	-72				
		Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	-36				
		Zona de residuos orgánicos y efluentes	-72				
		Recepción - 3 líneas de producción	-108				
		Pesado - 3 líneas de producción	-108				
		Encanastillado	-36				
		Colocación en racks de cocción	-36				
		Lavado - 2 líneas de producción	-144				
Corte y eviscerado - 2 líneas de producción	-72						
Pelado y lavado - Grated de anchoveta	-36						

Continúa

Cuadro 28 continuación

Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	Cocción - 3 líneas de producción	-108	-522	1	-522	NO
		Evacuado - 3 líneas de producción	-108				
		Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción	-108				
		Esterilizado - 3 líneas de producción	-108				
		Enfriado de conservas - 3 líneas de producción	-54				
		Pelado y lavado - Grated de anchoveta	-36				
Generación de residuos industriales	Contaminación del suelo	Tratamiento de agua dura	-1	-329	2	-658	NO
		Lavado de canastillas	-8				
		Almacén de Envases	-8				
		Almacén de Insumos	-8				
		Almacén de Producto Terminado	-8				
		Zona de residuos no orgánicos	-8				
		Envasado - 3 líneas de producción	-24				
		Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción	-24				
		Sellado - 3 líneas de producción	-24				
		Limpieza y codificado - 3 líneas de producción	-36				
		Etiquetado - 3 líneas de producción	-36				
		Molienda - Grated de anchoveta	-48				
	Reducción de la vida útil de relleno sanitario	Envasado - 3 líneas de producción	-12				
		Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción	-12				
		Sellado - 3 líneas de producción	-12				
		Limpieza y codificado - 3 líneas de producción	-18				
		Etiquetado - 3 líneas de producción	-18				
		Molienda - Grated de anchoveta	-24				

Continúa

Cuadro 28 continuación

Generación de residuos sólidos de tipo orgánico	Contaminación del suelo	Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	-16	-388	2	-776	SÍ
		Limpieza del sedimentador	-16				
		Zona de residuos orgánicos y efluentes	4				
		Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción	-144				
		Envasado - 3 líneas de producción	-144				
		Pelado y lavado - Grated de anchoveta	-16				
	Reducción de la vida útil de relleno sanitario	Limpieza y fileteo - 3 líneas de producción	-24				
		Envasado - 3 líneas de producción	-24				
		Pelado y lavado - Grated de anchoveta	-8				
Consumo de combustible	Agotamiento de recursos naturales	Generación de vapor	-27	-27	3	-81	NO
Consumo de aceite vegetal y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales	Adición de líquido de gobierno - 3 líneas de producción	-54	-54	3	-162	NO
Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	Tratamiento de agua dura	-24	-648	1	-648	NO
		Almacén de Insumos	-12				
		Limpieza del sedimentador	-12				
		Zona de residuos peligroso	-48				
		Limpieza de instalaciones	-48				
		Lavado de latas - 3 líneas de producción	-144				
		Limpieza y codificado - 3 líneas de producción	-144				
	Contaminación del aire	Zona de residuos peligrosos	-72				
	Reducción de la vida útil de relleno de residuos peligrosos	Lavado de latas - 3 líneas de producción	-72				
Limpieza y codificado - 3 líneas de producción		-72					
Generación de emisiones atmosféricas por combustión	Contaminación del aire	Descarga de R-500	-108	-603	2	-1206	SÍ
		Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz	-108				
		Generación de vapor	-243				
		Zona de residuos orgánicos y efluentes	-72				
		Zona de residuos no orgánicos	-72				

FUENTE: elaboración propia

4.4. Formulación preliminar de opciones de PML para los aspectos ambientales significativos encontrados

Cada uno de los aspectos ambientales significativos son planteados como problemas actuales a ser resueltos, para lo cual se analizan las causas que originan estos problemas, descritas en el punto anterior; y se plantean oportunidades de mejora, las cuales están enmarcadas dentro del contexto de PML, cada una de estas mejoras contiene *datos*, *suposiciones* y *cálculos*, que son los beneficios ambientales y económicos determinados. En los casos en donde no existan datos de campo, se adoptaran suposiciones obtenidas a partir de la bibliografía consultada. Los datos, suposiciones y cálculos realizados han sido desarrollados considerando que todas las condiciones permanecen iguales en el tiempo (*ceteris paribus*).

4.4.1. Medidas de ahorro en el consumo de agua

Las actividades que realiza PANAFOD S.A.C. para la fabricación de conservas de recursos pesqueros, requiere un elevado consumo de agua para mantener la calidad del producto. Sin embargo no se tiene un control y manejo sobre el consumo de este recurso. A continuación se presenta las oportunidades de PML para reducir el consumo de agua en la planta.

4.4.1.1. Instalación de toberas y válvulas de corte

En esta propuesta de PML se plantea la instalación de toberas de pulverización que ocasionara una mayor presión durante la descarga de agua en las mangueras en las actividades de limpieza de las instalaciones y equipos con lo cual se estaría disminuyendo los volúmenes de consumo en esta actividad que es la que mayor demanda de agua requiere y que representa el 36,9 % del consumo total de agua.

Para la implementación de esta medida se plantea la compra de seis (06) pistola de cierre automático los cual seria un costo de 360 nuevos soles (Sodimac Home Center, 2013)

- **Beneficio ambiental**

Basado en investigaciones hechas en plantas de producción de conservas (COWI, 2001), se estima que con la implementación de las recomendaciones de PML para el monitoreo y ahorro de agua se logra un ahorro de 30 por ciento del consumo actual del agua.

$$\begin{aligned} \text{Consumo actual de agua de pozo} &= 57,468 \text{ m}^3/\text{año} \\ \text{Ahorro de agua con PML} &= 57,468 \text{ m}^3/\text{año} \times 30\% = 6,305.1 \text{ m}^3/\text{año} \end{aligned}$$

- **Ahorro económico**

$$\begin{aligned} \text{Costo actual del agua de consumo} &= 57,468 \text{ m}^3/\text{año} \times \text{S}/. 0.21/\text{m}^3 = \text{S}/. 12,068.3 \\ \text{Ahorro económico de agua con PML} &= 6,305.1 \text{ m}^3/\text{año} \times \text{S}/. 0.21/\text{m}^3 = \text{S}/. 1,324 \end{aligned}$$

Considerando los costos de inversión para la implementación de las recomendaciones:

$$\begin{aligned} \text{Ahorro económico total} &= \text{S}/. 1,324 - \text{S}/. 360 \\ &= \text{S}/. 964 \text{ (primer año)} \end{aligned}$$

Con las recomendaciones de PML se podría ahorrar 6,305.1 m³/año de agua, lo que significaría que el consumo total reduciría a 51,162.9 m³/año.

4.4.1.2. Reutilización del agua de enfriamiento de conservas (Autoclaves)

En esta propuesta de PML se plantea el la reutilización del agua de enfriamiento de las latas en la autoclave, la cual puede se almacenada en un tanque elevado de polietileno de 2500 litros y reutilizada en dicha actividad hasta que su calidad no lo permita y pase a ser destinada a la limpieza de instalaciones. Para ello se plantea la instalación de tuberías desde el drenaje de las autoclaves, para luego ser bombeada a un tanque elevado que esté conectada a las autoclaves para el reuso de dicha agua que actualmente es descargada a la red de desagüe de la planta.

CUADRO 29: Costos de implementación de control y ahorro de agua

Implementos	Costo (Nuevos soles)
Cisterna de agua (01) de 2,5 metro cúbicos	520
Tubo de agua 2 pulg (04)	148
Inversión total	668

FUENTE: Sodimac Home Center (2013)

- **Beneficio ambiental**

Basado en investigaciones hechas en plantas de producción de conservas (COWI, 2001), se estima que con la implementación de las recomendaciones de PML para el monitoreo y ahorro de agua se logra un ahorro de 10 por ciento del consumo actual de agua.

Consumo actual de agua de pozo = 5,051 m³/año

Ahorro de agua con PML = 5,051 m³/año x 10% = 516 m³/año

- **Ahorro económico**

Costo actual del agua de consumo = 5,051 m³/año x S/. 0.21/m³ = S/. 1,060.8

Ahorro económico de agua con PML = 516 m³/año x S/. 0.21/m³ = S/. 108.4

Considerando los costos de inversión para la implementación de las recomendaciones:

Ahorro económico total = S/. 108.4 - S/. 668

= S/. -559.4 (primer año)

Con las recomendaciones de PML se podría ahorrar 516 m³/año de agua, lo que significaría que el consumo total reduciría a 4,535 m³/año.

4.4.1.3. Reparación de fugas de agua

En esta propuesta de PML se plantea la reparación o cambio de grifos y cañerías que actualmente están ocasionando una pérdida de 3,52 m³/día.

CUADRO 30: Costos de implementación de reparación de fugas de agua

Implementos	Costo (Nuevos soles)
Caños para agua (05)	52,5
Manguera de caucho de ¾ pulg, c /u 10m (06)	1080
Inversión total	1,132.5

FUENTE: Sodimac Some Center (2013)

- **Beneficio ambiental**

Basado en los datos recopilados se estima que el ahorro de agua será de 6 por ciento del agua de consumo, con la reparación de las fugas de agua.

$$\begin{aligned}\text{Ahorro de agua con PML} &= 57,468 \text{ m}^3/\text{año} \times 6\% \\ &= 3,432 \text{ m}^3/\text{año}\end{aligned}$$

- **Ahorro económico**

$$\begin{aligned}\text{Ahorro económico de agua con PML} &= 3,432 \text{ m}^3/\text{año} \times \text{S/} .021/\text{m}^3 \\ &= \text{S/} .720.7\end{aligned}$$

Considerando los costos de inversión para la implementación de las recomendaciones:

$$\begin{aligned}\text{Ahorro económico total} &= \text{S/} .720.7 - \text{S/} .1,132.5 \\ &= \text{S/} . -411.80 \text{ (primer año)}\end{aligned}$$

Con la implementación de estas recomendaciones de PML, PANAFOD S.A.C. podrá ahorrar 3432m³/año en el primer año, reduciendo el consumo de agua de 57,468 m³/año a 54,036 m³/año. En los siguientes años, manteniendo un control preventivo para evitar futuras pérdidas de agua por fugas, se ahorrará un promedio de S/. 720.7 anuales.

4.4.2. Medidas en el ahorro de energía

Las actividades que realiza PANAFOD S.A.C. para la fabricación de conservas de recursos pesqueros, requiere de un elevado consumo de energía principalmente en la generación de vapor de agua y en menor medida en la energía eléctrica consumida. A

continuación se presenta la oportunidad de PML para reducir el consumo de energía en la planta.

4.4.2.1. Adquisición de un economizador de energía

En esta propuesta de PML se plantea la adquisición e instalación de un economizador de energía, el cual sea instalado en la chimenea del Caldero, para así elevar la temperatura del agua que, posteriormente, entrará a ser convertida en vapor.

Puesto que la transferencia de calor entre el agua y los gases de la chimenea se realiza de manera directa, el intercambio de calor puede determinarse con la siguiente ecuación (Abarca *et al.*, 2007):

$$m_{\text{agua}} \times C_{e_{\text{agua}}} \times \Delta T_{\text{agua}} = m_{\text{gas}} \times C_{e_{\text{gas}}} \times \Delta T_{\text{gas}}$$

Donde:

m_{agua} = flujo másico del agua en la tubería para la recuperación de calor.

m_{gas} = flujo másico del gas en la chimenea (6,204.59 kg/h).*

$C_{e_{\text{agua}}}$ = Calor específico del agua (1 Kcal/°C.kg).

$C_{e_{\text{gas}}}$ = Calor específico de los gases de la chimenea (0.25 Kcal/°C.kg).*

ΔT_{agua} = Incremento de la temperatura del agua (36,7 °C).*

ΔT_{gas} = Incremento de la temperatura de los gases (29.53 °C).*

- Calor perdido por los gases de la chimenea
 = 6,204.59 kg/h x 0,25 Kcal/°C.kg x 29.53 °C
 = 45,805.4 Kcal/h
 = 19,1648.12 KJ/h

- Cantidad de agua calentada:
 = (45,805.4 Kcal/h) / (1 Kcal/°C.kg x 36,7 °C)
 = 1.25 m³/h

- **Beneficio ambiental**

Contenido energético del Petróleo RR-500 = 41,889.2 Kj/Kg

Tiempo de funcionamiento promedio de calderas = 2,880 h/año

Ahorro en Petróleo RR-500 = 13,176.8 kg/año

Con la aplicación de esta opción de PML se estaría ahorrando en la combustión para la generación de vapor un promedio de 13,176.8 kg de petróleo PR-500 al año, lo cual, según el inventario de emisiones de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), significaría dejar de emitir al aire 31.4 kg de PST/año, 395.3 kg de SO₂/año, 92.2 kg de NO_x/año, 8.4 kg de CO/año y 2.1 kg de COV/año.

- **Ahorro económico**

Ahorro económico de combustible con PML = 3.552 gal/año x S/. 7.58S/./gal
= S/. 26,924.2

Siendo el único costo de inversión la compra e instalación del economizador el cual asciende a S/. 35,294 el cual puede ser recuperado en un periodo de 1 año 4 meses. A partir del 5 mes del segundo año se podría ahorrar en promedio S/. 2,243.7 al mes.

4.4.2.2. Programa de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos

En esta propuesta de PML se plantea la elaboración de un programa de mantenimiento anual de todos los equipos eléctricos con que cuenta la empresa, elaborando y aplicando para ellos registros de mantenimiento, registro de horas trabajadas, índices de fallas. La implementación de esta propuesta tendría un costo de 31,548 nuevos soles y nos permitiría lograr un ahorro del 53 por ciento del consumo actual de energía eléctrica.

- **Beneficio ambiental**

Consumo actual de energía eléctrica = 227,791 KWh/año

Ahorro de energía eléctrica con PML = 227,791 KWh/año x 53% = 122, 504.4 KWh/año

- **Ahorro económico**

Costo actual de energía eléctrica = 227,791 KWh /año x S/. 0.3388/KWh = S/. 77,175.6

Ahorro económico de energía

eléctrica con PML = 122, 504.4 KWh /año x S/. 0.3388/KWh = S/. 41,504.4

Considerando los costos de inversión para la implementación de las recomendaciones:

Ahorro económico total = S/. 41,504.4 - S/. 31,548 = S/. 9,959 (primer año)

Con las recomendaciones de PML se podría ahorrar 122,504.4 KWh/año de energía eléctrica, lo que significaría que el consumo total reduciría a 105,286.6 KWh/año.

4.4.3. Mejora en la concentración y volumen de los efluentes líquidos con contenido de materia orgánica

En esta propuesta de PML se plantea adecuar y mejorar las canaletas de recepción y conducción de los efluentes con contenido de aceite generados en los cocinadores y que son tratados en la sala de recuperación de aceites, poner en funcionamiento la cámara de calentamiento con la que cuenta el tanque de recepción de los efluentes y compra de una centrifuga de aceite de pescado modelo Cxy-1500 Marca CONTINENTAL, para realizar la recuperación del aceite.

La opción de PML que se plantea en este punto consiste en conducir los licores de cocción tanto en la línea de crudo como el de la línea de cocido, hacia un tanque de almacenamiento (que actualmente la empresa lo tiene disponible) y que cuenta con una cámara de calentamiento por vapor, para así lograr que el aceite pueda ser recuperado, para que posteriormente entre a un proceso de centrifugado en donde se pueda separar, sólidos, agua y aceite, destinando este último a la venta.

La instalación de los equipos para el proceso de recuperación de aceite se realizaría en el área en que actualmente se encuentra la poza de separación de aceite y estaría a cargo del mismo personal que actualmente trabaja en esta área.

CUADRO 31: Costos de implementación de la mejora en la concentración y volumen de los efluentes líquidos

Implementos	Costo (Nuevos soles)
Centrifuga (01)	33.812,80
Tubos de Acero ASTM A53 (04)	540
Tuberías de conducción de los efluentes	546
Inversión total	34.898,80

FUENTE: elaboración propia

- Beneficio ambiental

Los resultados obtenidos durante el monitoreo de los efluentes de la planta PANAFOD S.A.C. reportan un nivel de aceites y grasas de 1620 mg/L (Cuadro 17), lo cual indica que en la actualidad los volúmenes de aceite que anualmente son arrojados al cuerpo receptor de los efluentes ascienden a 100,2 m³/año.

Tomando como referencia los resultados reportados por Lezema y Rosillo (2001) el porcentaje de líquido que resulta después de la cocción de la materia prima es del 60 por ciento del volumen de prima ingresada a la cocción, así mismo estos autores indican que este líquido de cocción después de un proceso de centrifugado presenta una concentración de 0,6 por ciento de aceite, con estos datos se pudo determinar que el volumen de aceite en el efluente, poniendo en práctica la opción de PML sería de 31,1 m³/año, obteniéndose una disminución de 69,1 m³/año de aceite que actualmente son desechados en el efluente que la planta descarga.

Al realizar esta mejora se podría observar que la concentración de aceite y grasas del efluentes podría llegar a ser disminuir a 503 mg/L, con lo cual se estaría disminuyendo alrededor del 68% la concentración de este parámetro, adicionalmente de la disminución en los valores de DBO₅ y DQO con lo cual se estaría disminuyendo la contaminación en el cuerpo receptos de estos efluentes.

- Ahorro económico

Volumen de aceite recuperado	= 69,1 m ³ /año
Precio aproximado de venta dentro de la planta	=1320,7 S/./m ³

Ganancia económico con PML

= S/. 91260,4

En lo referente al beneficio económico, si bien la adquisición de una centrífuga es una inversión elevada en un inicio, esta podría ser adquirida por una préstamo bancario a un año y cuyas pagos mensuales serían solventados con la venta del aceite recuperado, logrando al fin del primer año una ganancia de 56,361.6 nuevos soles y una vez cubierta la inversión se tendría una ganancia de 91,260.4 soles anuales.

4.4.4. Medidas de la disminución de emisiones atmosféricas por combustión

4.4.4.1. Cambio en el tipo de combustible utilizado para la generación de vapor

Cambiar la tecnología en el área de caldero para utilizar gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural (GN) remplazo del petróleo residual 500 el cual genera mayores volúmenes de emisiones atmosféricas y tiene una eficiencia energética menor a las otros combustibles propuestos.

En la aplicación de esta propuesta de mejora se tiene dos opciones de combustibles en donde continuación se plantea como se desarrollaría.

Para el caso del Gas Licuado de Petróleo (GLP) cuyo requerimiento según los cálculos realizados sería de 14017 galones, se plantea la instalación de un tanque de almacenamiento, el cual podría estar ubicado en la zona en donde actualmente es destinada para el parqueo de los camiones que transportan el residual 500. Actualmente el caldero con el cual cuenta la empresa trabaja con un quemador dual, lo que quiere decir que no se necesitaría realizar adecuaciones para el funcionamiento con este combustible, ya que cuenta con éste, las instalación que sería necesaria serían las cañería desde el tanque de almacenamiento hasta el caldero, para ello actualmente en el mercado se encuentran varias empresas que realizan este tipo de instalaciones.

Para el caso del Gas Natural según los cálculos realizados se tiene una demanda promedio mensual de 35817 m³ de este combustible es por ello que se tendría planeado la instalación de un gaseoducto virtual, el cual consta en el transporte de tanques de gas natural comprimido (GNC) a altas presiones, desde la planta de compresión de gas de la

empresa GNC ENERGIA PERÚ hasta las planta de conservas de PANAFODS. S.A.C., en donde se contaría con una unidad de descompresión del gas para su posterior uso.

- **Beneficio ambiental**

Al realizar un cambio de petróleo residual 500 por Gas Licuado de Petróleo (GLP) o Gas Natural (GN) como fuente de energía en la generación de vapor, se observaría que para los dos tipos de combustibles, los niveles de cada tipo de emisiones producidas disminuyen significativamente, siendo la disminución en mayor medida para el caso del Gas natural (GN),

En el cuadro 32 se muestran los volúmenes de emisiones atmosféricas anuales para cada tipo de emisión.

CUADRO 32: Volúmenes de emisiones atmosféricas producidas por cada tipo de combustible

Combustible	EMISIÓN				
	PST (kg/año)	SO ₂ (Kg/año)	NO _x (Kg/año)	CO (Kg/año)	COV (Kg/año)
PETRÓLEO PR - 500	951	11987,4	2797,1	255,7	65,1
GLP	21,3	2,5	1028,4	251,8	42,6
GN	20,5	0	962,2	241,4	39,6

FUENTE: elaboración propia

- **Ahorro económico**

Para el caso de GLP:

Volumen de GLP	= 1´68,204 gal/año
Precio aproximado del GLP*	= 6,2 S/./gal
Costo total GLP	= S/. 1042, 864.8 /año
Costo total PR-500	= S/. 816,696 /año
Ahorro	= S/. – 226, 168.8 /año

***FUENTE:** Repsol (2013)

Para el caso de GN:

Volumen de GN	= 429,806 m ³ /año
Precio aproximado del GN*	= 1,80 S./m ³
Costo	= S/. 773,650.8 /año
Costo total PR-500	= S/. 816696 /año
Ahorro	= S/. 4362,7/año

***Fuente:** Gnc Energía Perú, 2013.

4.4.5. Manejo adecuado de los residuos sólidos de tipo orgánicos

4.4.5.1. Elaboración de ensilados de pescado para consumo animal

A fin de encontrar una posible solución al aspecto ambiental de generación de residuos sólidos de tipo orgánicos, se plantea la utilización de los residuos sólidos orgánicos que son recuperados de las rejillas de desagüe como materia prima para la elaboración de ensilado biológico, proceso en el cual se estabilizan los residuos orgánicos mediante la adición de un sustrato fermentable y un inóculo de un consorcio de bacterias.

En esta propuesta de PML se observa que los residuos del procesamiento de pescado en la planta PANAFOD S.A.C. que son recuperados de las rejillas y pozas de decantación ascienden a 699 kg/mes (Cuadro 27) y se debe tener en cuenta que los productos a base de pescado se elaboran los doce meses del año, pero no se desarrollan todo los días del mes, por lo tanto, se tomó un promedio de trabajo de 20 días al mes de proceso (este dato se obtuvo de los partes de trabajo de la planta y fue un promedio de los doce meses del año). En base a estos datos numéricos se puede calcular que en promedio se generarían 34,4 kg de residuos al día.

Según Berenz (1997) el rendimiento de ensilados en base a residuos de pescado puede variar entre 60 a 70 % dependiendo de la especie procesada, estado sexual, tipo de procesamiento al que es sometido. En base a estos datos de rendimiento, la producción de ensilado sería aproximadamente 454, kg al mes, pudiendo llegar a producir 5871,6 kg al año.

Para el procesamiento del ensilado a partir de los residuos, tomando como referencia la metodología aplicada por García (2008) sería necesario manejar una cantidad moderada de insumos de 104,9 kg de melaza y 104,9 kg de Biolac al mes.

CUADRO 33: Volumen de residuos sólidos orgánicos que podrían ser destinados al proceso de ensilado

Tipo de residuo	Proceso que lo genera	Cantidad (ton/mes)
Piel	lavado	0,3
Partículas, filetes y piezas	envasado	0,2
Partículas, filetes y piezas enteras	evacuado	0,1
Partículas	molienda	0,2
TOTAL		0,7

FUENTE: elaboración propia

- **Beneficio ambiental**

De implementar esta opción de elaboración de ensilados biológicos se eliminaría la incineración con lo cual se estaría disminuyendo la contaminación del aire y la producción de dioxina en un área muy cercana a la planta de procesamiento y de la misma forma se disminuiría la disposición de las cenizas en el relleno sanitario de la localidad y por ende la contaminación del suelo.

- **Ahorro económico**

Venta del ensilado biológico = 454,4/mes x S/. 1/kg*
= S/. 454,4

Considerando los costos de inversión para la implementación de las recomendaciones:

Ahorro económico total = S/. 454,4 - S/. 387,9
= S/. 66,4

4.4.5.2. Capacitación al personal de fileteado

En esta propuesta de PML se plantea realizar tres (3) capacitaciones a los operarios encargados de realizar las etapas de pelado y fileteado acerca de la importancia en el manipuleo adecuado de la materia prima, importancia de la disminución en la generación de restos orgánicos y al buen desarrollo de sus operaciones. Para ello se plantea la contratación de personal operativo altamente capacitados en las labores de fileteado y limpieza para que realice las capacitaciones al personal de la planta, de la misma forma se plantea la contratación de asesores externos para que brinden las capacitaciones en tema de generación de residuos e importancia de la disminución de residuos. Los costos de implementación de esta propuesta de PML es de dos mil nuevos soles (S/ 2,000) por la realización de las 3 capacitaciones.

- **Beneficio Ambiental**

La aplicación de esta propuesta de PML nos permitira lograr un mayor eficiencia en la operación de limpieza y fileteado, lo cual significaria disminuir la generación de residuos solidos orgánicos en un 0.76 por ciento (COWI, 2001), lo cual significaria 66 toneladas de materia prima al año los cuales dejarian de ser destinados a la generación de harina residual o de ser destinados a la incineración y posteriormente al relleno sanitario con lo cual tambien se estaria evitando la contaminación del suelo y el agotamientos de dichos rellenos sanitarios.

- **Ahorro económico**

Peso de materia prima recuperado	= 66 t/año
Precio aproximado de materia prima	=2537,87 S/./m ³
Ganancia económico con PML	= S/. 167,499

En lo referente al beneficio económico, podemos observar que el peso de materia prima recuperada es un valor muy pequeño en comparacion con el total de materia prima procesada por la planta (0.76) en terminos economicos por si bien la adquisición de una centrífuga es una inversión elevada en un inicio, esta podría ser adquirida por una préstamo bancario a un año y cuyas pagos mensuales serían solventados con la venta del aceite recuperado, logrando al fin del primer año una ganancia de 56,361.6 nuevos soles y una vez cubierta la inversión se tendría una ganancia de 91,260.4 soles anuales.

CUADRO 34: Programa de Producción Mas Limpia

N°	ALTERNATIVA DE PML	SUSTENTO TECNICO	BENEFICIO AMBIENTAL	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	AHORRO ECONOMICO
1	Reutilización del agua de enfriamiento de conservas (Autoclaves)	Instalación de un sistema de reusó del agua de enfriamiento de las conservas en la última etapa del esterilizado.	Ahorro de 516 m ³ /año de agua	S/. 668	1 ^{ER} Año: -559.4 2 ^{DO} Año: 108.4
2	Reparación o cambio de grifos y cañerías	Compra de 4 caños y 6 mangueras eh instalación, por el personal de mantenimiento de la planta	Ahorro de 3,432m ³ /año	S/. 1,132.50	1 ^{ER} Año: -411.8 2 ^{DO} Año: 720.7
3	Instalar toberas de pulverización y válvulas de corte.	Instalación de 6 toberas para mayor presión.	Ahorro de Agua 6,305.1 m ³ /año	S/. 360	1 ^{ER} Año: S/. 964 2 ^{DO} Año: 1324
4	Adquisición de un economizador de energía	Instalación de un economizador en la chimenea del caldero.	Disminuir el consumo en: 13,176.8 kg de petróleo PR-500 al año. Dejar de emitir al aire 529,4 kg de emisiones	S/. 35,294	1 ^{ER} Año: S/. -8369.8 2 ^{DO} Año: S/. 35,294

Continua

Cuadro 34 continuación

5	Programa de mantenimiento preventivo de equipos eléctricos	Elaboración de registros de mantenimiento, Registro de horas trabajadas, Índices de fallas.	Disminuir el consumo en: 122,504.4 KWh/año	S/. 31,548	1 ^{ER} Año: 9,959
6	Compra de un centrifuga de aceite de pescado	Instalación de la centrifuga en la sala de recuperación de aceite.	Disminuir la carga contaminante de aceite en 69.1 m3/año	S/. 34,898.90	1 ^{ER} Año: S/. 56,361.6 2 ^{DO} Año: S/.91,260.4
7	Cambio en el tipo de combustible utilizado para la generación de vapor.	Cambiar la tecnología en el área de caldero para utilizar gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural (GN) remplazo del petróleo residual 500	Dejar de emitir al aire 930.5 kg de PST/año, 11,987.4 kg de SO2/año, 1,834.9 kg de NOx/año, 14.3 kg de CO/año y 25.5 kg de COV/año.	S/. 38,682.50	1 ^{ER} Año:S/. -63,837.3 2 ^{DO} Año:S/. 4,362.70
8	Elaboración de ensilados de pescado para consumo animal	Estabilización de residuos orgánicos mediante la elaboración de ensilado.	Dejar de incinerar 8,388 kg al año	S/. 4,654.80	1 ^{ER} Año: S/. 798
9	Capacitación al personal de fileteado	Capacitación 3 veces al año en temas de buen fileteado y limpieza	Disminuir el descarte de pescado en 66.6 t/año	S/. 2,000.00	1 ^{ER} Año: S/. 165,499

FUENTE: elaboración propia.

V. CONCLUSIONES

1. El factor ambiental más afectado es el agua por su alto consumo de 57,468 m³/año y 56,888 m³/año de generación de efluentes.
2. Los aspectos ambientales significativos identificados fueron
 - Consumo de energía.
 - Consumo de agua.
 - Generación de efluentes.
 - Generación de residuos sólidos de tipo orgánico.
 - Generación de emisiones atmosféricas por combustión.
3. Las medidas para el programa son
 - Reparación o cambio de grifos y cañerías.
 - Instalar toberas de pulverización y válvulas de corte.
 - Utilización de gas natural comprimido (GN) para la generación de vapor.
 - Programa de mantenimiento preventivo de maquinarias eléctricas.
 - Compra de un centrifuga de aceite de pescado.
 - Capacitación al personal de fileteado.
4. El ahorro económico total del programa de PML calculado para el primer año es de S/ 191,828.3 y para los años posteriores S/ 266,719.59

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** Para mejorar el desempeño ambiental de la planta de producción de conservas, la Gerencia General, debe considerar la implementación de las oportunidades de mejora contenidas en la presente propuesta del Programa de PML.
- 2.** Realizar periódicamente monitoreos de calidad de agua de consumo, efluente y emisiones gaseosas, para el seguimiento de las mejoras identificadas en el Programa de PML.
- 3.** Analizar la factibilidad económica de cada una de las alternativas de Producción más Limpia incluidas en la propuesta final del presente trabajo.
- 4.** Capacitar al recurso humano de la empresa en el desarrollo y sostenibilidad de mejores prácticas ambientales.
- 5.** Elegir materiales y producto ecológicos con certificaciones que garanticen el menor impacto ambiental negativo durante su ciclo de vida, así como adquirir maquinarias que tengan los efectos menos negativos para el ambiente (bajo consumo de energía, baja emisiones de ruido, etc.).

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, G Cárdenas, S. Echevarría, K. Suárez, A. (2007). Propuesta de un programa de Producción Más Limpia y evaluación financiera y ambiental en el proceso de confección de jean en A.C. DEMIN GROUP S.A. Trabajo de investigación no experimental UNALM, Lima.
- Arancibia, M. y Soto, N. 2010. Producción más limpia para el desembarcadero pesquero artesanal de talara. Trabajo de investigación para obtención del título de Ingeniero Pesquero. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú 36 – 40.
- CNE (Comisión Nacional de Energía), 1999. El gas natural (en línea). España. Disponible en:
http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/informe_sectores/1999/gas/chap2.pdf
- CPL (Consejo Nacional de Producción Limpia), 2008. Revista Producción Limpia Biobio N° 3. Región del Bio Bio. Pág. 3 – 7
- CPL (Consejo Nacional de Producción Limpia), 2008. Revista Principios y Herramientas de Producción Limpia. Pág. 31 – 41
- CPL (Consejo Nacional de Producción Limpia), 2012. Guía para la elaboración de un diagnostico como base para proponer un acuerdo de producción limpia (en línea). Chile. Consultados el 8 de septiembre del 2012. Disponible en:
http://www.produccionlimpia.cl/medios/Guia_N_1_Diagnóstico_APL2-1.pdf
- CPML (Centro Nacional de Producción Más Limpia), 2005. Producción Más Limpia (en línea). Consultados el 11 de septiembre del 2012. Disponible en:
http://www.conep.org.pa/prodlimpia/cnpml/quees_pml:shtml
- CPTS (Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles), 2005. Guía Técnica General de Producción más Limpia. CPTS-CTPML-GRL-001, 1ª Edición. La Paz, Bolivia.
- D.L. N° 17752 - Ley general de Recursos Hídricos
- D.L. N° 27314 – Ley General de Residuos Sólidos
- D.L. N° 25977 - Ley General de Pesca
- D.L. N° 28611 - Ley General del Ambiente.
- D.S. N° 012-2001-PE - Reglamento de La Ley General de Pesca

- D.S. N° 021-2009-Vivienda. Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.
- D.S. N° 057-2004- PCM - Reglamento de La Ley General de Residuos Sólidos.
- ERESP (European Regional Environmental Services Platform), 2010. Guía de la buenas prácticas medio ambientales en el sector agroalimentario de Cantabria, versión II, pag 20
- García, L.A. 2008. Uso de bacterias pro bióticas en el ensilado de residuos de pescado. Tesis para optar al título profesional de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 1999. Industria de conservas de productos de la pesca. Guía para la Aplicación del Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (En línea). Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/BV/AGRIN/B/Q03/XL2000600084.pdf>
- INDECOPI, 2007. Guía para la implementación de Producción Más Limpia. GP 900.200 2007, 1ª Edición. Lima. Pág. 10 – 23.
- INTEC, 1998. Documento de difusión opciones de gestión ambiental. Sector elaboración de productos del mar. División de Tecnologías Ambientales de la Corporación de Investigación Tecnológica. 101p.
- ITP (Instituto Tecnológico Pesquero), 2007. Fichas técnicas. Lima, Perú. Disponible en: <http://www.itp.gob.pe/documentos/fichastecnicas2007.pdf>
- Lezema, T. Rosillo, V. (2001). Propuestas de un plan estratégico de gestión ambiental en una empresa pesquera de harina y aceite de pescado. Tesis UNALM, Lima.
- MINAM (Ministerio del Ambiente), 2009. Guía de ecoeficiencia para las industrias.
- OSINERGMIN (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería), 2013. Lista de presión de combustibles líquidos y gas (en línea). Perú. Disponible en: <http://facilito.osinerg.gob.pe/portal/pages/scop/menuPrecios.jsp>
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), 1999. Manual de Producción Más Limpia (en línea). México. Disponible en: http://www.pnuma.org/industria/produccion_limpia.php

- PRODUCE (Ministerio de la Producción), 2011. Estadísticas en el sector pesca: producción y exportaciones (en línea). Perú. Disponible en: <http://www.produce.gob.pe/index.php/estadistica/exportaciones-pesca>
- Rodríguez, M. Ramírez, J. 2007. Conservas de pescado y sus derivados (en línea). Colombia. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/conserva-pescado/conserva-pescado.pdf>
- SDAS (Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable), 2007. Guía para la implementación de proyectos de producción limpia y competitividad empresarial. Buenos Aires, Argentina.
- SNP (Sociedad Nacional de Pesquería), 2012. Revisado el 29 de Septiembre del 2012. Disponible en: <http://snp.org.pe/wp/?p=1204>
- UNEP (United Nations Environment Programme). Cleaner Production – Key elements (en línea). 2001. Consultado el 15 de Agosto del 2012. Disponible en: http://www.uneptie.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm

FORMATO 2: RECONOCIMIENTO DE INSTALACIONES

INSTALACION: _____

AREA: _____ M2

INFRAESTRUCTURA				
PARTE	NUMERO	MATERIAL	OBSERVACIONES	
Paredes				
Piso				
Techo				
Canaletas				
Pediluvios				
EQUIPOS EN SALA				
UTENSILIO	NUMERO	MATERIAL	FECHA DE VENCIMIENTO O CALIBRACION	ESPECIFICACIONES U OBSERVACIONES
Extintores				
Balanzas				
Cajas				
Parihuelas				
Recipientes de almacenamiento				
Utensilios de limpieza				
MAQUINARIA EN SALA				
MAQUINARIA	NUMERO	MARCA	FUENTE DE ENERGIA (eléctrica, vapor, hidrocarburo)	ESPECIFICACIONES U OBSERVACIONES
QUIMICOS O INSUMOS EN SALA				
INSUMOS O QUIMICOS	NUMERO	MATERIAL DEL RECIENTE	FECHA DE VENCIMIENTO O CALIBRACION	ESPECIFICACIONES U OBSERVACIONES
SERVICIOS BASICOS				
SERVICIO	NUMERO	TIPO	OBSERVACION	
Iluminación				
Puntos de luz				
Puntos de agua				

FUENTE: elaboración propia

FORMATO 3: ASPECTOS AMBIENTALES EN SALA

INSTALACION:

FECHA: / /

PRESENTAN ALGUN DERRAME

SI ()

NO ()

Si su respuesta fue SI especifique:

PRESENTAN OLORES EXTRAÑOS

SI ()

NO ()

Si su respuesta fue SI especifique:

OBSERVA RESIDUOS PELIGROSOS

SI ()

NO ()

Si su respuesta fue SI especifique:

OBSERVA EMISIONES DE VAPOR

SI ()

NO ()

Si su respuesta fue SI especifique:

OBSERVA PERDIDA DE AGUA

SI ()

NO ()

Si su respuesta fue SI especifique:

OBSERVA RRSS EN EL PISO

SI ()

NO ()

Si su respuesta fue SI especifique:

FUENTE: elaboración propia

FORMATO 4: NIVEL DE PRODUCCION

Nivel de producción de la planta: _____ Ton/mes

CANTIDAD DE MATERIA PRIMA PROCESADA EN LOS UTIMOS 12 MESES					
MES	E1:	E2:	E3:	E4:	TOTAL
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

CANTIDAD DE PRODUCTO PROCESADA EN LOS UTIMOS 12 MESES					
MES	P1:	P2:	P3:	P4:	P5:
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

CANTIDAD DE PRODUCTO PROCESADA EN LOS UTIMOS 12 MESES					
MES	P6:	P7:	P8:	P9:	TOTAL
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					

FUENTE: elaboración propia

ANEXO 2: Diagrama de entradas y salidas de las actividades productivas de la planta

A. Diagramas de entradas y salidas para el flujo productivo de conservas de filete de caballa (*Scomber japonicus*)

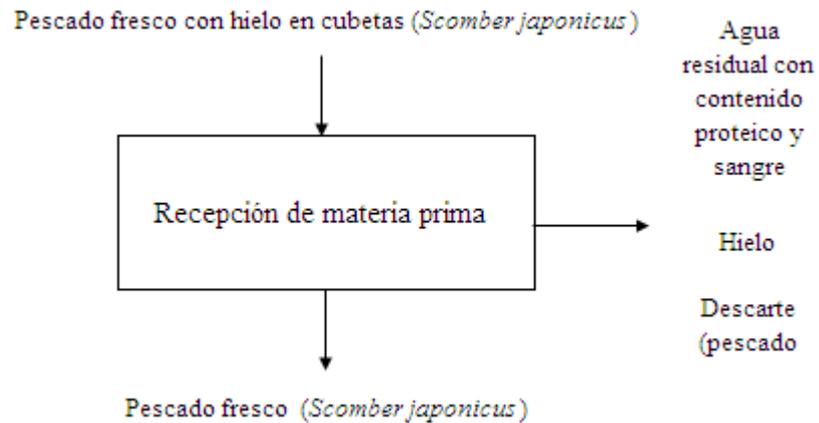


FIGURA 12: entradas y salidas para la recepción de la materia prima (filete de caballa)

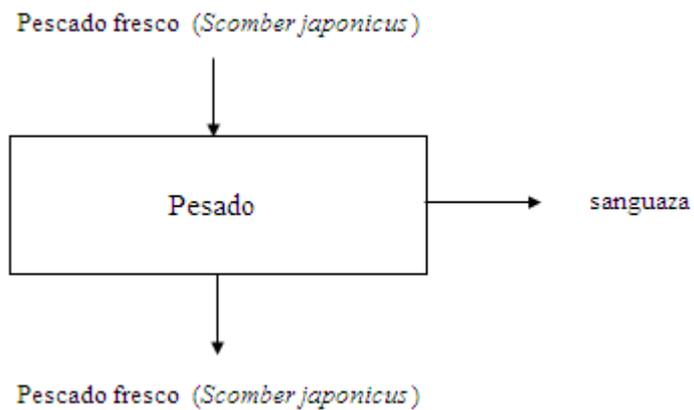


FIGURA 13: entradas y salidas para el pesado de la materia prima (filete de caballa)

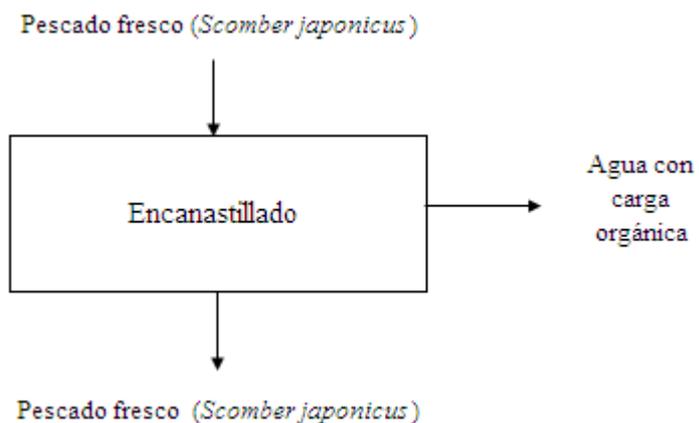


FIGURA 14: entradas y salidas para el encanastillado de la materia prima (filete de caballa)

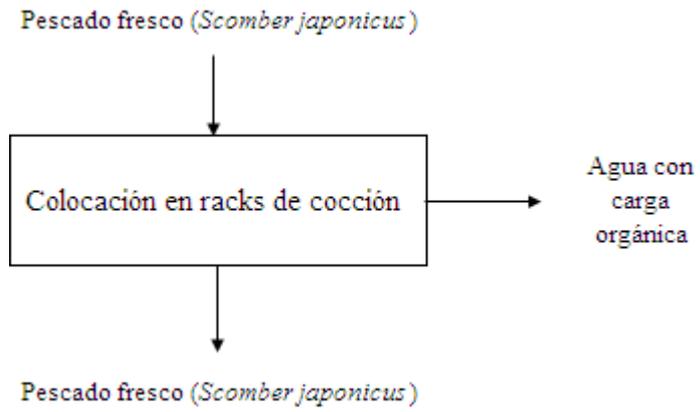


FIGURA 15: entradas y salidas para la colocación de las canastillas en los racks de cocción (filete de caballa)

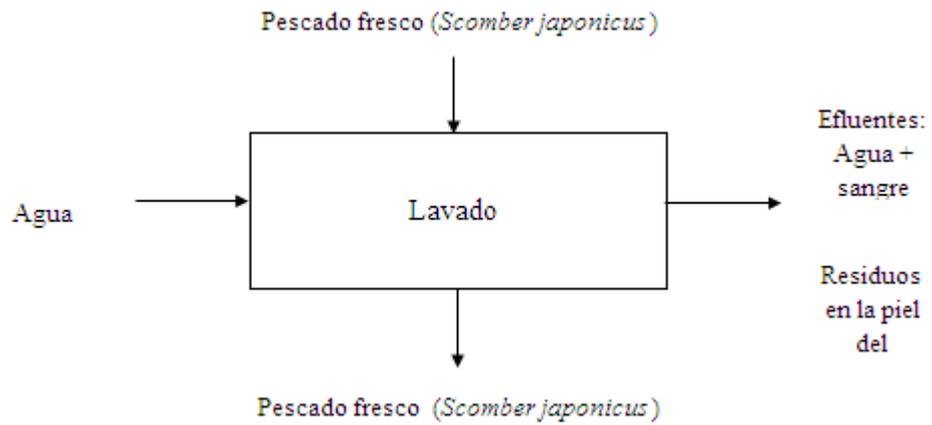


FIGURA 16: entradas y salidas para el lavado de la materia prima (filete de caballa)

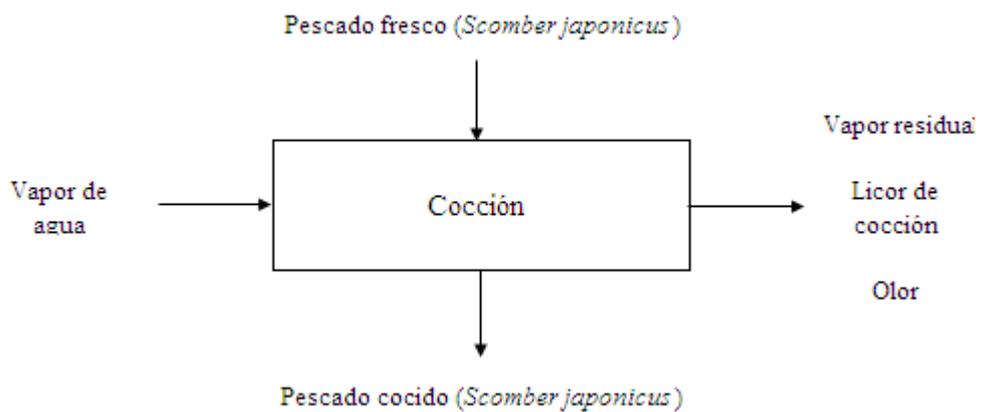


FIGURA 17: entradas y salidas para la cocción de pescado (filete de caballa)

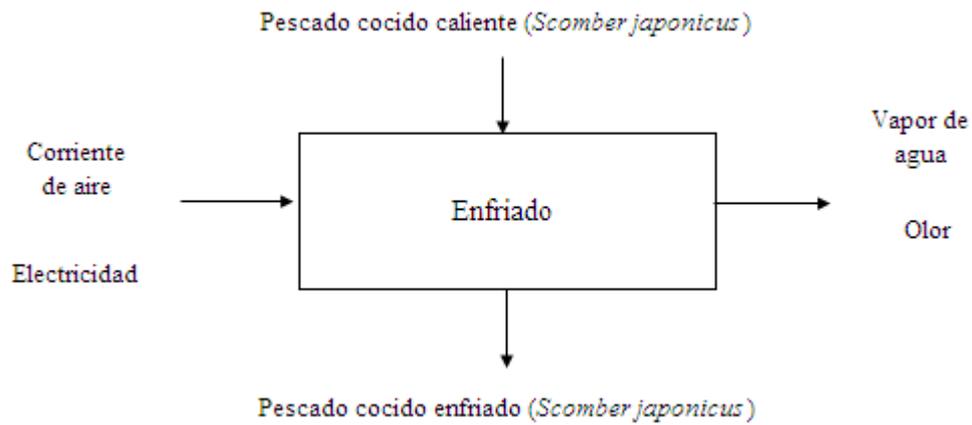


FIGURA 18: entradas y salidas para el enfriado del pescado cocido (filete de caballa)

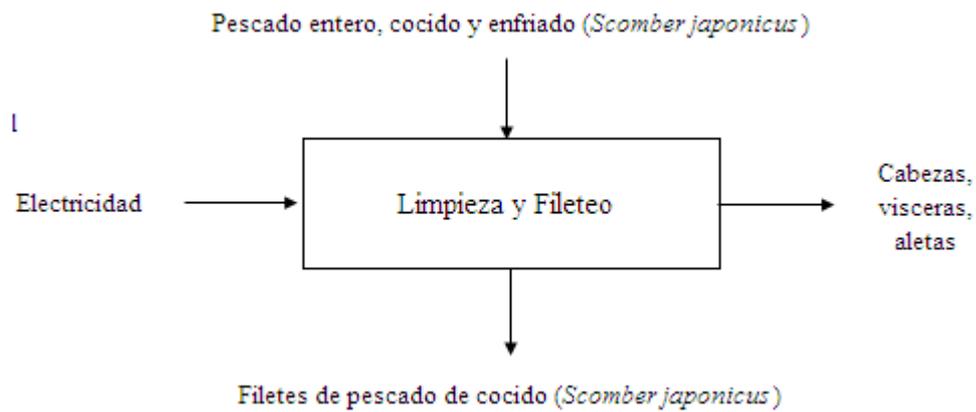


FIGURA 19: entradas y salidas para la limpieza y fileteo del pescado cocido (filete de caballa)

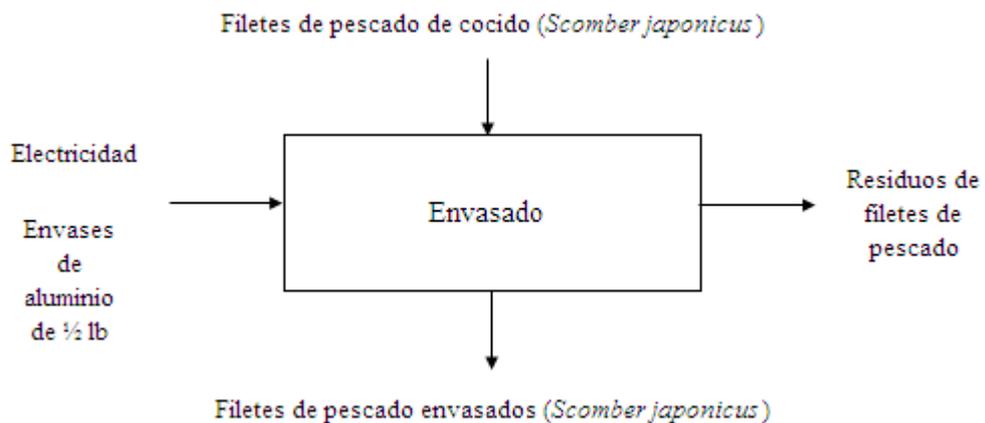


FIGURA 20: entradas y salidas para el envasado del filete de pescado cocido (filete de caballa)

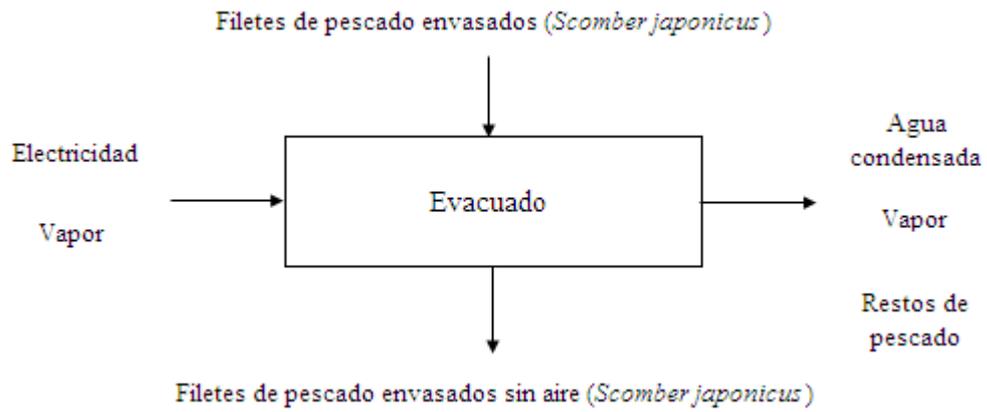


FIGURA 21: entrada y salidas para el evacuado del filete de pescado cocido envasado (filete de caballa)

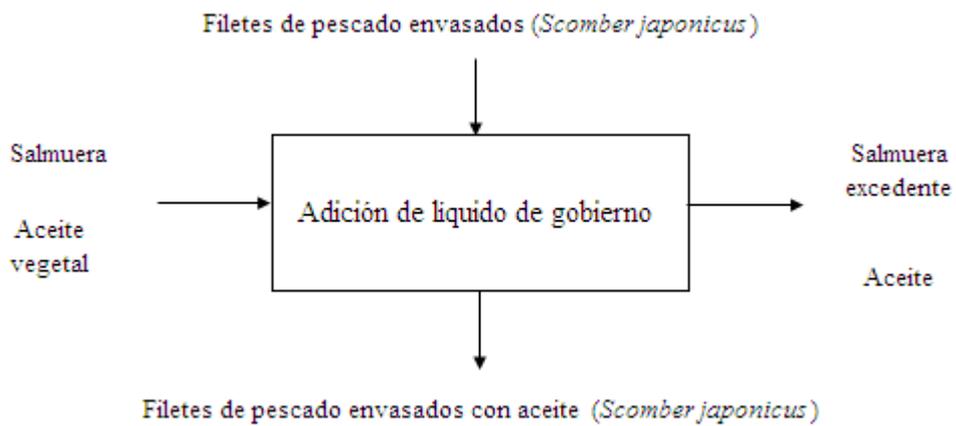


FIGURA 22: entradas y salidas para la adición de liquido de gobierno en el filete de pescado cocido envasado (filete de caballa)

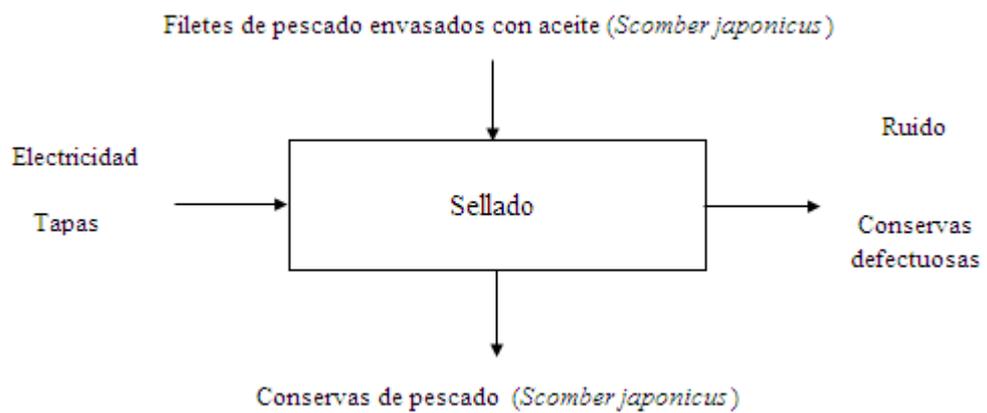


FIGURA 23: entradas y salidas para el sellado del envase de filete de pescado (filete de caballa)

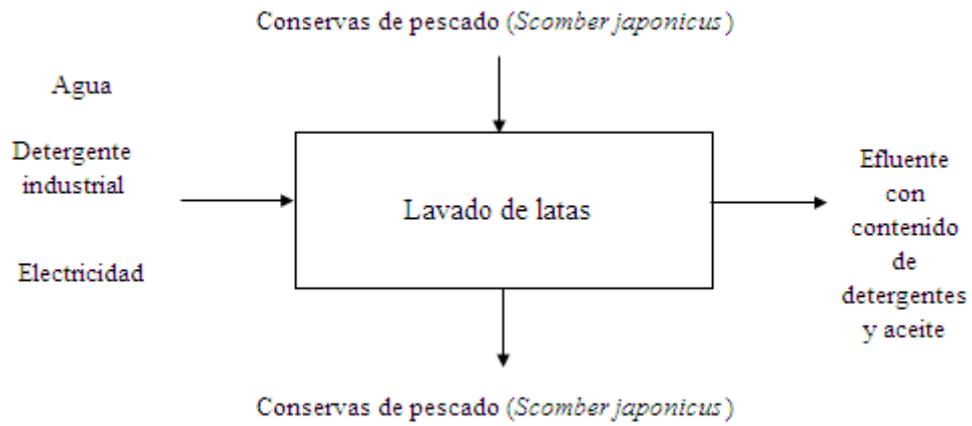


FIGURA 24: entradas y salidas para el lavado de la conserva de pescado (filete de caballa)

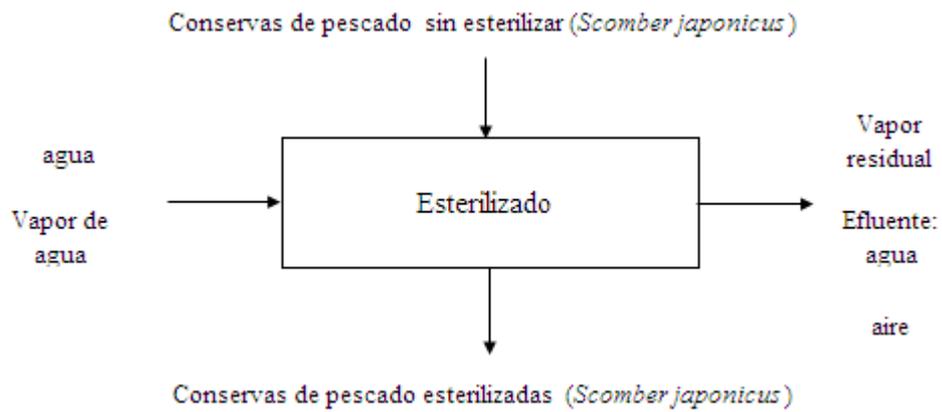


FIGURA 25: entradas y salidas para el esterilizado de la conserva de pescado (filete de caballa)

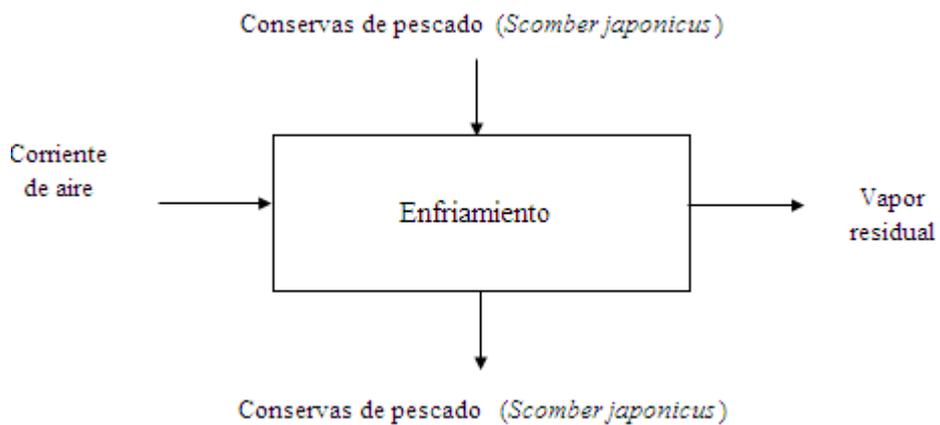


FIGURA 26: entradas y salidas para el enfriamiento de la conserva de pescado esterilizada (filete de caballa)

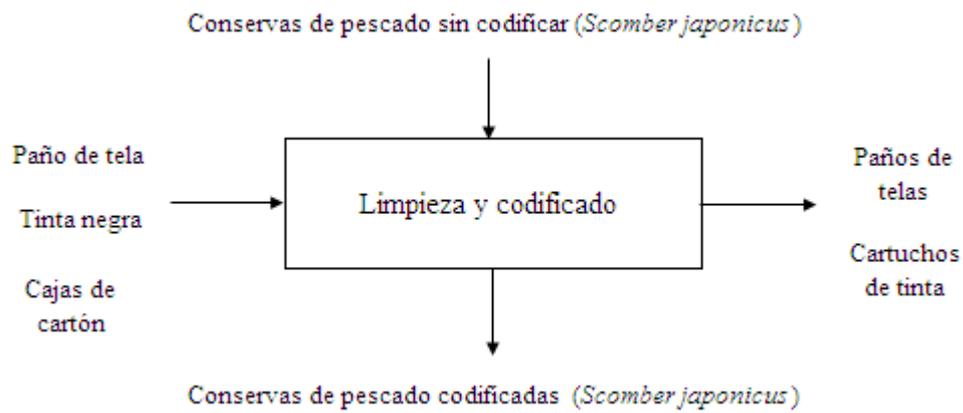


FIGURA 27: entradas y salidas para la limpieza y codificado de la conserva de pescado (filete de caballa)

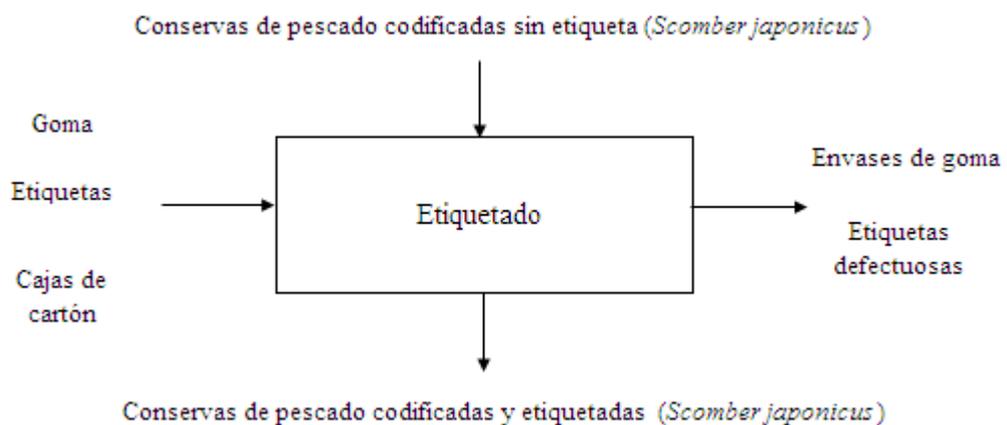


FIGURA 28: entradas y salidas para el etiquetado de la conserva de pescado (filete de caballa)

B. Diagramas de cajas negras para el flujo productivo de conservas de graded de anchoveta (*Engraulis ringens*)

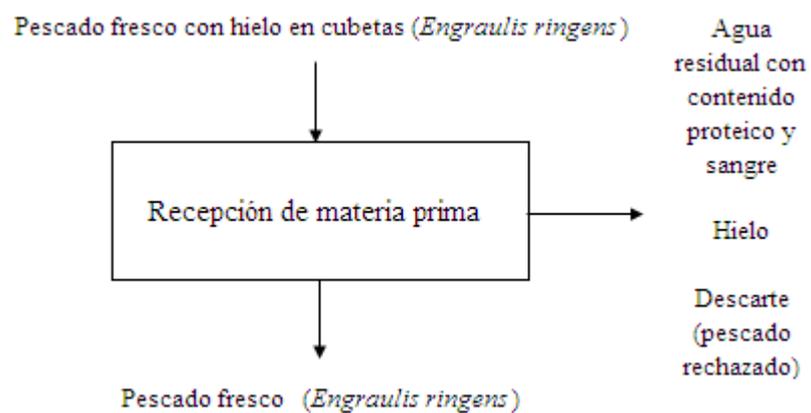


FIGURA 29: entradas y salidas para la recepción de la materia prima (graded de anchoveta)

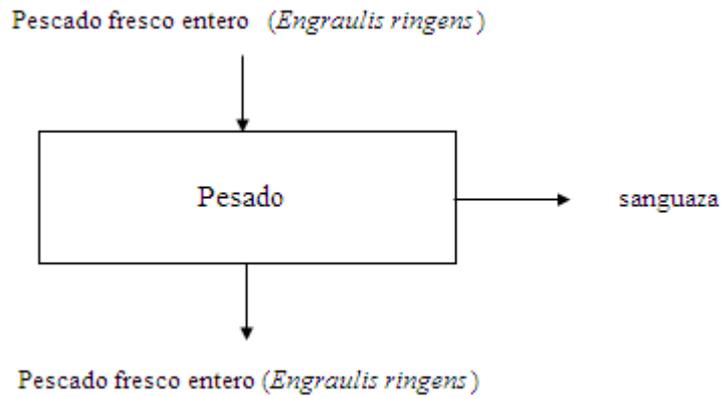


FIGURA 30: entradas y salidas para el pesado de la materia prima (grated de anchoveta)

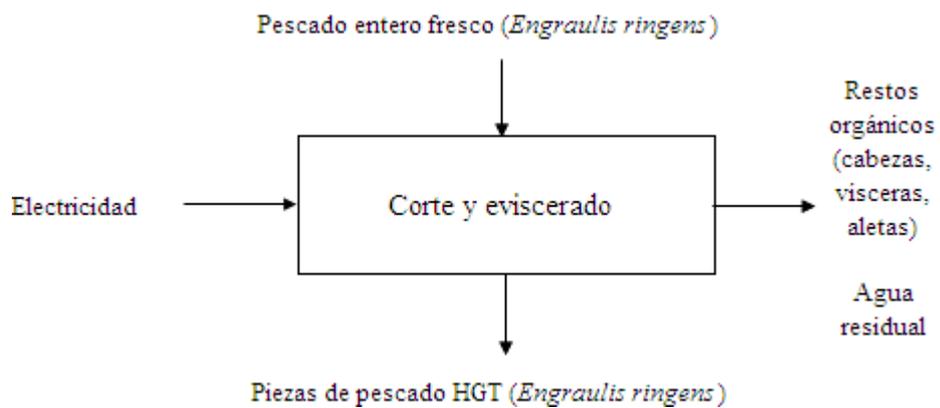


FIGURA 31: entradas y salidas para el corte y eviscerado del pescado entero (grated de anchoveta)

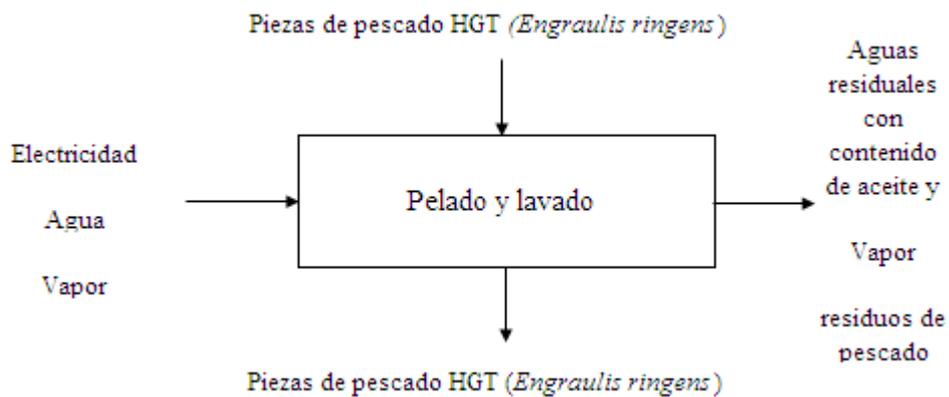


FIGURA 32: entradas y salidas para el pelado y lavado del pescado cortado y eviscerado (grated de anchoveta)

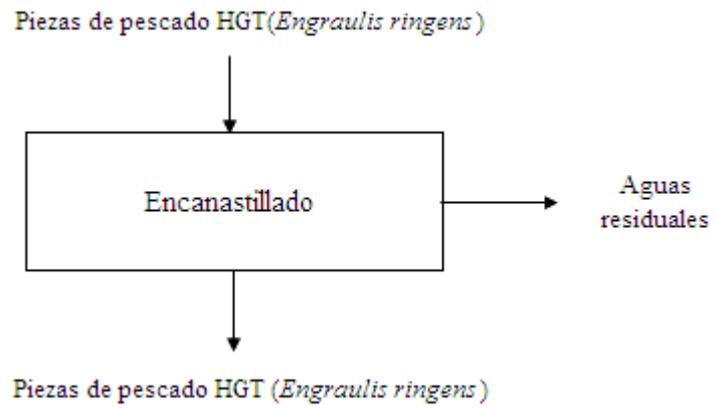


FIGURA 33: entradas y salidas para el encanastillado del pescado cortado, eviscerado, pelado y lavado (grated de anchoveta)

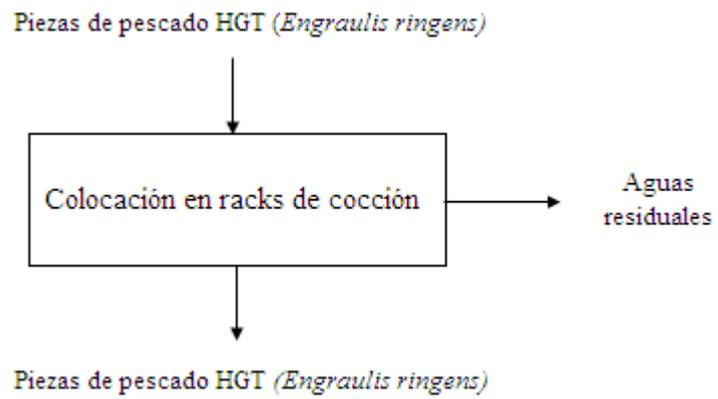


FIGURA 34: entradas y salidas para la colocación de las canastillas en los racks de cocción (grated de anchoveta)

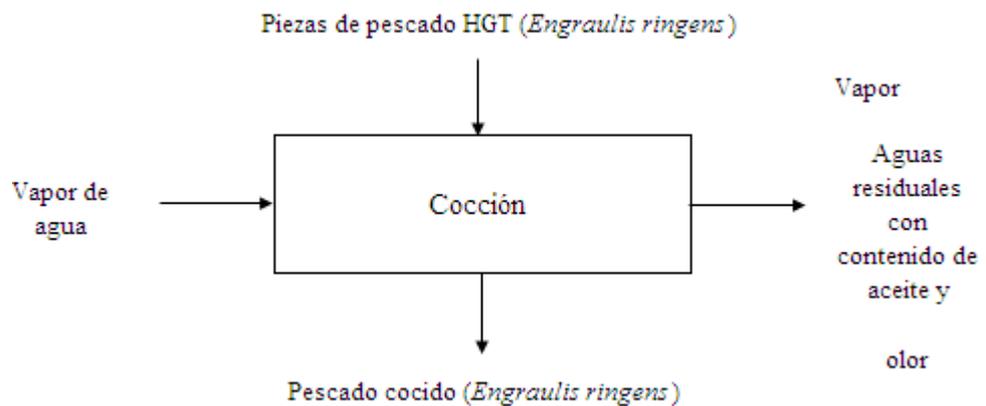


FIGURA 35: entradas y salidas para la cocción del pescado (grated de anchoveta)

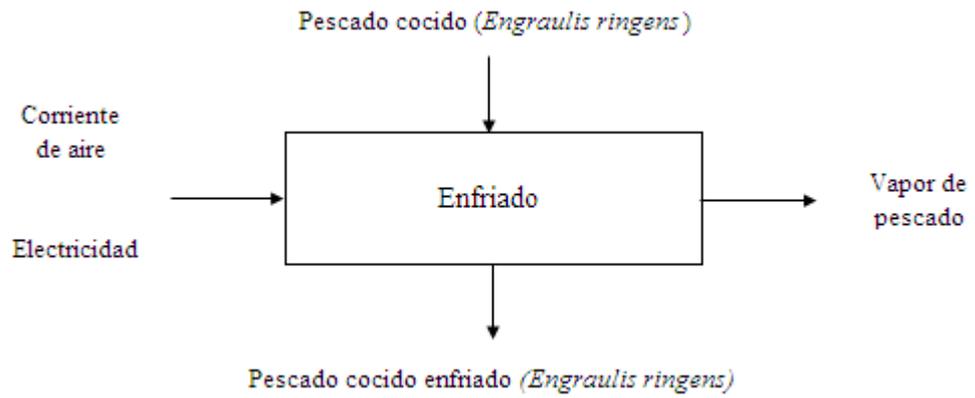


FIGURA 36: entradas y salidas para el enfriado del pescado cocido (grated de anchoveta)

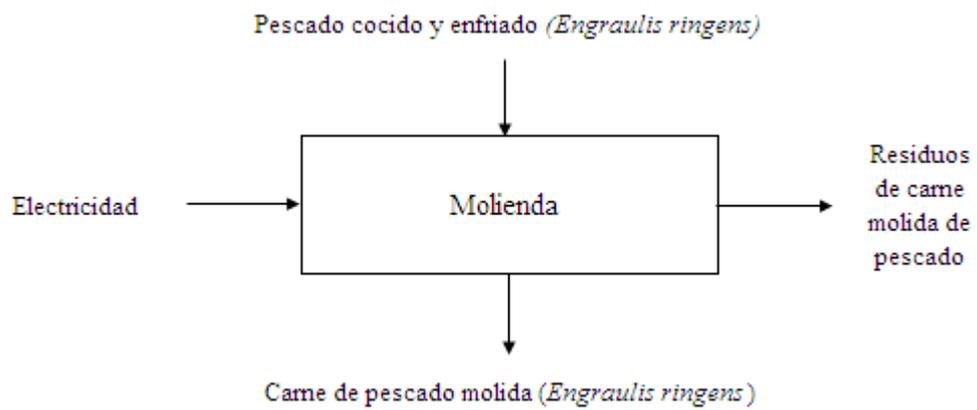


FIGURA 37: entradas y salidas para la molienda del pescado cocido (grated de anchoveta)

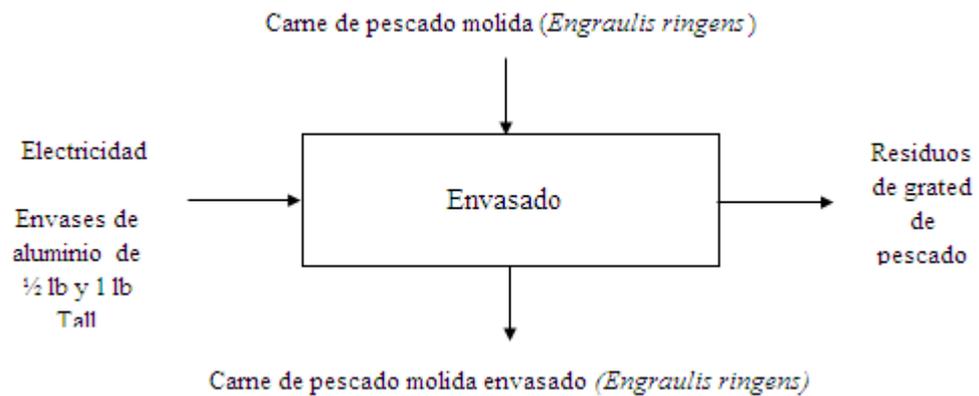


FIGURA 38: entradas y salidas para el envasado del grated de pescado cocido (grated de anchoveta)

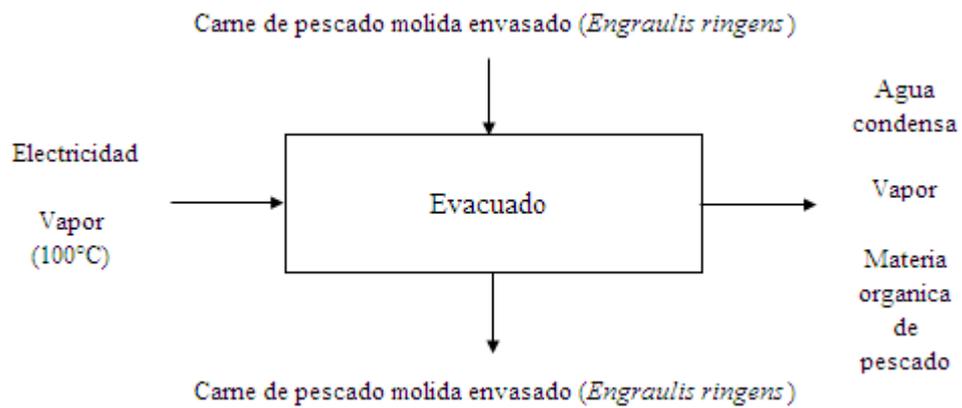


FIGURA 39: entradas y salidas para evacuado del graded de pescado cocido envasado (graded de anchoveta)

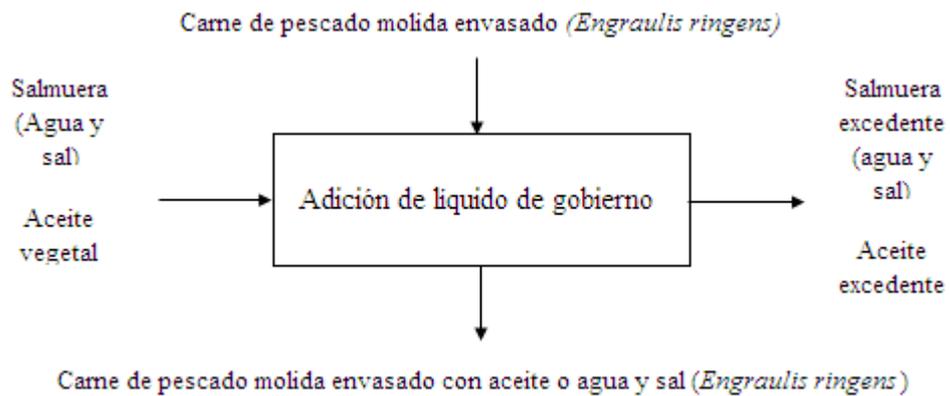


FIGURA 40: entradas y salidas para la adición de liquido de gobierno en el graded de pescado cocido envasado (graded de anchoveta)

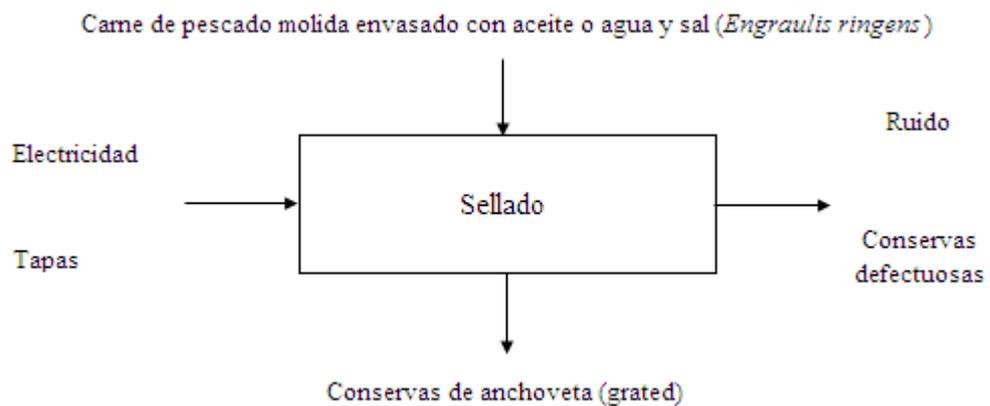


FIGURA 41: entradas y salidas para el sellado del envase de graded de pescado (graded de anchoveta)

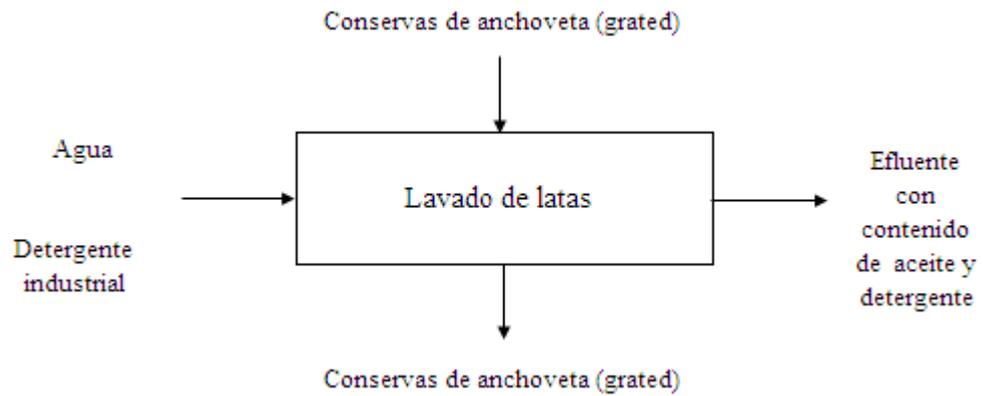


FIGURA 42: entradas y salidas para el lavado de la conserva de pescado (grated de anchoveta)

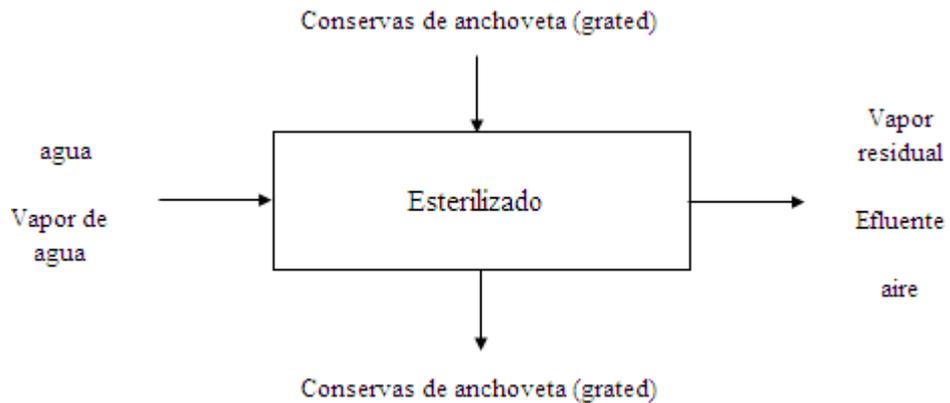


FIGURA 43: entradas y salidas para el esterilizado de la conserva de pescado (grated de anchoveta)

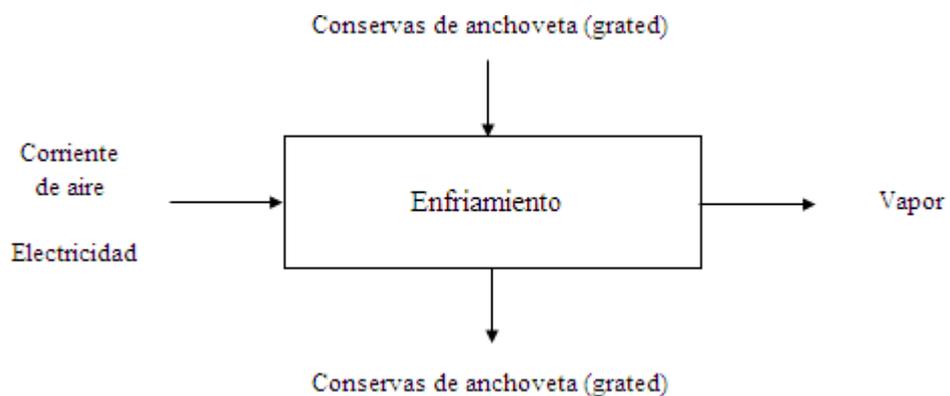


FIGURA 44: entradas y salidas para el enfriamiento de la conserva de pescado esterilizada (grated de anchoveta)

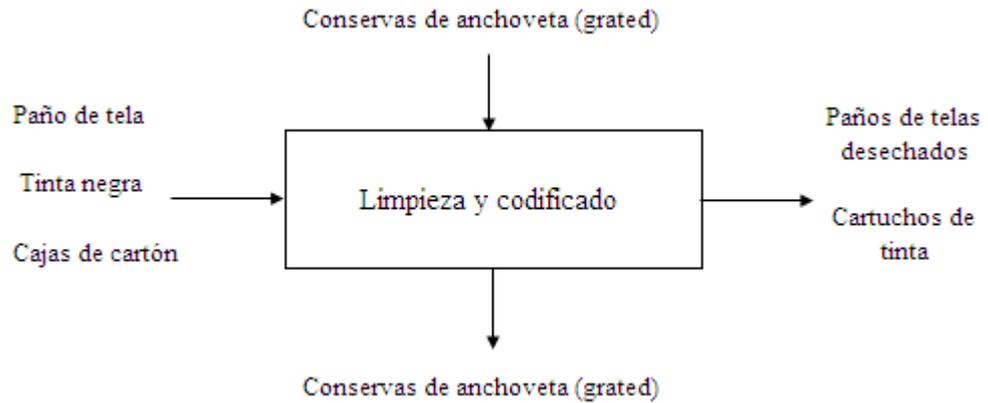


FIGURA 45: entradas y salidas para la limpieza y codificado de la conserva de pescado (grated de anchoveta)

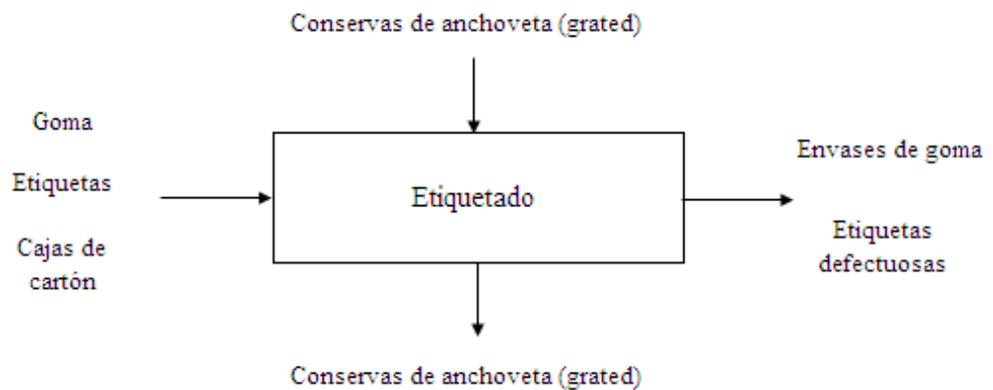


FIGURA 46: entradas y salidas para el etiquetado de la conserva de pescado (grated de anchoveta)

C. Diagramas de cajas negras para el flujo productivo de conservas de Entero de anchoveta (*Engraulis ringens*)

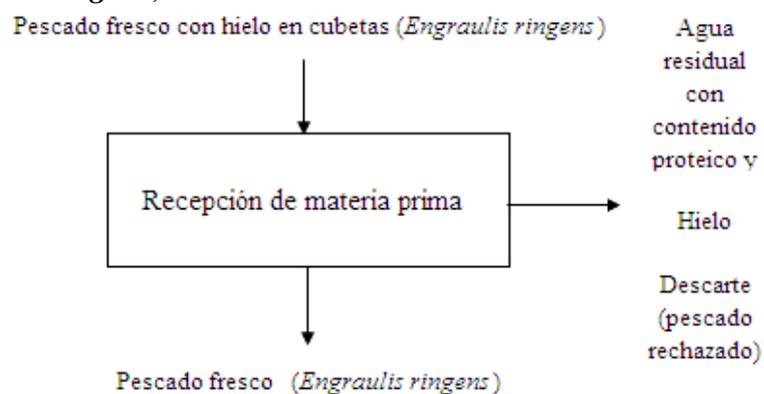


FIGURA 47: entradas y salidas para la recepción de la materia prima (entero de anchoveta)

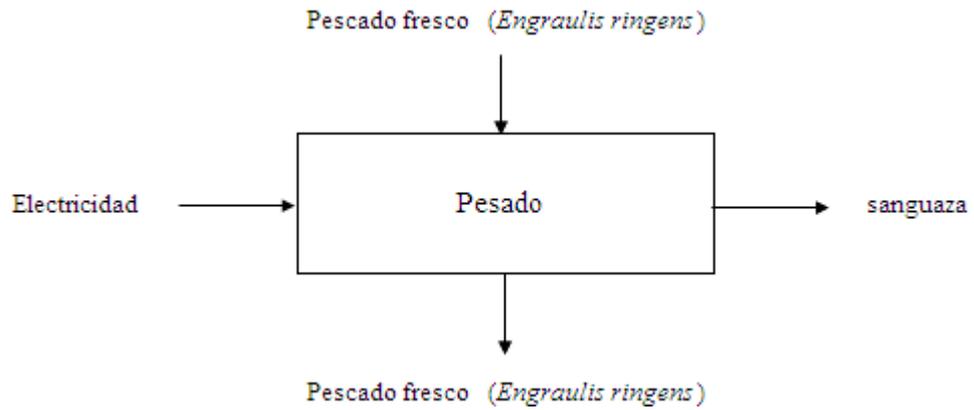


FIGURA 48: entradas y salidas para la recepción de la materia prima (entero de anchoveta)

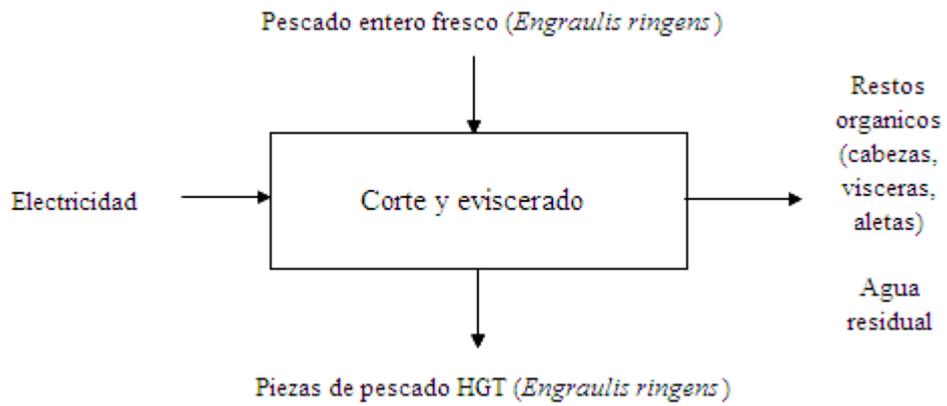


FIGURA 49: entradas y salidas para el corte y eviscerado del pescado entero (entero de anchoveta)

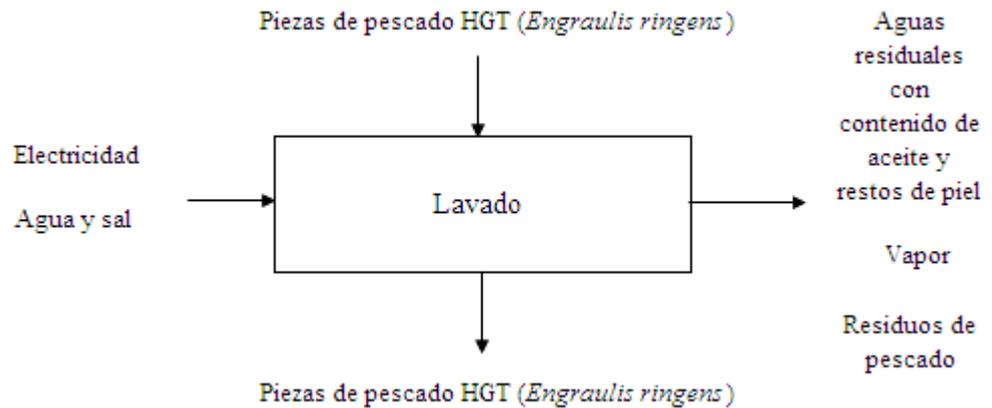


FIGURA 50: entradas y salidas para el lavado del pescado cortado y eviscerado (entero de anchoveta)

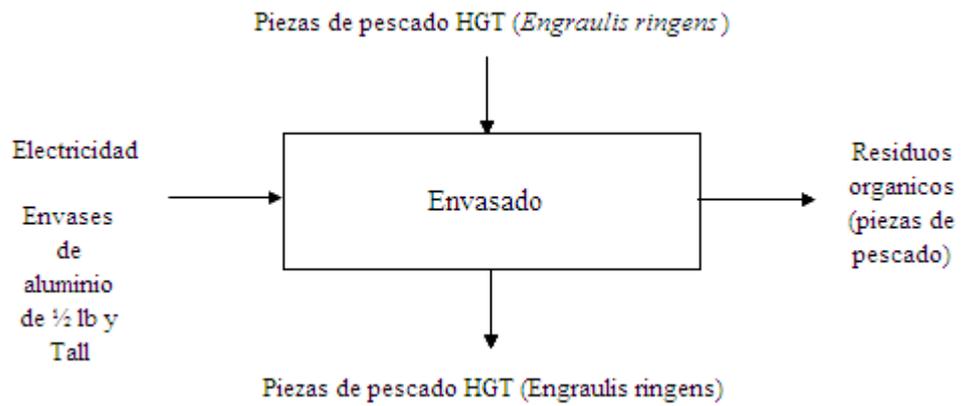


FIGURA 51: entradas y salidas para el envasado de las piezas de pescado crudas (entero de anchoveta)

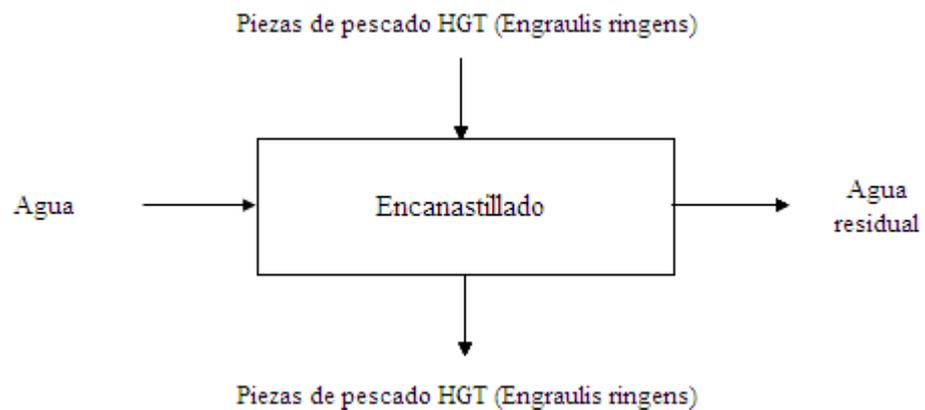


FIGURA 52: entradas y salidas para el encanastillado de los envases de las piezas de pescado crudas (entero de anchoveta)

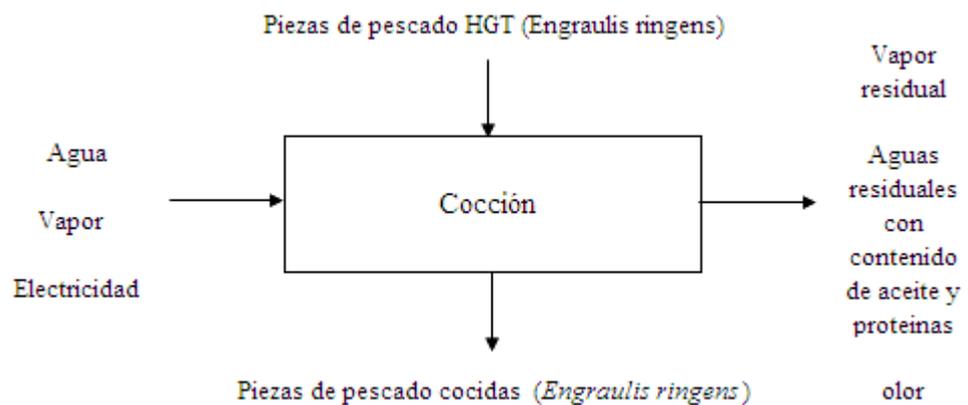


FIGURA 53: entradas y salidas para la cocción de las piezas de pescado (entero de anchoveta)

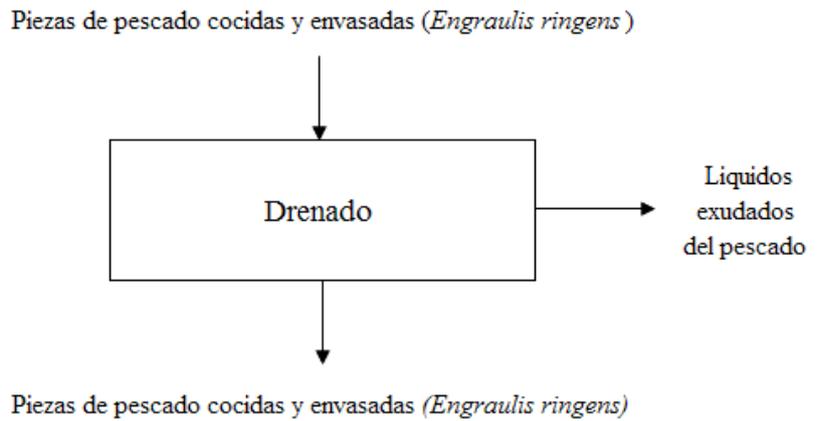


FIGURA 54: entradas y salidas para el drenado de las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)

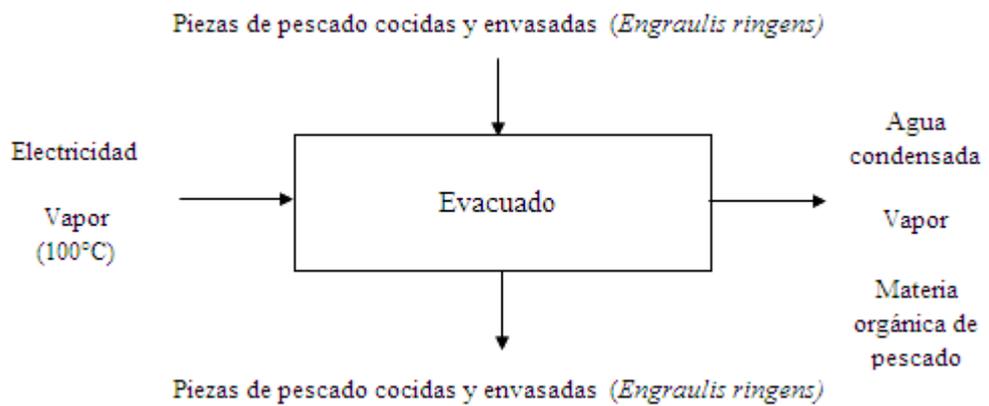


FIGURA 55: entradas y salidas para el evacuado de las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)

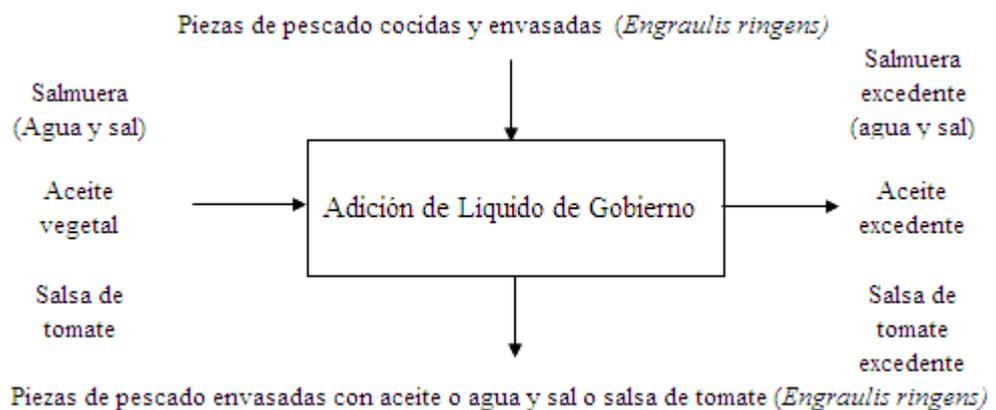


FIGURA 56: entradas y salidas para la adición de líquido de gobierno a las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)

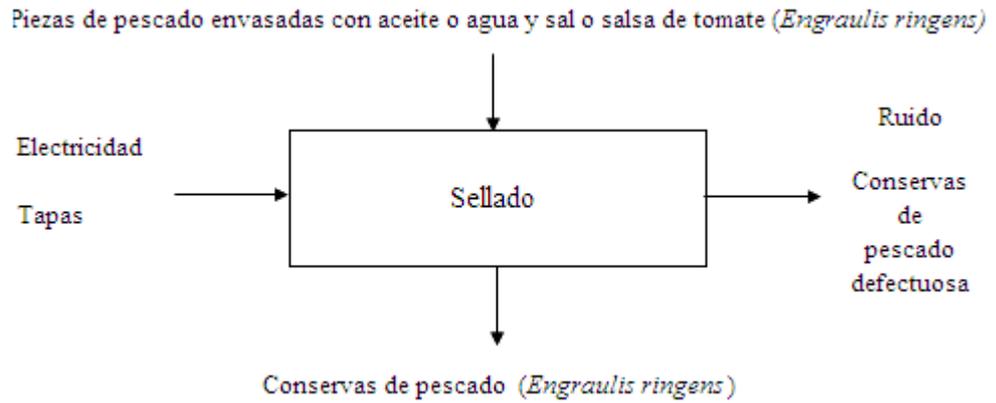


FIGURA 57: entradas y salidas para el sellado del envase de las piezas de pescado cocidas (entero de anchoveta)

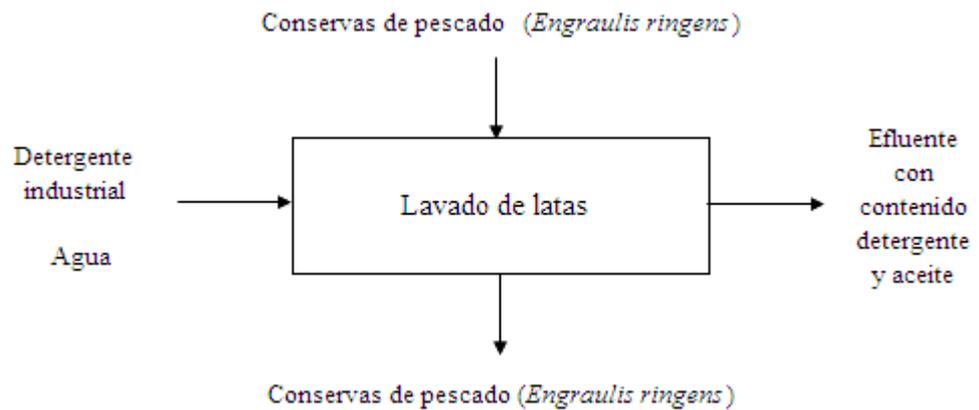


FIGURA 58: entradas y salidas para el lavado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)

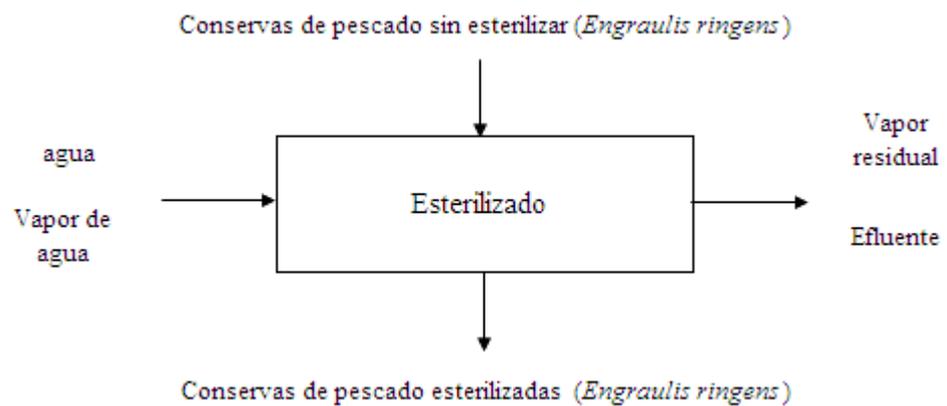


FIGURA 59: entradas y salidas para el esterilizado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)

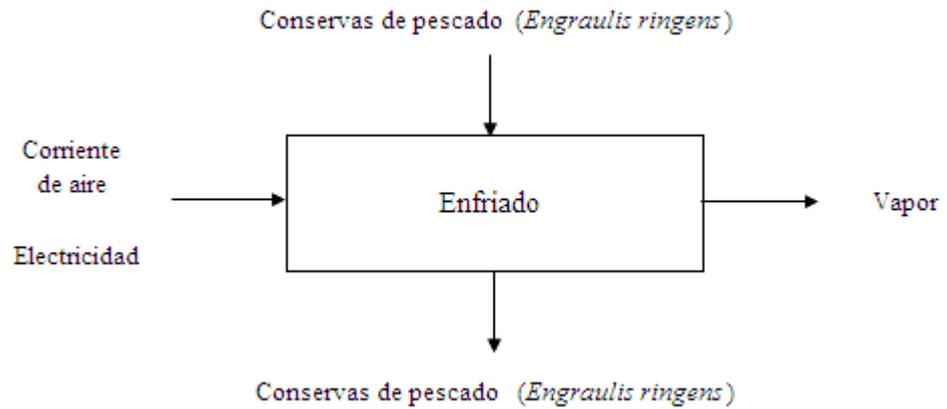


FIGURA 60: entradas y salidas para el enfriamiento de la conserva de pescado esterilizada (entero de anchoveta)

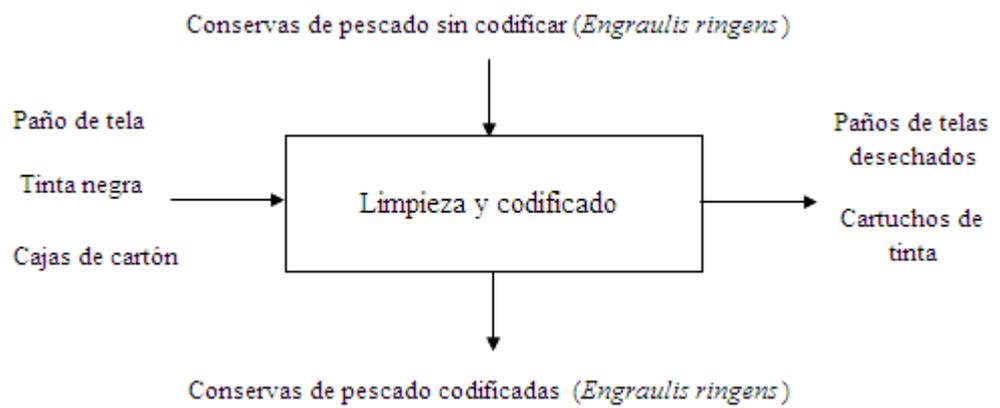


FIGURA 61: entradas y salidas para la limpieza y codificado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)

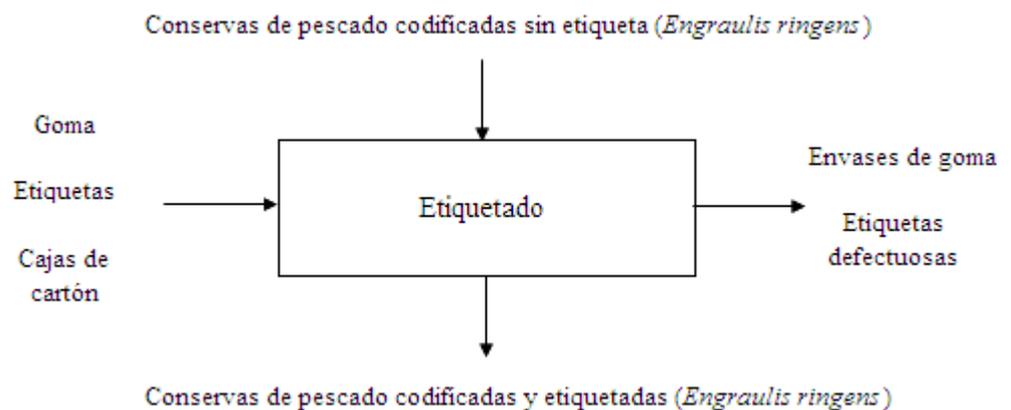


FIGURA 62: entradas y salidas para el etiquetado de la conserva de pescado (entero de anchoveta)

ANEXO 3: Evaluación de Aspectos ambientales en la en la planta Pacific Natural Foods S.A.C.

CUADRO 35: Evaluación de Aspectos ambientales en las operaciones unitarias de la elaboración de trozos de caballa.

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Recepción de materia prima	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Pesado	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Encanastillado	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Colocación en racks de cocción	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Lavado	Generación de efluentes líquidos (agua con restos de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9

Continúa

Cuadro 35 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Cocción	Emisión de vapor de agua	Aumento del Efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H2S)	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
	Generación de efluentes líquidos (agua residual con contenido de aceite y proteínas)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
Enfriado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H2S)	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
Limpieza y fileteo	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (cabezas, vísceras, aletas)	Contaminación del suelo	3	-2	2	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8

Continúa

Cuadro 35 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Envasado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánicos (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8
	Generación de residuos industriales (Cajas de cartón dañadas)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
Evacuado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
Adición de liquido de gobierno	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36

Continúa

Cuadro 35 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Adición de líquido de gobierno	Generación de residuos industriales (latas y bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Generación de efluentes líquidos (aceite y agua)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Consumo de aceite vegetal y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales	3	-1	2	-6	3	1	3	-18
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Sellado	Generación de residuos industriales (Papeles y latas defectuosas)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
Lavado de latas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9

Continúa

Cuadro 35 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Lavado de latas	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos industriales (empaques de detergente)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Generación de efluentes líquidos (agua con contenido químico y aceite)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Generación de residuos peligrosos (Envase del limpiador de resina)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno de residuos peligrosos	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8	
Esterilizado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de efluentes líquidos (agua de enfriado)	Contaminación del agua	2	-1	2	-4	3	2	6	-24

Continúa

Cuadro 35 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Esterilizado	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Enfriado de conservas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	1	-2	3	-6	3	1	3	-18
Limpieza y codificado	Generación de residuos peligrosos (cartuchos tinta de codificadora)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno de residuos peligrosos	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
	Generación de residuos sólidos (paños de tela)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	3	-3	2	1	2	-6
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Etiquetado	Generación de residuos sólidos (envases de gomas y cinta adhesiva)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	3	-3	2	1	2	-6

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 36: Evaluación de Aspectos ambientales en las operaciones unitarias de la elaboración de Grated de Anchoveta

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Recepción de materia prima	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Pesado	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación de agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Corte y eviscerado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (Cabeza, vísceras, colas)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8
	Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36

Continúa

Cuadro 36 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Pelado y lavado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento de efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (piel de anchoveta)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
Reducción de la vida útil de Relleno sanitario		2	-1	2	-4	2	1	2	-8	
Encanastillado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Colocación en racks de cocción	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Cocción	Emisión de vapor de agua	Aumento de efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36

Continúa

Cuadro 36 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							Magnitud Ponderada (MP)
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Cocción	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H2S)	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
	Generación de efluentes líquidos (agua residual con contenido de aceite y proteínas)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
Enfriado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H2S)	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
Molienda	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de material particulado	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
	Generación de residuos industriales (Envases de plástico de Dióxido de Titanio)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
Envasado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9

Continúa

Cuadro 36 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							Magnitud Ponderada (MP)
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Envasado	Generación de residuos sólidos de tipo orgánicos (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8
	Generación de residuos industriales (cajas de cartón dañadas)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
Evacuado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
Adición de liquido de gobierno	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de residuos industriales (latas y bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4

Continúa

Cuadro 36 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							Magnitud Ponderada (MP)
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Adición de liquido de gobierno	Generación de efluentes líquidos (aceite y agua)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-4
	Consumo de aceite vegetal y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales	3	-1	2	-6	3	1	3	-18
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Sellado	Generación de residuos industriales (Papeles y latas defectuosas)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
Lavado de latas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos industriales (empaques de detergente)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4

Continúa

Cuadro 36 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Lavado de latas	Generación de efluentes líquidos (agua con contenido químico y aceite)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Generación de residuos peligrosos (Envase del limpiador de resina)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno de residuos peligrosos	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
Esterilizado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de efluentes líquidos (agua de enfriado)	Contaminación del agua	2	-1	2	-4	3	2	6	-24
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Enfriado de conservas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	1	-2	3	-6	3	1	3	-18

Continúa

Cuadro 36 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Limpieza y codificado	Generación de residuos peligrosos (cartuchos tinta de codificadora)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno de residuos peligrosos	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
	Generación de residuos sólidos (paños de tela)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	3	-3	2	1	2	-6
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Etiquetado	Generación de residuos sólidos (envases de gomas y cinta adhesiva)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	3	-3	2	1	2	-6

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 37: Evaluación de Aspectos ambientales en las operaciones unitarias de la elaboración de Entero de Anchoveta

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Recepción de materia prima	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Pesado	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación de agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Corte y eviscerado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (Cabeza, vísceras, colas)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de efluentes líquidos (agua con resto de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
Lavado	Generación de efluentes líquidos (agua con restos de material orgánico)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72

Continúa

Cuadro 37 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Lavado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos industriales (bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
Envasado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánicos (residuos de pescado cocido)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	2	-1	2	-4	2	1	2	-8
	Generación de residuos industriales (Cajas de cartón dañadas)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
Encanastillado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Cocción	Emisión de vapor de agua	Aumento de efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de emisiones atmosféricas (Aminas volátiles y H2S)	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9

Continúa

Cuadro 37 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Drenado	Generación de efluentes líquidos (agua residual con contenido de aceite y proteínas)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Evacuado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
Adición de líquido de gobierno	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de residuos industriales (latas y bolsas de plástico tejidas vacías)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Generación de efluentes líquidos (salsa de tomate y agua)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72

Continúa

Cuadro 37 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Adición de líquido de gobierno	Consumo de salsa de tomate y sal industrial	Agotamiento de recursos naturales	3	-1	2	-6	3	1	3	-18
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Sellado	Generación de residuos industriales (Papeles y latas defectuosas)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
Lavado de latas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos industriales (empaques de detergente)	Contaminación del suelo	1	-1	2	-2	2	2	4	-8
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	2	-2	2	1	2	-4
	Generación de efluentes líquidos (agua con contenido químico y aceite)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72

Continúa

Cuadro 37 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Lavado de latas	Generación de residuos peligrosos (Envase del limpiador de resina)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno de residuos peligrosos	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
Esterilizado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	2	-2	3	-12	3	1	3	-36
	Generación de efluentes líquidos (agua de enfriado)	Contaminación del agua	2	-1	2	-4	3	2	6	-24
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-2	1	-4	1	2	2	-8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Enfriado de conservas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Emisión de vapor de agua	Aumento del efecto invernadero	1	-2	3	-6	3	1	3	-18

Continúa

Cuadro 37 continuación

Operación unitaria	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Limpieza y codificado	Generación de residuos peligrosos (cartuchos tinta de codificadora)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Reducción de la vida útil de Relleno de residuos peligrosos	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
	Generación de residuos sólidos (paños de tela)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	3	-3	2	1	2	-6
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
Etiquetado	Generación de residuos sólidos (envases de gomas y cinta adhesiva)	Contaminación del suelo	1	-1	3	-3	2	2	4	-12
		Reducción de la vida útil de Relleno sanitario	1	-1	3	-3	2	1	2	-6

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 38: Evaluación de Aspectos ambientales en el Área de caldero

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Descarga de R-500	Derrame de combustible	Contaminación del suelo	1	-2	2	-4	3	1	3	-12
	Generación de ruido	Contaminación acústica	3	-1	1	-3	2	2	4	-12
	Emisión de gases tóxicos (Butano, metano, propano)	Contaminación del aire	3	-3	2	-18	3	2	6	-108
	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
Bombeo de combustible hacia el tanque vertical y matriz	Derrame de combustible	Contaminación del suelo	1	-2	2	-4	3	1	3	-12
	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales	2	-1	3	-6	3	1	3	-18
	Emisión de gases tóxicos (Butano, metano, propano)	Contaminación del aire	3	-3	2	-18	3	2	6	-108
	Generación de ruido	Contaminación acústica	3	-1	1	-3	1	2	2	-6

Continúa

Cuadro 38 continuación

Tratamiento de agua dura	Consumo de Energía	Agotamiento de los recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos peligrosos (resina)	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	1	2	-24
	Generación de residuos sólidos (bolsas de sal de 50 kg)	Contaminación del suelo	1	-1	1	-1	1	1	1	-1
Generación de vapor	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
	Consumo de combustible	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
	Consumo de Energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
Generación de vapor	Generación de emisiones atmosféricas por combustión de R-500 (CO, NOx, NO2, CO2, SO2 y material particulado)	Contaminación del aire	3	-3	3	-27	3	3	9	-243
	Generación de ruido	Contaminación acústica	3	-1	1	-3	1	2	2	-6
	Generación de efluentes por purga	Contaminación del agua	3	-1	3	-9	3	2	6	-54

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 39: Evaluación de Aspectos ambientales en el Área de Lavado de Materiales

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Lavado de canastillas	Generación de efluentes líquidos (agua con contenido químico)	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Consumo de energía	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-9
	Generación de residuos industriales (empaques de detergente)	Contaminación del suelo	1	-2	2	-4	2	1	2	-8
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-8

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 40: Evaluación de Aspectos ambientales en el Área de Almacenes

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Almacén de Envases	Generación de residuos sólidos de tipo cartón y plásticos, telas (empaques y envases dañados)	Contaminación del Suelo	1	-2	2	-4	2	1	2	-8
Almacén de Insumos	Generación de residuos sólidos de tipo cartón y plásticos, telas (empaques y envases)	Contaminación de suelo	1	-2	2	-4	2	1	2	-8
	Generación de residuos sólidos peligrosos (Envases de químicos)	Contaminación de suelo	1	-2	3	-6	2	1	2	-12
	Derrame de insumos durante su descarga o almacenamiento	Contaminación de suelo	1	-2	2	-4	3	1	3	-12
Almacén de Producto Terminado	Generación de residuos sólidos peligrosos (Envases de Thiner, Betun, cartuchos de tinta de codificadora)	Contaminación de suelo	1	-2	3	-6	2	1	2	-12
		Contaminación del aire	2	-2	3	-12	2	1	2	-48
Almacén de Producto Terminado	Generación de residuos industriales (cajas de cartón dañadas, envases de goma y cinta adhesiva)	Contaminación de suelo	1	-2	2	-4	2	1	2	-8
	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 41: Evaluación de Aspectos ambientales en el Área de tratamiento de aceite

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Recuperación de aceites de pescado por medio de un sedimentador	Generación de efluentes	Contaminación del agua	2	-1	3	-6	3	2	6	-36
	Emisión de malos olores (rancidez)	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico (grasa animal)	Contaminación del suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
	Derrame de aceites	Contaminación de suelo	1	-2	2	-4	3	1	3	-12
Mantenimiento del sedimentador	Derrame de soda caustica	Contaminación del agua	1	-2	2	-4	3	1	3	-12
		Contaminación de suelo	1	-2	2	-4	3	1	3	-12
	Generación de efluentes	Contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Generación de residuos sólidos de tipo orgánico	Contaminación de suelo	2	-1	2	-4	2	2	4	-16
	Generación de residuos peligrosos (envases de soda caustica)	Contaminación de suelo	1	-2	3	-6	2	1	2	-12
	Consumo de agua	Agotamiento de recursos naturales	1	-1	3	-3	3	1	3	-8

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO 42: Evaluación de Aspectos ambientales en el Área de Residuos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TO-TAL	Número de involucrados	Percepción del público	TO-TAL	
Zona de residuos orgánicos y efluentes	Generación de malos olores	Contaminación del aire	3	-2	1	-6	3	2	6	-36
	Generación efluentes (lixiviados)	Contaminación del suelo	2	-2	2	-8	3	1	3	-24
		Contaminación del agua	3	-3	3	-24	3	1	3	-72
	Generación de residuos orgánicos	Contaminación del suelo	2	-1	1	-2	2	1	2	-4
	Generación de ruido	Contaminación acústica	2	-1	1	-2	1	1	1	-2
	Generación de gases producto de la quema de basura	Contaminación del aire	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
Zona de residuos no orgánicos	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	2	-2	1	-4	2	1	2	-8
	Generación de gases producto de la quema de basura	Contaminación del aire	2	-2	3	-12	2	3	6	-72
Zona de residuos peligroso	Generación de residuos peligrosos	Contaminación del suelo	2	-2	3	-12	2	2	4	-48
		Contaminación del aire	2	-2	2	-8	3	3	9	-72

FUENTE: Elaboración propia

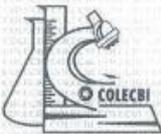
CUADRO 43: Evaluación de Aspectos ambientales en las actividades de iluminación, ventilación y limpieza de instalaciones

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	EVALUACION DE ASPECTOS AMBIENTALES							
			MAGNITUD DEL IMPACTO (M)				IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)			Magnitud Ponderada (MP)
			Escala de Impacto	Intensidad del Impacto	Duración del impacto	TOTAL	Número de involucrados	Percepción del público	TOTAL	
Iluminación de instalaciones	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
Ventilación de las instalaciones	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
Limpieza de instalaciones	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	3	-1	3	-9	3	1	3	-27
	Generación de efluentes	contaminación del agua	2	-2	3	-12	3	2	6	-72
	Generación de residuos peligrosos (envases de productos de limpieza o desinfección)	Contaminación del suelo	3	-2	2	-12	2	2	4	-48

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 3

Figura 63: Informe de Ensayo del 03-05-2012 en los efluentes de la Planta de Conservas de Pacific Natural Foods



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES
“COLECBI” S.A.C.
 REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE PESQUERÍA - DIGAAP - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 1160-12

Pág. 1 de 1

SOLICITADO POR : PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C.
DIRECCIÓN : Pasaje Virgen de Guadalupe S/N Santa.
PRODUCTO DECLARADO : EFLUENTE DE PLANTA DE CONSERVAS.
LUGAR DE MUESTREO : Planta de Conservas. Pasaje Virgen de Guadalupe S/N Santa.
FECHA DE MUESTREO : 2012-05-03
CANTIDAD DE MUESTRA : 06 muestras
PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : 03 Frascos de vidrio y 03 frascos de plástico.
FECHA DE RECEPCIÓN : 2012-05-03
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : 2012-05-03
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : 2012-05-12
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : En buen estado. Refrigeradas.
ENSAYOS REALIZADOS EN : Laboratorio Físico Químico.
CÓDIGO COLECBI : SS 000614-12

RESULTADOS

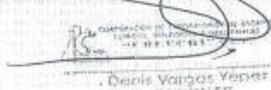
ENSAYOS	MUESTRA
	M - 1
D.B.O. ₅ (mg/L)	4010
D.Q.O. (mg/L)	6420
S.S.T. (mg/L)	490
Aceites y Grasa (mg/L)	1620
pH	7,30
Temperatura	19,7
Sulfatos (mg/L)	154
Sulfuros (mg/L)	0,221
Nitrógeno Amoniacal (mg/L)	8,34
Sólidos Sedimentables (mL/h)	10

METODOLOGÍA EMPLEADA
 DBO₅ : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 5210B
 D.Q.O. : EPA 410.1
 S.S.T. : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 2540 D
 Aceites y Grasa : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 5520D
 pH : Potenciométrico
 Sulfatos : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 4500 SO₄²⁻
 Sulfuros : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 4500 S²⁻
 Nitrógeno Amoniacal : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 NH₃ F
 Sólidos Sedimentables : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 2540 F

NOTA:

- Informe de ensayo emitido en base a resultados y toma de muestra realizados por COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nuevo Chimbote, Mayo 12 del 2012.
 DVY/jms


 Denis Vargas Yanes
 S.I.M. COLECBI

LC-MP-HRIE
 Versión : 02
 Fecha 2011-06-14

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE COLECBI S.A.C.

Figura 64: Informe de Ensayo del 23-11-2012 en los efluentes de la Planta de Conservas de Pacific Natural Foods



CORPORACIÓN DE LABORATORIOS DE ENSAYOS CLÍNICOS, BIOLÓGICOS E INDUSTRIALES
“COLECBI” S.A.C.
REGISTRADO EN LA DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS AMBIENTALES DE PESQUERÍA - DIGAAP - PRODUCE

INFORME DE ENSAYO N° 3313-12 Pág. 1 de 1

<p>SOLICITADO POR : DIRECCIÓN : PRODUCTO DECLARADO : LUGAR DE MUESTREO : FECHA DE MUESTREO : CANTIDAD DE MUESTRA : PRESENTACIÓN DE LA MUESTRA : FECHA DE RECEPCIÓN : FECHA DE INICIO DEL ENSAYO : FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO : CONDICIÓN DE LA MUESTRA : ENSAYOS REALIZADOS EN : CÓDIGO COLECBI :</p>	<p>: PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C. : Pasaje Virgen de Guadalupe S/N Santa. : EFLUENTE DE PLANTA DE CONSERVAS. : Planta de Conservas: Pasaje Virgen de Guadalupe S/N Santa. : 2012-11-23 : 03 muestras x 500mL c/u : Frasco de plástico con tapa. : 2012-11-23 : 2012-11-23 : 2012-12-03 : En buen estado preservada con HNO₃ (1:1) pH < 2. : Laboratorio Subcontratado. : SS 001820-12</p>
--	---

RESULTADOS

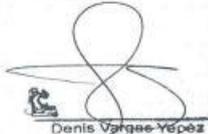
ENSAYOS	MUESTRA
	M - 2
Al (mg/L)	0,009
As (mg/L)	< 0,00667
B (mg/L)	0,012
Cd (mg/L)	< 0,000145
Co (mg/L)	< 0,000148
Cu (mg/L)	< 0,000387
Cr (mg/L)	< 0,000296
Hg (mg/L)	< 0,0000659
Mn (mg/L)	< 0,0000659
Ni (mg/L)	< 0,000316
Pb (mg/L)	< 0,00158
Zn (mg/L)	< 0,000557
Cianuro (mg/L)	< 0,01
Cromo VI (mg/L)	< 0,01

METODOLOGÍA EMPLEADA (Laboratorio Subcontratado)
 Metales Totales por ICP : EPA 200.7
 Cianuro : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 CN-I
 Cromo VI : APHA, AWWA and WEF/SM 21th Edition 2005 3500 Cr-B

NOTA :

- Informe de ensayo emitido en base a resultados y toma de muestra realizados por COLECBI S.A.C.
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra ensayada.
- Estos resultados de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Fecha de Emisión : Nuevo Chimbote, Diciembre 03 del 2012.
 GVR/jms


Denis Vargas Yáñez
ANEXO LABORATORIO
 TRUJILLO - PERÚ

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE INFORME,
 SIN LA AUTORIZACION ESCRITA DE COLECBI S.A.C.

Urb. Buenos Aires Mz. A - Lt. 7 | Etapa. - Nuevo Chimbote - Telefax: 043-310752
 Nextel: 839*2893 - RPM # 902995 - Apartado 127
 e-mail: colecbi@speedy.com.pe/ medioambiente_colecbi@speedy.com.pe
 Web: www.colecbi.com