Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el procesamiento del pescado

Introducción

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión[1]. Cuando uno o más miembros del Grupo del Banco Mundial participan en un proyecto, estas Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad se aplican con arreglo a los requisitos de sus respectivas políticas y normas. Las presentes Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. Los proyectos más complejos podrían requerir el uso de múltiples guías para distintos sectores de la industria. Para una lista completa de guías sobre los distintos sectores de la industria, visitar: http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines

Las guías sobre medio ambiente, salud y seguridad contienen los niveles y los indicadores de desempeño que generalmente pueden lograrse en instalaciones nuevas, con la tecnología existente y a costos razonables. En lo que respecta a la posibilidad de aplicar estas guías a instalaciones ya existentes, podría ser necesario establecer metas específicas del lugar así como un calendario adecuado para alcanzarlas. La aplicación de las guías debe adaptarse a los peligros y riesgos establecidos para cada proyecto sobre la base de los resultados de una evaluación ambiental en la que se tengan en cuenta las variables específicas del emplazamiento, tales como las circunstancias del país receptor, la capacidad de asimilación del medio ambiente y otros factores relativos al proyecto. La decisión de aplicar recomendaciones técnicas específicas debe basarse en la opinión profesional de personas idóneas y con experiencia. En los casos en que el país receptor tenga reglamentaciones diferentes a los niveles e indicadores presentados en las guías, los proyectos deben alcanzar los que sean más rigurosos. Cuando, en vista de las circunstancias específicas de cada proyecto, se considere necesario aplicar medidas o niveles menos exigentes que aquellos proporcionados por estas Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, será necesario aportar una justificación exhaustiva y detallada de las alternativas propuestas como parte de la evaluación ambiental en un sector concreto. Esta justificación debería demostrar que los niveles de desempeño escogidos garantizan la protección de la salud y el medio ambiente.

Aplicabilidad

Las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el procesamiento del pescado incluye información relevante para las instalaciones de procesamiento del pescado, incluido el procesamiento después de la cosecha de peces, crustáceos, gasterópodos, cefalópodos y moluscos bivalvos (llamados de aquí en adelante "pescado"), procedentes de la captura en el

[1] Definida como el ejercicio de la aptitud profesional, la diligencia, la prudencia y la previsión que podrían esperarse razonablemente de profesionales idóneos y con experiencia que realizan el mismo tipo de actividades en circunstancias iguales o semejantes en el ámbito mundial. Las circunstancias que los profesionales idóneos y con experiencia pueden encontrar al evaluar el amplio espectro de técnicas de prevención y control de la contaminación a disposición de un proyecto pueden incluir, sin que la mención sea limitativa, diversos grados de degradación ambiental y de capacidad de asimilación del medio ambiente, así como diversos niveles de factibilidad financiera y técnica.

mar o en agua dulce o de las operaciones de cría en agua dulce o salada. El presente documento no hace referencia a las actividades pesqueras primarias[2] o ni a la producción de peces en la acuicultura. Este aspecto se describe en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la Acuicultura. Este documento está dividido en las siguientes secciones:

Sección 1.0: Manejo e impactos específicos de la industria
Sección 2.0: Indicadores y seguimiento del desempeño
Sección 3.0: Referencias
Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria
Anexo B: Principios y referencias de las publicaciones disponibles sobre buenas prácticas para la pesca sostenible

[2] La sobreexplotación de los bancos de peces constituye un problema global de importancia. El presente documento no hace referencia a esta cuestión. Sin embargo, antes de establecer una planta de procesamiento de pescado, se analizará la situación del suministro de materia prima, especialmente en lo que respecta a la sostenibilidad de los recursos que constituirán su principal insumo. El Anexo B describe brevemente los principios y buenas prácticas de la pesca sostenible.

1.0 Manejo e impactos específicos de la industria

La siguiente sección contiene una síntesis de las cuestiones relativas al medio ambiente, la salud y la seguridad asociadas con el procesamiento del pescado que tienen lugar durante la fase operacional, así como recomendaciones para su manejo. Por otra parte, en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen recomendaciones sobre la gestión de las cuestiones de este tipo que son comunes a la mayoría de los grandes establecimientos industriales durante las etapas de construcción y de desmantelamiento.

1.1 Medio ambiente

Las principales cuestiones ambientales que se deben tener en cuenta en los proyectos de procesamiento de pescado son las siguientes:

- Residuos y derivados sólidos
- Aguas residuales
- Consumo y manejo del agua
- Emisiones a la atmósfera y consumo de energía

Residuos y subproductos sólidos

Las actividades de procesamiento del pescado pueden llegar generar grandes cantidades de residuos orgánicos y subproductos procedentes de las partes no comestibles del pescado y de partes del endosqueleto generadas durante el proceso de vaciado de los crustáceos. La proporción real dependerá de la fracción comestible de cada una de las especies procesadas. Los residuos del pescado son una fuente rica de aminoácidos esenciales y los residuos de pescado no comestibles se transformarán en subproductos (por ejemplo, harina de pescado o ensilaje).

Las técnicas de prevención y control recomendadas para reducir el volumen de residuos sólidos generada incluyen:

- Incentivar a los buques pesqueros a reducir la captura de "especies no objetivo" para disminuir el volumen de residuos en la línea de subproducto
- Diseñar las operaciones de procesamiento del pescado de modo que puedan recuperarse las corrientes de residuos de acuerdo con los programas de seguridad alimentaria y sus Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) y con Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés)
- Cuando sea factible, se reprocesarán los residuos para obtener subproductos comerciales[3]. Los cortes y residuos se recuperarán y trasladarán hasta las instalaciones de subproductos a tiempo para evitar su deterioro. Los órganos internos, la sangre, el endosqueleto y cualquier captura accesoria pueden reprocesarse para obtener harina y aceite de pescado. Cuando el reprocesamiento para la producción de harina y aceite de pescado no sea factible, se estudiará la posibilidad de optar por la producción, menos costosa, de ensilaje de pescado[4]
- Las aguas residuales procedentes de las plantas de fabricación de harina de pescado contienen a menudo un elevado nivel de proteínas y aceites, lo que hace que su recuperación sea viable desde un punto de vista financiero. En consecuencia, la mayoría de las fábricas de harina de pescado disponen hoy en día de plantas de evaporación de agua de la sangre, donde se evapora la

[3] Las plantas de procesamiento recurren a menudo a empresas especializadas en el procesamiento de subproductos que se encargan de procesar los residuos para obtener productos de harina de pescado o fabricar otros productos alimenticios para consumo animal (p. ej., pienso para visones o ensilaje de pescado).

[4] El ensilaje de pescado es un producto derivado de la licuefacción de peces enteros o partes de los mismos mediante la acción de las enzimas en el pescado y ácidos adicionales. El ensilaje puede emplearse en aplicaciones similares a las de la harina de pescado.

fracción líquida después del prensado y se recuperan las proteínas.

Tratamiento y eliminación de lodos

Las siguientes medidas reducen el volumen de residuos desechables generados a partir de los procesos de tratamiento de residuos y aguas residuales:

- El drenaje de lodos en lechos para el secado de lodos, en las fábricas a pequeña escala, y el drenaje mediante el uso de filtros banda y decantadores centrífugos, en las fábricas de tamaño medio y grande
- La aplicación sobre el terreno (como fertilizante) de los residuos procedentes del tratamiento de aguas residuales en el emplazamiento para la producción agrícola
- Los patógenos pueden destruirse durante el tratamiento controlado de descomposición anaerobia (biogás) o aerobia (compostaje)
- Se eliminarán en vertederos aquellos residuos no utilizados para la producción o combustión de biogás.

Aguas residuales

Aguas residuales de procesos industriales

El procesamiento del pescado requiere grandes cantidades de agua, principalmente destinada al lavado y la limpieza, además de servir como medio para el almacenamiento y la refrigeración del pescado antes y durante el procesamiento. Asimismo, el agua es un lubricante importante y un medio de transporte en las diferentes etapas de manipulación y procesamiento a granel del pescado. Las aguas residuales procedentes del procesamiento de pescado tienen un alto contenido orgánico y por consiguiente una elevada demanda biológica de oxígeno (DBO), debido a la presencia de sangre, tejidos y proteínas disueltas. Además, tiene un elevado contenido en nitrógeno (sobre todo cuando hay sangre presente) y fósforo.

También puede haber detergentes y desinfectantes presentes en las corrientes de aguas residuales después de su aplicación durante las actividades de limpieza en las instalaciones. Para la limpieza se emplean diversas sustancias químicas, como detergentes ácidos, alcalinos y neutros y desinfectantes. Los desinfectantes usados con mayor frecuencia son los compuestos de cloro, peróxido de hidrógeno y formaldehído. Otros compuestos también pueden utilizarse para ciertas actividades (por ejemplo, la desinfección de los equipos de procesamiento de harina de pescado).

Los siguientes métodos recomendados pueden emplearse para aumentar la eliminación de residuos sólidos antes de su entrada en la corriente de aguas residuales:

- Recoger los órganos internos y otros materiales orgánicos por separado para su procesamiento como subproductos, de acuerdo con las recomendaciones para el manejo de residuos sólidos anteriormente descrito
- Diseñar la línea de producción de modo que el agua de refrigeración, aguas pluviales y efluentes de proceso puedan mantenerse separados para facilitar los distintos tratamientos disponibles
- Llevar a cabo la limpieza en seco preliminar de los equipos y las zonas de producción antes de proceder con la limpieza en húmedo (por ejemplo, raspado con goma de las mesas de trabajo y suelo de la planta antes de limpiarlas con mangueras)
- Establecer procedimientos para la eliminación en seco de las vísceras, empleando sistemas de aspiración en seco cuando sea posible
- Ajustar y utilizar los desagües del suelo y los canales de recogida con mallas, rejillas y / o filtros para reducir la cantidad de sólidos presente en las aguas residuales;
- Equipar los orificios de salida de los canales de aguas residuales con rejillas y filtros de grasa para recuperar y

reducir la concentración de materiales gruesos y grasa en la corriente combinada de aguas residuales

- Evitar la inmersión de productos abiertos (por ejemplo filetes) en el agua, dado que la proteína soluble podría filtrarse y acceder a la corriente de efluente de aguas residuales
- Asegurarse de que los depósitos están aislados de forma efectiva y de que los depósitos de almacenamiento a granel disponen de protección frente al llenado excesivo[5]
- Elegir agentes limpiadores que no tengan impactos adversos para el medio ambiente en general ni para los procesos de tratamiento de aguas residuales y la calidad de los lodos para su aplicación en la agricultura. Optimizar su uso mediante su correcta dosificación y aplicación. Evitar los limpiadores que contengan cloro activo o sustancias químicas prohibidas o restringidas.

Tratamiento de aguas residuales de procesos

Las técnicas empleadas para tratar las aguas residuales de procesos industriales en este sector incluyen filtros de grasa, desespumadores o separadores de aceite/agua para separar los sólidos flotantes; la ecualización de flujo y carga; la sedimentación destinada a reducir los sólidos en suspensión mediante el empleo de estanques de decantación o sedimentación; el tratamiento biológico, normalmente aerobio, para reducir la materia orgánica soluble (DOB); la eliminación de nutrientes biológicos para reducir el nitrógeno y el fósforo; la cloración de los efluentes siempre que sea necesario realizar la desinfección; la deshidratación y eliminación de residuos; en algunos casos, podrá procederse al compostaje o aplicar en el terreno residuos de aguas residuales previamente tratadas y de calidad aceptable. Puede ser necesario implementar controles de ingeniería adicionales para contener y neutralizar los olores molestos.

En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se explica la gestión de aguas residuales industriales y se ofrecen ejemplos de enfoques para su tratamiento. Mediante el uso de estas tecnologías y técnicas recomendadas para la gestión de aguas residuales, los establecimientos deberían cumplir con los valores para la descarga de aguas residuales que se indican en el cuadro correspondiente de la Sección 2 del presente documento para la industria gráfica.

Consumo de agua y otras corrientes de aguas residuales

En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se dan orientaciones sobre el manejo de aguas residuales no contaminadas procedentes de operaciones de servicios públicos, aguas pluviales no contaminadas y aguas de alcantarillado. Las corrientes contaminadas deberían desviarse hacia el sistema de tratamiento de aguas residuales de procesos industriales. Las recomendaciones para reducir el consumo de agua, especialmente en aquellos sitios donde pueda ser un recurso natural escaso, se analizan en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Las recomendaciones de consumo específico de agua para las operaciones de procesamiento de pescado incluyen:

- Utilizar suficiente hielo para garantizar la calidad del producto y ajustar la producción de hielo a los requisitos
- Aumentar la eficiencia concentrando actividades o ciertos procesos en menos días a la semana cuando las instalaciones o el proceso no estén operando a pleno rendimiento
- Mejorar el diseño del proceso para facilitar la limpieza y eliminar el transporte en húmedo de residuos, minimizando así el consumo de agua
- Limpiar en seco utilizando un rascador o escoba antes de limpiar con agua. Utilizar los procedimientos eficientes de

[5] Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Irlanda (1996).

limpieza mencionados en la sección "Aguas residuales de proceso"

- Evitar el reciclaje de las aguas de proceso de contacto. Reciclar el agua de refrigeración y aclarado y las aguas residuales para ciertas aplicaciones no críticas siempre que se cumplan las normas de higiene pertinentes

Emisiones a la atmósfera

Los olores son a menudo la forma más notable de contaminación del aire derivada del procesamiento de pescado. Las principales fuentes incluyen los lugares de almacenamiento de los residuos de procesamiento, la cocción de subproductos durante la producción de harinas de pescado, los procesos de deshidratación del pescado y los olores emitidos durante el llenado y vaciado de depósitos a granel y silos. La calidad del pescado puede deteriorarse en condiciones anaerobias, que pueden darse durante el almacenamiento a bordo de los buques pesqueros y en los silos de materias primas de las instalaciones de procesamiento de pescado. Este deterioro provoca la formación de componentes olorosos tales como el amoníaco, los mercaptanos y el gas de sulfuro de hidrógeno.

Prevención de olores

Se recomiendan las siguientes medidas para prevenir la generación de emisiones de olor:

- Evitar el procesamiento por lotes de aquellas materias primas de calidad considerablemente inferior a la media, reduciendo así los componentes olorosos
- Reducir las existencias de materias primas, residuos y subproductos y almacenarlas durante breves períodos de tiempo en lugares fríos, cerrados y bien ventilados
- Sellar los subproductos en contenedores cubiertos y a prueba de fugas
- Mantener limpias todas las áreas de trabajo y almacenamiento y retirar los productos residuales inmediatamente de la línea de producción
- Vaciar y limpiar los filtros de grasa de forma periódica
- Cubrir todos los sistemas de transferencia, canales de aguas residuales e instalaciones de tratamiento de aguas residuales para reducir las fugas de olores molestos

Control de olores

Se recomiendan las siguientes técnicas para controlar los olores durante el procesamiento del pescado:

- Instalar condensadores en todos los equipos de proceso necesarios (por ejemplo, autoclaves y evaporadores) para tratar los olores, incluidos sulfuros y mercaptanos en las emisiones a la atmósfera
- Instalar filtros biológicos, como método final de tratamiento del aire y lavadores de ácidos, para eliminar el amoníaco antes de llegar al filtro biológico
- Instalar colectores centrífugos y filtros (normalmente se optará por los filtros textiles) para eliminar las partículas
- Reducir las fuentes fugitivas de olor en puertas y ventanas abiertas, ventilando las salas mediante el uso de sistemas negativos de ventilación de presión regulada

Gases de escape

Las emisiones de gases de escape (dióxido de carbono [CO_2], óxidos de nitrógeno [NO_X] y monóxido de carbono [CO]) en el sector de procesamiento del pescado proceden de la combustión del gas y el petróleo o diésel en turbinas, calderas, compresores y otros motores empleados en la generación de electricidad y calor. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen recomendaciones sobre la gestión de pequeñas emisiones de fuentes de combustión con una capacidad de hasta 50 megavatios térmicos (MWth), incluidas normas de emisión a la atmósfera de

emisiones de escape. Para las emisiones de fuentes de combustión con una capacidad superior a los 50 MWth, ver las **Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la energía térmica.**

Partículas

Las emisiones de partículas no suelen constituir un problema grave en el sector de procesamiento del pescado. La principal fuente es el proceso de ahumado del pescado, que adquiere relevancia siempre que el gas empleado en el mismo no se haya tratado de forma efectiva durante el proceso de limpieza. Las técnicas recomendadas para controlar las emisiones de partículas durante el ahumado del pescado incluyen:

- Estudiar la posibilidad de utilizar unidades integradas de ahumado con incineración y recuperación de calor
- Limpiar el gas de escape del horno utilizando filtros, incineradoras y / o lavadores húmedos
- Asegurarse de que el humo procedente del procesamiento del pescado se libera a través una chimenea de suficiente altura
- Transferir las emisiones a la atmósfera hasta la sala de calderas para su uso como aire de suministro del proceso de combustión. Este método requiere que la sala de calderas se ubique en paralelo con las fuentes de emisiones y que la capacidad (volumen de aire suministrado) se ajuste a la necesidad de aire para el proceso de combustión.

Consumo y manejo de energía

Las instalaciones de procesamiento del pescado emplean energía para producir agua caliente, vapor y electricidad destinados a las aplicaciones de proceso y limpieza. La electricidad se utiliza para los equipos eléctricos, el aire acondicionado, la refrigeración, congelación y producción de hielo. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen recomendaciones generales para conseguir la eficiencia energética mediante la reducción de las pérdidas de calor, una mayor eficiencia en la refrigeración, la recuperación de calor y un mayor uso de los equipos eficientes en términos de energía.

1.2 Higiene y seguridad en el trabajo

Las cuestiones relativas a la higiene y la seguridad en el trabajo durante la fase operativa de los proyectos de procesamiento del pescado incluyen principalmente:

- Riesgos físicos
- Riesgos biológicos
- Lesiones ocasionadas por el levantamiento y transporte de peso, labores repetitivas y posturas
- Exposición a productos químicos
- Exposición al frío y al calor
- Espacios reducidos
- Exposición al ruido y a las vibraciones

Riesgos físicos

Los accidentes durante las operaciones de procesamiento del pescado incluyen las caídas provocadas por suelos y escaleras resbaladizos; cuestiones de seguridad de los equipos asociadas con los cuchillos para el fileteado y otras herramientas afiladas; y cortes provocados por los bordes afilados de los equipos de proceso (por ejemplo, cubetas de acero inoxidable). Además de las recomendaciones generales incluidas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, se aplicarán las siguientes recomendaciones específicas del sector para la prevención de accidentes:

- Proporcionar a los trabajadores formación para un uso y mantenimiento adecuados de los equipos de cortado (incluido del uso de dispositivos de seguridad en la maquinaria, la manipulación / almacenamiento y

conservación de cuchillos, y los procedimientos de parada de emergencia) y equipos de protección personal (por ejemplo guantes metálicos y mandiles de cuero para las actividades de corte y calzado protector con suelas de goma)

- Diseñar la planta de modo que no se produzcan interferencias entre las distintas actividades y el flujo de procesos. Además, se delimitarán claramente los corredores de transporte y las zonas de trabajo; se garantizará la instalación de barandillas en plataformas, escalerillas y escaleras; y se utilizarán superficies no deslizantes para los suelos.
- Utilizar cintas transportadoras completamente cerradas para proteger manos y dedos.

Riesgos biológicos

Los trabajadores dedicados a la evisceración y desollado manuales y a la manipulación en general de pescado y moluscos pueden contraer infecciones y reacciones alérgicas debido a la exposición al propio pescado o a las bacterias presentes en él. Los procesos de pulverización de agua pueden resultar en la formación de aerosoles cuyas bacterias pueden inhalarse. Además de las recomendaciones generales incluidas en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**, se aplicarán las siguientes recomendaciones específicas del sector para impedir la exposición a las bacterias:

- Estudiar la posibilidad de implementar estrategias de rotación en el trabajo para reducir la exposición ocupacional a los alérgenos
- Llevar guantes para proteger las manos frente a la exposición a los productos, especialmente al trabajar con los mariscos, que suelen provocar reacciones alérgicas (por ejemplo, vieiras y camarones). Proporcionar cremas protectoras de manos aprobadas para la manipulación de alimentos
- Evitar aquellas actividades que generen aerosoles (por ejemplo, el uso de aire comprimido o agua a altas presiones para la limpieza). En caso de no poder evitarse dichas actividades, se proporcionará una ventilación adecuada en las zonas cerradas o semicerradas para reducir o eliminar la exposición a los aerosoles, además de establecer distancias adecuadas entre los trabajadores y las actividades que generan aerosoles
- Garantizar la separación física de las instalaciones de trabajo y áreas destinadas al personal para preservar la higiene individual de los trabajadores

Levantamiento y transporte de peso, labores repetitivas

Las actividades de procesamiento de pescado pueden acarrear una serie de situaciones en las que los trabajadores se vean expuestos al levantamiento y transporte de peso, las labores repetitivas y las lesiones posturales en el trabajo. Muchas operaciones manuales en las plantas menos mecanizadas de procesamiento de pescado implican el levantamiento de cajas pesadas de materias primas. Las lesiones ocasionadas por tensiones repetidas se asocian con las operaciones de fileteado y recorte manual. Las posturas de trabajo deficientes pueden obedecer al diseño del lugar, mobiliario, maquinaria y herramientas de trabajo. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se ofrecen recomendaciones para prevenir y controlar estas actividades.

Sustancias químicas

La exposición a sustancias químicas (incluidos gases y vapores) incluye la manipulación de cloro, lejía y ácidos relacionados con las operaciones de limpieza y desinfección de las áreas de proceso. En las instalaciones de ahumado del pescado, los trabajadores pueden estar expuestos a partículas de humo que pueden contener carcinógenos tales como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP).

Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** ofrecen recomendaciones para prevenir y controlar la exposición a las sustancias químicas. Además, las recomendaciones específicas para el sector incluyen:

- Evitar la ubicación de los hornos de ahumado en las mismas salas empleadas por los trabajadores de procesamiento. Los sistemas de chimenea de escape impedirán la entrada del humo en la fábrica de procesamiento. Se utilizará protección respiratoria durante la limpieza de los hornos de ahumado
- Garantizar que los empleados que manipulen lejías concentradas, ácidos y cloro lleven indumentaria y gafas protectoras

Calor y frío

La exposición al calor y al frío extremos se da con frecuencia cuando el procesamiento del pescado se realiza en plantas con aire acondicionado a bajas temperaturas, incluso en las zonas tropicales. Una indumentaria de trabajo inadecuada, en combinación con un lugar de trabajo fijo, pueden provocar o contribuir a la aparición de afecciones respiratorias o musculoesqueléticas.

Las recomendaciones para manejar la exposición al frío y al calor incluyen:

- Regular la temperatura a un nivel adecuado en las instalaciones de procesamiento con aire acondicionado donde se realicen labores manuales estacionarias, conforme a los procedimientos de manejo de la tensión térmica que figuran en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**. Los productos en espera de pasar a la siguiente fase de procesamiento pueden conservarse en frío sin reducir la temperatura ambiente mediante el uso adecuado de hielo y mezclas de aguanieve o hielo producido por agua
- Equipar los almacenes frigoríficos y cámaras de refrigeración con cortinas de tiras para impedir las ráfagas de aire cuando las puertas estén abiertas. Asegurarse de que los congeladores pueden abrirse desde dentro
- Diseñar sistemas de aire acondicionado en combinación con la instalación de cortinas de tiras para minimizar las ráfagas de aire
- Proporcionar indumentaria protectora en entornos fríos (por ejemplo, salas de almacenamiento refrigerado). Los trabajadores de proceso deberán equiparse siempre con indumentaria de trabajo adecuada, incluidas botas secas
- Reducir el paso de los trabajadores de procesamiento por zonas a distintas temperaturas (por ejemplo, durante el envasado de productos congelados)

Espacios cerrados

Los impactos para la higiene y la salud en el trabajo asociados con los espacios cerrados durante las operaciones de procesamiento del pescado (por ejemplo, zonas de almacenamiento, bodegas de barcos) son comunes a la mayor parte de las industrias, describiéndose las medidas de prevención y control correspondientes en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Ruido y vibraciones

La exposición al ruido y las vibraciones puede producirse en las proximidades de maquinaria ruidosa (por ejemplo, compresores, máquinas de envasado automático, condensadores, unidades de ventilación y aire presurizado). Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen recomendaciones para manejar el ruido.

1.3 Higiene y seguridad en la comunidad

Los impactos en la higiene y seguridad de la comunidad durante las fases de planificación y operación de los proyectos

de procesamiento de pescado son comunes a los de la mayoría de las demás instalaciones industriales y se analizan en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Durante la fase de planificación, las instalaciones se ubicarán a una distancia adecuada de los vecinos, evaluándose la idoneidad de las carreteras de acceso para el transporte. La proximidad de vecinos es una cuestión relevante, especialmente en lo que concierne al manejo de olores y residuos procedentes de las operaciones de procesamiento del pescado.

Los impactos sobre la higiene y la seguridad en la comunidad derivados de la fase operativa son comunes a la mayor parte de los sectores industriales, incluidos aquellos relacionados con el ruido y la seguridad en el tráfico durante el transporte de materias primas y productos acabados. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** describen estos impactos. Los problemas que afectan específicamente a este sector y con un posible impacto para la comunidad o el público en general son aquéllos asociados con los contaminantes patógenos o microbianos, así como otros impactos químicos o físicos relacionados con el pescado procesado.

Impacto y gestión de la seguridad alimentaria

Los negocios que en principio son viables pueden verse perjudicados por la retirada de un producto provocada por la presencia de productos contaminados o adulterados comercializados y atribuibles a una empresa específica. Cuando la empresa pueda rastrear sus productos, la retirada consistirá en retirar todos los alimentos asociados con unos números de lote específicos. Gracias a la implementación de programas de seguridad de producto, las empresas pueden protegerse frente a la adulteración, contaminación e impactos de la retirada de alimentos.

El procesamiento de pescado se llevará a cabo de conformidad con las normas sobre seguridad alimentaria reconocidas a nivel mundial y con los principios y prácticas establecidas por el HACCP[6] y el Codex Alimentarius.[7] Los principios recomendados sobre seguridad alimentaria incluyen:

- Respetar la delimitación de zonas “limpias” y “sucias”. El diseño obedecerá a la normativa veterinaria (por ejemplo, superficies fáciles de limpiar y esterilización de cuchillos)
- Mejorar la cadena de refrigeración
- Facilitar la detección del producto procesado
- Cumplir la normativa veterinaria y las precauciones necesarias para el manejo de residuos y subproductos
- Institucionalizar plenamente los prerrequisitos del HACCP, incluidos:
  - Saneamiento
  - Buenas prácticas de gestión
  - Implementar programas integrados de plagas y vectores y maximizar el control de plagas y vectores por medios mecánicos (por ejemplo trampas), empleando mallas en puertas y ventanas para reducir la necesidad de los métodos químicos de control de plagas y vectores
  - Control de sustancias químicas
  - Control de los alergenos
  - Mecanismo de reclamaciones de clientes
  - Rastreabilidad y retirada

[6] ISO (2005).
[7] La FAO y la OMS (1962–2005).

2.0 Indicadores y seguimiento del desempeño

2.1 Medio ambiente

Guías sobre emisiones y efluentes

En los Cuadros 1 y 2 se presentan las guías sobre emisiones y efluentes para este sector. Las cantidades correspondientes a las emisiones y efluentes de los procesos industriales en este sector son indicativas de las prácticas internacionales recomendadas para la industria, reflejadas en las normas correspondientes de los países que cuentan con marcos normativos reconocidos. Estos niveles se deben lograr, sin dilución, al menos el 95% del tiempo que opera la planta o la unidad, calculado como proporción de las horas de operación anuales. El incumplimiento de estos niveles debido a las condiciones de determinados proyectos locales se debe justificar en la evaluación ambiental correspondiente.

Las guías sobre efluentes se aplican a los vertidos directos de efluentes tratados a aguas superficiales de uso general. Los niveles de vertido específicos del emplazamiento pueden establecerse basándose en los requisitos definidos para los sistemas de tratamiento y recogida de aguas de alcantarillado público o, si se vierten directamente a las aguas superficiales, basándose en la clasificación del uso del agua receptora que se describe en las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad**.

Las guías sobre emisiones son aplicables a las emisiones procedentes de la combustión. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones sobre las emisiones asociadas con actividades de producción de energía eléctrica y vapor generadas por una fuente de combustión con capacidad igual o inferior a 50 megavatios térmicos, mientras que las **Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para energía térmica** contienen disposiciones sobre las emisiones generadas por una fuente de energía más grande. En las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** se proporciona orientación sobre cuestiones ambientales teniendo en cuenta la carga total de emisiones.

Cuadro 1. Niveles de efluentes para el procesamiento del pescado

Contaminantes	Unidades	Valor indicativo
PH	pH	6 – 9
DBO5	mg/l	50
DQO	mg/l	250
Nitrógeno total	mg/l	10
Fósforo total	mg/l	2
Aceite y grasa	mg/l	10
Sólidos en suspensión totales	mg/l	50
Aumento de temperatura	°C	<3[b]
Bacterias coliformes totales	MPN[a] / 100 ml	400
Ingredientes activos / Antibióticos	A determinar en cada caso	

Notas:
[a] NMP = Número Más Probable
b Al borde de una zona de mezcla científicamente establecida que toma en cuenta la calidad del agua ambiente, el uso del agua receptora, los receptores potenciales y la capacidad de asimilación.

Cuadro 2. Niveles de emisiones a la atmósfera para el procesamiento de pescado

Contaminantes	Unidad	Valor indicativo
Amoníaco	mg/m³	1
Aminas y amidas	mg/m³	5
Sulfuro de hidrógeno, sulfuros y mercaptanos	mg/m³	2

Uso de los recursos

El Cuadro 3 presenta ejemplos de indicadores de consumo de energía y agua para los distintos aspectos del procesamiento del pescado. Los valores de referencia de la industria se consignan únicamente con fines comparativos, y cada proyecto debería tener como objetivo lograr mejoras continuas en estas áreas.

Cuadro 3. Consumo de energía y agua para los procesos comunes de producción de pescado

Resultado por unidad de producto	Unidad	Consumo de energía por tonelada de materia prima
Procesamiento de camarones	MJ	350
Congelación (congelador por contacto)	MJ	328
Congelador (túnel de congelación)	MJ	350
Producción de filetes	MJ	18
Producción de harina de pescado	MJ	2300
Residuos por unidad de producto	**Unidades**	**Consumo de agua por tonelada de materia prima[a]**
Pescado blanco	m³/t	5–11
Fileteado de arenque	m³/t	5–8
Fileteado de caballa	m³/t	5–8

[a] PNUMA: Cleaner Production: Fish Processing [Producción más limpia: procesamiento de pescado]
http://www.agrifood-forum.net/publications/guide/f_chp0.pdf

Seguimiento ambiental

Se llevarán a cabo programas de seguimiento ambiental para este sector en todas aquellas actividades identificadas por su potencial impacto significativo en el medio ambiente, durante las operaciones normales y en condiciones alteradas. Las actividades de seguimiento ambiental se basarán en indicadores directos e indirectos de emisiones, efluentes y uso de recursos aplicables al proyecto concreto.

La frecuencia del seguimiento debería permitir obtener datos representativos sobre los parámetros objeto del seguimiento. El seguimiento deberá recaer en individuos formados, quienes deberán aplicar los procedimientos de seguimiento y registro y utilizar un equipo con adecuada calibración y mantenimiento. Los datos de seguimiento se analizarán y revisarán con regularidad, y se compararán con las normas vigentes para así

adoptar las medidas correctivas necesarias. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones adicionales sobre los métodos de muestreo y análisis de emisiones y efluentes.

2.2 Higiene y seguridad en el trabajo

Guía sobre higiene y seguridad en el trabajo

Para evaluar el desempeño en materia de higiene y seguridad en el trabajo deben utilizarse las guías sobre exposición que se publican en el ámbito internacional, entre ellas: guías sobre la concentración máxima admisible de exposición profesional (TLV®) y los índices biológicos de exposición (BEIs®) publicados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)[8], la Guía de bolsillo sobre riesgos químicos publicada por el Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de los Estados Unidos (NIOSH)[9], los límites permisibles de exposición publicados por la Administración de Seguridad e Higiene en el Trabajo de los Estados Unidos (OSHA)[10], los valores límite indicativos de exposición profesional publicados por los Estados miembros de la Unión Europea[11] u otras fuentes similares.

Tasas de accidentes y letalidad

Deben adoptarse medidas para reducir a cero el número de accidentes entre los trabajadores del proyecto (ya sean empleados directos o personal subcontratado), especialmente los accidentes que pueden causar la pérdida de horas de trabajo, diversos niveles de discapacidad e incluso la muerte. Como punto de referencia para evaluar las tasas del proyecto puede utilizarse el desempeño de instalaciones en este sector en países desarrollados, que se obtiene consultando las fuentes publicadas (por ejemplo, a través de la Oficina de Estadísticas Laborales de los Estados Unidos y el Comité Ejecutivo de Salud y Seguridad del Reino Unido)[12].

Seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo

Es preciso realizar un seguimiento de los riesgos que pueden correr los trabajadores en el entorno laboral del proyecto concreto. Las actividades de seguimiento deben ser diseñadas y realizadas por profesionales acreditados[13] como parte de un programa de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo. En las instalaciones, además, debe llevarse un registro de los accidentes y enfermedades laborales, así como de los sucesos y accidentes peligrosos. Las **Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad** contienen orientaciones adicionales sobre los programas de seguimiento de la higiene y la seguridad en el trabajo.

[8] Disponibles en: http://www.acgih.org/TLV/ y http://www.acgih.org/store/
[9] Disponible en: http://www.cdc.gov/niosh/npg/
[10] Disponibles en: http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992
[11] Disponibles en: http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/
[12] Disponibles en: http://www.bls.gov/iif/ y http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm.
[13] Los profesionales acreditados pueden incluir a higienistas industriales certificados, higienistas ocupacionales diplomados o profesionales de la seguridad certificados o su equivalente.

3.0 Referencias

Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de India (India EPA). 1998. Liquid Effluent Standards – Category: 52.0 Slaughter House, Meat & Sea Food industry. EPA Notification S.O. 64(E), dt. 18 de enero, 1998. Indian EPA. Disponible en: http://www.cpcb.nic.in/standard52.htm

Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de Irlanda (Irish EPA). 1996. BATNEEC Guidance Note, Class 7.5, Fish-meal and Fish-oil (Draft 3). Irlanda: Irish EPA. Disponible en: http://www.epa.ie/Licensing/IPPCLicensing/BATNEECGuidanceNotes/FileUpload,561,en.DOC

Comisión Europea (CE). 1996. Directiva del Consejo 96/61/CE, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (PCIC). CE. Disponible en: http://europa.eu.int/comm/environment/ippc/index.htm Consolidado: http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1996/en_1996L0061_do_001.pdf

Comisión Europea (CE). 2005. Control y prevención integrados de la contaminación, Borrador del Documento de Referencia sobre las Mejores Técnicas Disponibles en las Industrias de Alimentación, Bebida y Leche. BREF definitivo. Fechado en enero de 2006. p vii. Calidad típica de las aguas residuales de ABL después de ser sometidas a tratamiento – los niveles de emisión dados son indicadores de los niveles de emisión que se alcanzarían con aquellas técnicas que normalmente se considera que representan MTD.

Comisión Europea (CE). 2006. Control y Prevención Integrados de la Contaminación, Borrador del Documento de Referencia sobre las Mejores Técnicas Disponibles en las Industrias de Alimentación, Bebida y Leche BREF definitivo. Fechado en enero de 2006. CE. Disponible en: http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm

Comisión de Seguridad y Salud del Reino Unido (HSC). 2005a. United Kingdom. Statistics of Fatal Injuries 2004/05. Fatal injuries to workers in manufacturing (p.7). Londres: National Statistics. Disponible en: http://www.hse.gov.uk/statistics/overall/fatl0405.pdf

Comisión de Seguridad y Salud del Reino Unido (HSC). 2005b. United Kingdom. Rates of Reported Fatal Injury to Workers, Non Fatal Injuries to Employees and LFS Rates of Reportable Injury to Workers in Manufacturing. Londres: National Statistics. Disponible en: http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/manufacturing-ld1.htm#notes

Consejo Nórdico de Ministros. 1997. BAT Best Available Technology in the Fishing Industry, TemaNord 1997:579, Copenague: Consejo Nórdico de Ministros.

Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Desarrollo Rural del Reino Unido (DEFRA). Process Guidance Note 6/19 (05) Secretary of State's Guidance for Fish-Meal and Fish-Oil Processes. Escocia: DEFRA.

FAO y OMS (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Organización Mundial de la Salud).1962–2005. El *Codex Alimentarius* es un enlace de información importante sobre la trazabilidad del origen de los productos para la seguridad alimentaria, indicadores de insumos/productos para el seguimiento, incluidas las eficiencias de conversión de alimentos/piensos, etc. Límites de residuos máximos para los plaguicidas en alimentos. Ginebra: FAO y OMS. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp

Grupo Banco Mundial. Corporación Financiera Internacional, Environmental, Health and Safety Guidelines for Fish Processing [Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad para el Procesamiento de Pescado]. Washington, DC: Grupo Banco Mundial. Disponible en: http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines

ISO (Organizacion Internacional para la Estandarización). 2005. ISO 20000: 2005: Food safety management systems: Requirements for any organization in the food chain. ISO. Disponible en: http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=35466&ICS1=67&ICS2=20&ICS3=

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Tailandia (Thailand MOSTE).1996. Industrial Effluent Standard. Notification by the Ministry of Science, Technology and Environment, No. 3, B.E.2539 (1996) issued under the Enhancement and Conservation of the National Environmental Quality Act B.E.2535 (1992). MOSTE. Disponible en: http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water04.html#s1

Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (US BLS). 2004a. Industry Injury and Illness Data – 2004. Supplemental News Release Tables. Cuadro SNR05: Incident rate and number of nonfatal occupational injuries by industry, 2004. Washington, DC: BLS. Disponible en: http://www.bls.gov/iif/oshwc/osh/os/ostb1479.pdf

Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (US BLS). 2004b. Census of Fatal Occupational Injuries Charts, 1992–2004. Number and rate of fatal occupational injuries by private industry sector, 2004. (Cuadro Pág. 10). Washington, DC: BLS. Disponible en: http://www.bls.gov/iif/oshwc/cfoi/cfch0003.pdf

Anexo A: Descripción general de las actividades de la industria

Las actividades características del sector de procesamiento del pescado dependen del tipo de pescado procesado y de los productos finales deseados. El procesamiento del pescado consiste básicamente en eliminar las partes no comestibles del pescado y preservar las comestibles. Las principales especies empleadas para el procesamiento son el bacalao, el atún, el arenque, la caballa, la anchoa, la sardina, el salmón, el abadejo, la merluza y la gallineta. Los productos para consumo humano van desde pescados enteros hasta filetes y productos específicos que pueden venderse congelados, frescos (en frío) o en conserva. Las instalaciones de procesamiento del pescado marino silvestre suelen ubicarse en los puertos pesqueros comerciales, mientras que las fábricas de procesamiento de los productos de acuicultura se encuentran a menudo en las proximidades de las operaciones de cría de peces. El procesamiento del pescado consiste en el procesamiento del producto principal y subproductos asociados. Las actividades de procesamiento para el fileteado y puesta en conserva del pescado y los principales tipos de producción, se ilustran en el Gráfico A-1 y se describen a continuación. Las actividades de procesamiento de moluscos y crustáceos constan de menos etapas y se concentran en el lavado, cocción, refrigeración, procesamiento y envasado del producto.

Actividades de la industria

Recepción y elaboración de materiales

Las materias primas llegan normalmente a las instalaciones de procesamiento de pescado procedentes de buques pesqueros comerciales o de piscifactorías. En el caso de algunas especies, el eviscerado, la limpieza y el descabezado pueden llevarse a cabo en el mar a bordo de los buques pesqueros para mantener una calidad óptima. Este es el caso a menudo del pescado blanco con un bajo contenido en aceite, que se conserva en hielo o congelado hasta su llegada a las instalaciones de procesamiento. Los filetes de pescado graso tienen un contenido de aceite de hasta el 30 por ciento y no suelen eviscerarse hasta su llegada a las instalaciones de procesamiento. Cuando el pescado se procesa en alta mar, las vísceras suelen desecharse en el mar. Aunque esto reduce la cantidad de vísceras producidas en las instalaciones de procesamiento de pescado en tierra, las vísceras pueden transformarse en subproductos potencialmente valiosos.

Durante el proceso de desempaquetado, el pescado se somete a controles de calidad (incluida la documentación de rastreabilidad) y durante esta fase las capturas accesorias y las entrañas pueden desviarse hacia la línea de subproductos. El pescado crudo fresco se lava y clasifica para separarlo de cualquier material que no cumpla la normativa de calidad y uniformidad. La materia prima congelada tiene que descongelarse (por ejemplo con agua corriente o con aire a temperatura controlada) antes de lavarse y clasificarse. Las materias primas elaboradas se refrigeran para su almacenamiento, vuelven a congelarse o, en el caso de las capturas vivas, se preservan en un depósito de mantenimiento.

Procesamiento de productos

La fase de procesamiento de producto comienza con el desollado y el corte para retirar las partes comestibles del pescado y reducirlas al tamaño deseado de las porciones. El desollado puede realizarse manual o automáticamente. En las operaciones automáticas, el pescado blanco se desolla extrayendo el filete con un cuchillo automático. Los pescados grasos como el arenque se desollan con un cilindro de congelación. El pescado se traslada a continuación a las mesas de corte donde se lleva a cabo la evisceración (por ejemplo se eliminan las cabezas, las colas y las partes no comestibles). Las entrañas se recogen y desvían hacia la línea de

subproductos. En esta etapa, cualquier subproducto valioso (por ejemplo el hígado y los huevos) se recoge y envía para su manipulación por separado. Después de la evisceración, los productos limpios del pescado se filetean en las mesas de corte, y a continuación se lavan.

La evisceración genera cantidades significativas de residuos sólidos, la mayor parte de los cuales termina en una corriente de residuos acuosos. Las instalaciones de procesamiento de pescado graso sin eviscerar como el arenque suelen generar los mayores niveles de contaminantes acuosos. No obstante, la recolección y el transporte en seco de residuos puede emplearse para reducir el consumo de agua, incrementar el volumen de entrañas comercializables y disminuir la descarga de sustancias orgánicas en las aguas residuales (por ejemplo, puede lograrse una reducción del 60 al 70 por ciento en la industria del fileteado del arenque)[14].

Finalización del producto

Durante la fase de finalización del producto, el producto cortado de pescado y marisco se preserva empleando diversos procesos y puede consumirse en su forma original, ya sea crudo o cocinado. Asimismo, puede procesarse posteriormente para producir alimentos con base de pescado o marisco como, por ejemplo, productos moldeados (barritas de pescado) o platos preparados. Los métodos de preservación que suelen emplearse en el procesamiento del pescado incluyen la refrigeración y la congelación, el enlatado, la preparación en salmuera y salazón, la fermentación, la deshidratación y el ahumado, que pueden emplearse en distintas combinaciones, como son la fermentación con la salazón y la deshidratación.

La refrigeración y la congelación disminuyen la temperatura del pescado a niveles (aproximadamente a 0 °C ó a menos de -18°C respectivamente) en los que las actividades metabólicas, catalizadas por enzimas autolíticas o microbianas, se reducen o cesan por completo. Mediante el enlatado, el producto se conserva calentándose primero (normalmente a presión) a temperaturas capaces de destruir los microorganismos contaminantes, y posteriormente sellándolo en tarros o latas al vacío. Otras técnicas de conservación que se describen a continuación controlan la flora microbiana reduciendo el contenido en agua, agregando agentes antimicrobianos y / o disminuyendo el pH del producto.

Durante la salmuera y la salazón, el producto se trata con sales comunes y de curado (nitrato y / o nitrito) para reducir la actividad del agua por encima de los límites de tolerancia microbiana, asegurándose de que la vida del producto aumenta y proporcionándole a la vez sabor. Tanto la sal como el nitrito son fundamentales para el proceso de curado. Los métodos de salmuera son la salmuera en seco, por inmersión y por caída / masaje. Los procesos de fermentación facilitan la descomposición del pescado, que reducen el pH y evitan su putrefacción, dándole al producto final un sabor fuerte y diferenciado.

La deshidratación reduce el nivel de actividad del agua del pescado para reducir la flora microbiana. El pescado salado y fermentado se seca a menudo para aumentar la vida en almacenamiento o bien se deshidrata sin recurrir a otros métodos de conservación primaria. Los procesos de secado van desde el secado al sol hasta las salas de secado de humedad regulada. El pescado deshidratado suele tener un contenido en humedad de entre el 38 y el 48 por ciento, dependiendo del producto. El ahumado conserva el producto mediante la exposición al humo, que tiene un efecto bacteriostático. Hay dos clases de ahumado, en caliente y en frío, que añaden sabor al producto.

[14] Consejo Nórdico de Ministros (1997).

Subproductos

El proceso fundamental de procesamiento del pescado genera principalmente dos subproductos: la harina y el aceite de pescado.

Harina de pescado

La harina de pescado se produce mediante un proceso de cocción y deshidratación durante el cual se separa el aceite de pescado y el agua se retira del producto. La producción de harina de pescado es un proceso que consume elevadas cantidades de energía. Las materias primas ingresan a la línea de producción de harina de pescado a través de un sistema de alimentación, cociéndose a continuación. La temperatura de cocción y la duración de la misma depende del tipo de autoclave utilizado, pero normalmente los materiales se cuecen durante aproximadamente 20 minutos a 90°C. Esta actividad genera niveles considerables de olores. El material cocido se prensa en una prensa de husillo o un decantador centrífugo, y el líquido de la prensa se desvía hacia un colector centrífugo donde el aceite de pescado se separa del agua de cola. El flujo de agua de cola se evapora entonces en un evaporador de fases múltiples y los lodos restantes se mezclan con la torta de prensado. Estos materiales combinados tienen un contenido en agua inferior al 10 por ciento. Después del secado, el material se tritura para eliminar las irregularidades. La harina de pescado se envía luego para el envasado y el almacenamiento intermedio.

Aceite de pescado

La producción del aceite suele formar parte integral de la producción de harina de pescado. Sin embargo, la producción de aceite de hígado de bacalao y otras especialidades puede establecerse en unidades de producción independientes. La calidad del aceite de pescado depende fundamentalmente de la calidad de la materia prima del pescado y los equipos empleados. Hoy en día, la extracción del aceite de pescado se realiza exclusivamente con maquinaria centrífuga, normalmente decantadores trifásicos y separadores.

Anexo B: Principios y referencias de las publicaciones disponibles sobre buenas prácticas para la pesca sostenible

Código de conducta para la pesca responsable

A iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la Declaración de Roma establece un "Código de conducta para la pesca responsable". El Código está disponible en: www.fao.org/figis/servlet/static?dom=org&xmlCCRF_prog.xml y destaca las siguientes recomendaciones:

- Basar las decisiones relativas a la conservación y la gestión en las mejores pruebas científicas disponibles, teniendo en cuenta el conocimiento tradicional sobre los recursos y sus hábitats
- Desarrollar aparejos de pesca más selectivos e inocuos para el medio ambiente con el fin de mantener la biodiversidad, minimizar los residuos, la captura de especies no objetivo, etc.
- Garantizar que los intereses del sector pesquero se ajusten a múltiples usos de las zonas costeras y se integren en la gestión de dichas zonas
- Proteger y rehabilitar hábitats pesqueros críticos
- Garantizar el cumplimiento y la aplicación de las medidas de conservación y gestión y establecer mecanismos eficaces de seguimiento y control de las actividades de busques pesqueros y embarcaciones pesqueras auxiliares
- Ejercer controles eficaces de Estado miembro de la bandera para garantizar la debida aplicación del Código
- Cooperar con las organizaciones de gestión pesquera a escala subregional, regional y global
- Realizar el comercio del pescado de acuerdo con los principios, derechos y obligaciones establecidos en el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio y
- Concienciar sobre la pesca responsable mediante la educación y la capacitación, así como fomentar la participación de pescadores y piscicultores en la formulación de políticas y en el proceso de implementación.

Consejo de Administración Marina (MSC)

El MSC proporciona un conjunto de principios y criterios para la pesca sostenible que constituyen la norma de los programas de certificación de terceros, independientes y voluntarios. Estos principios están basados en el Código de conducta para la pesca responsable de la Declaración de Roma.
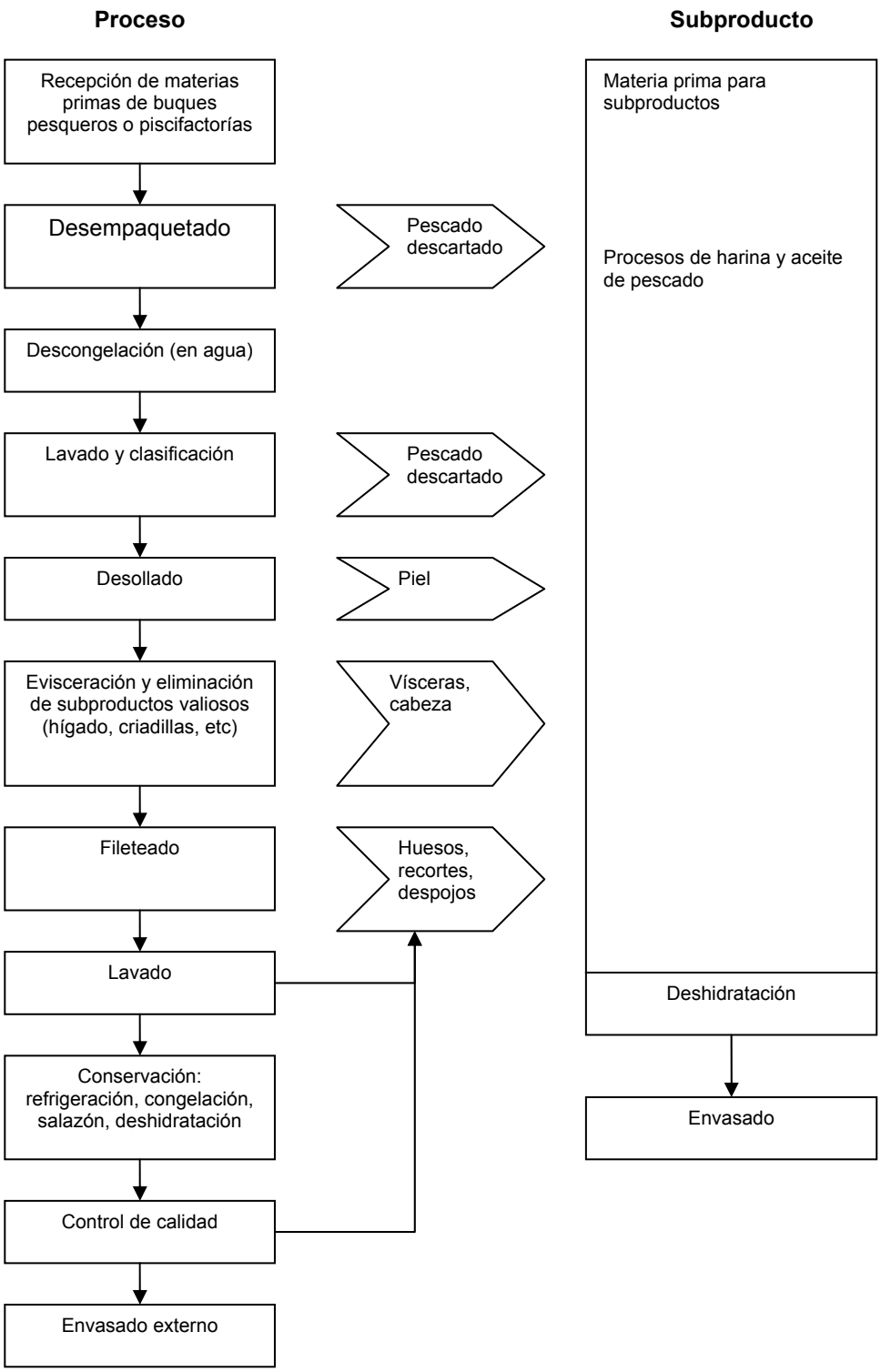
Gráfico A.1: Actividades de procesamiento de pescado