

GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL
DEL MEDIO AMBIENTE

GUÍA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL



**Sector Criaderos de Ave
Subsector Productores de Huevos**

Por un trabajo sano y seguro

**COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE -
REGIÓN METROPOLITANA**

**GUÍA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA
CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL**

**SECTOR CRIADEROS DE AVE
SUBSECTOR PRODUCTORES DE
HUEVOS**

**SANTIAGO
OCTUBRE 2001**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES DE PRODUCCIÓN	6
2.1. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN	6
2.2. PROCESOS DE PRODUCCIÓN	6
3. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y ASPECTOS AMBIENTALES	9
3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS	9
3.2. SISTEMAS DE CONTROL Y DE GESTIÓN ACTUALMENTE UTILIZADOS EN CHILE	10
3.3. ESTIMACIÓN GLOBAL DE RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL	10
4. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	12
4.1. PLANTELES DE CRIANZA	12
4.1.1. Infraestructura y equipos	12
4.1.2. Sanitización de los criaderos	13
4.1.3. Manejo de residuos sólidos	14
4.1.4. Emisiones atmosféricas	14
4.1.5. Residuos líquidos	15
4.1.6. Mejoramiento en la gestión interna	15
4.2. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL	16
5. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN (END OF PIPE)	17
5.1. PLANTELES DE CRIANZA	17
6. ASPECTOS FINANCIEROS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	18
6.1. INDICADORES DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL USO DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN	18
6.2. INDICADORES DE COSTOS Y BENEFICIOS DE MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN	18
6.3. INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE APOYO A LA GESTIÓN AMBIENTAL	19
7. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	21
7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES RIESGOS	21
7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS UTILIZADAS ACTUALMENTE EN CHILE	22
7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS	22
7.3.1. Salud ocupacional y condiciones de trabajo	22
7.3.2. Seguridad ocupacional	23
8. LEGISLACIÓN Y REGULACIONES AMBIENTALES APLICABLES A LA INDUSTRIA	24
8.1. NORMATIVAS QUE REGULAN LA LOCALIZACIÓN DE LAS INDUSTRIAS	24
8.2. NORMATIVAS QUE REGULAN LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS	25
8.3. NORMATIVAS QUE REGULAN LAS DESCARGAS LÍQUIDAS	27
8.4. NORMATIVAS APLICABLES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS	28
8.5. NORMATIVAS APLICABLES A LOS RUIDOS	29
8.6. NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	29
8.7. NORMAS REFERENCIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN	32
8.7.1. Normas relativas al agua	32

8.7.2. Normativas de salud y seguridad ocupacional	32
8.8. RECOMENDACIONES DE ESTÁNDARES FACTIBLES PARA EL SECTOR PRODUCTOR DE HUEVOS	33
9. PROCEDIMIENTOS DE OBTENCIÓN DE PERMISOS (AUTORIZACIONES), CONTENIDO Y FISCALIZACIÓN	35
9.1. PERMISOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INDUSTRIAS	35
9.2. PERMISOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA CALIFICACIÓN TÉCNICA	36
9.3. PERMISO MUNICIPAL DE EDIFICACIÓN	37
9.4. INFORME SANITARIO	37
9.4.1. Actividad, proceso y establecimiento	38
9.4.2. Instalaciones sanitarias	38
9.4.3. Instalaciones de energía	39
9.4.4. Equipos de vapor, agua caliente y radiación ionizante	39
9.4.5. Operadores calificados	39
9.4.6. Organización de prevención de riesgos para los trabajadores	39
9.5. PATENTE MUNICIPAL	40
9.6. ANTECEDENTES GENERALES DE CUMPLIMIENTO	40
9.6.1. Residuos industriales líquidos	40
9.6.2. Residuos industriales sólidos	40
9.6.3. Proliferación de moscas y roedores	41
9.6.4. Emisiones atmosféricas	41
9.6.5. Organización de prevención de riesgos para los trabajadores	41
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
11. BIBLIOGRAFÍA	43

PRESENTACIÓN

El rápido crecimiento industrial que ha tenido Chile en los últimos años ha traído consigo serios problemas de contaminación ambiental, como la polución de aire, agua y suelo. La Región Metropolitana, por su parte, concentra la mayor parte de la actividad económica del país donde la base industrial es diversa, incluyendo rubros tan variados como alimentos, textiles, productos químicos, plásticos, papel, caucho y metales básicos.

Comprometida con formular y desarrollar una política ambiental tendiente a resolver estos problemas y con el propósito de promocionar un desarrollo industrial sustentable, la Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, ha venido desarrollando una serie de instrumentos de apoyo, entre los que se encuentran las Guías Técnicas para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. El objetivo principal de estas guías, a ser distribuidas a todas las empresas de cada rubro estudiado, es orientar al sector en materia ambiental, entregándole herramientas de prevención y control de la contaminación. A su vez, pretende contribuir a las actividades de fiscalización que realiza la autoridad, optimizando la calidad de las mismas, si bien las guías en sí no son un instrumento fiscalizable.

Los rubros industriales estudiados han sido seleccionados sobre la base de criterios tales como la representatividad dentro del sector manufacturero y los impactos ambientales que generan.

El presente documento entrega una reseña sobre los impactos ambientales provocados por la industria productora de huevos. A su vez, identifica las medidas de prevención de los potenciales impactos, los métodos de control de la contaminación (*“end-of-pipe”*) recomendados, los costos asociados y los aspectos relacionados con la seguridad y salud ocupacional. Como marco legal, entrega la información referente a la normativa medioambiental vigente en el país y los procedimientos de obtención de permisos requeridos por la industria.

En la elaboración de las guías han participado consultores nacionales en conjunto con una contraparte técnica conformada por CONAMA, Superintendencia de Servicios Sanitarios, Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente y las Asociaciones de Industriales de cada rubro estudiado. La coordinación general del proyecto estuvo a cargo de CONAMA, Dirección Región Metropolitana.

La presente Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial en la industria productora de huevos ha sido elaborada sobre la base de un estudio realizado por la empresa consultora SERPRAM S.A., y editada gracias a un esfuerzo conjunto de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, y la Asociación Chilena de Seguridad, ACHS.

1. INTRODUCCIÓN

El sector de productores de huevos se distingue por la crianza y recría de “pollitas de un día”, para venta o autoconsumo, y por la producción de huevos.

Para lograr un desarrollo apropiado de la avicultura, tanto en planteles de incubación para la producción de “pollitas de un día”, como en planteles de ponedoras para la producción de huevos, se requiere de la conjunción de cuatro factores básicos: genética, nutrición, manejo y sanidad.

La producción de huevos, y su consumo per cápita, ha presentado un leve aumento en los últimos años, y es un importante desafío para los productores elevar aún más este consumo, ya que estamos lejos de los índices de otros países.

El número total de productores de huevos es de 188 a lo largo de todo el país, distribuyéndose entre la Primera y Novena Región del país. Las mayores concentraciones se dan en las regiones Quinta (30 productores), Metropolitana (39) y Séptima (33).

Con respecto a los planteles de ponedoras, de acuerdo al Censo de abril de 1995, las 8.180.500 ponedoras están distribuidas en alrededor de 120 planteles industriales.

La producción de huevos del país se concentra principalmente en la Región Metropolitana y en la Quinta Región.

2. ANTECEDENTES DE PRODUCCIÓN

2.1. ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN

La producción de huevos en Chile ha mantenido en los últimos años un aumento moderado, al igual que la producción de “pollitas de un día”. En la Tabla N° 2.1 se detalla la producción de huevos y “pollitas de un día”, para los últimos seis años. La mayor producción de huevos se distribuye entre la Región Metropolitana (56%) y la Quinta Región (17%).

El consumo actual de huevos es de 155 unidades por habitante año, que se traduce en un consumo total anual de aproximadamente 2.100 millones de unidades. Dentro de Latinoamérica, Chile se ubica en tercer lugar, después de México y Brasil. No existe un mercado de exportaciones e importaciones de huevos.

Tabla N° 2.1:
Producción de huevos y pollitas.

AÑO	HUEVOS (miles unidades)	POLLITAS (unidades)
1990	1,982,880	4,480,000
1991	1,990,080	4,655,000
1992	2,112,480	5,095,000
1993	2,022,120	5,172,000
1994	2,170,800	5,610,000
1995	2,173,320	5,808,000

Fuente: Asociación Productores de Huevos de Chile A.G. (Ref. 16)

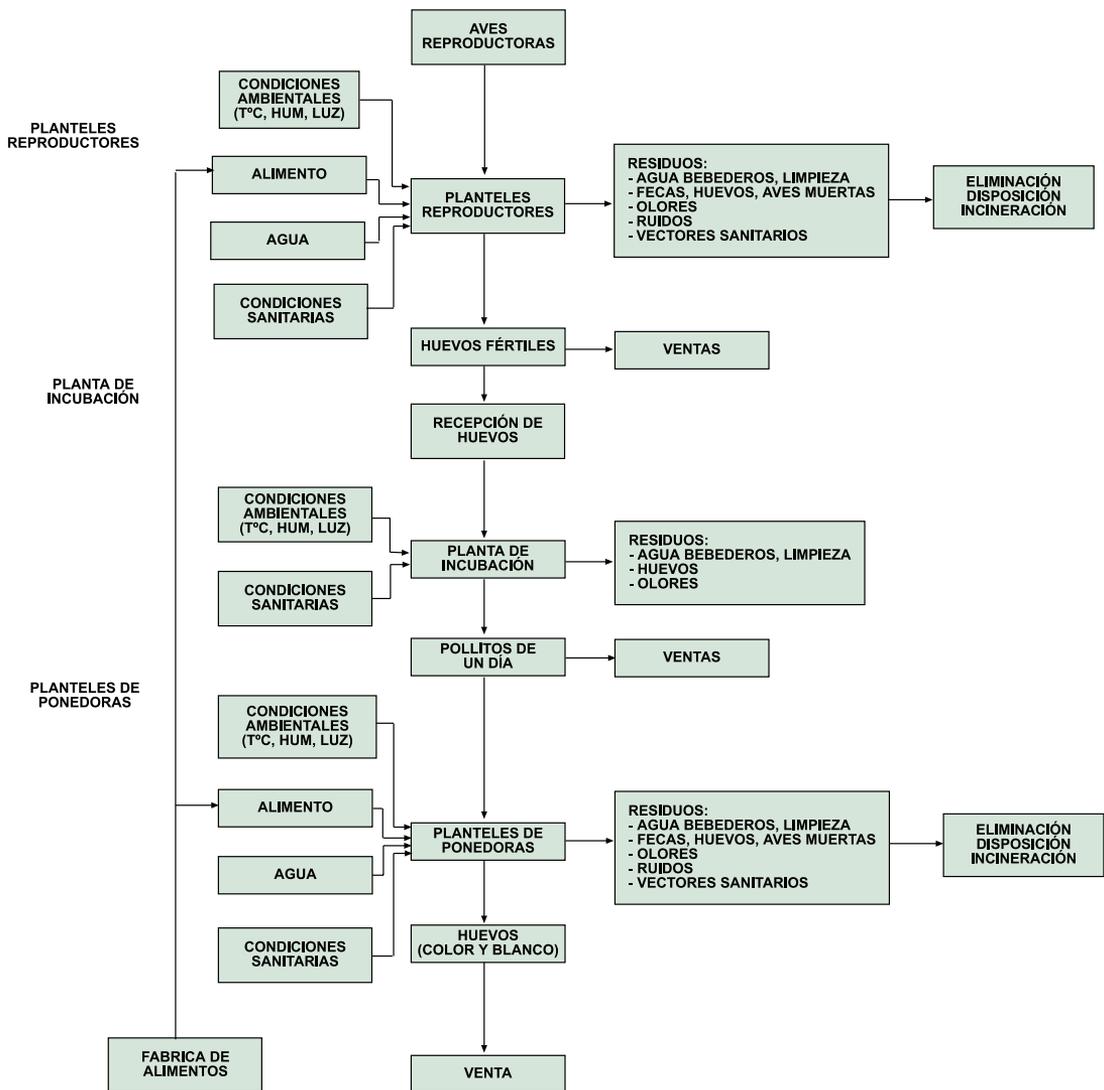
2.2. PROCESOS DE PRODUCCIÓN

La industria productora de huevos está conformada en términos generales por planteles de incubación y líneas genéticas, y por planteles de ponedoras. En la Figura N° 2.1 se presenta un esquema general del funcionamiento de la industria productora de huevos del país.

En Chile, la crianza y recría de pollitas se efectúa en galpones de piso convencional o en baterías colectivas de ambientes semicontrolados. La producción de huevos se desarrolla, casi en su totalidad, en jaulas colectivas de 1, 2 ó 3 niveles de altura, en cómodos galpones, muchos de los cuales cuentan con modernos sistemas de reparto de alimento y recolección de huevos, y con buenas condiciones ambientales de temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

En cuanto a los sistemas de producción, gran parte de los agricultores nacionales han adoptado el sistema “todo adentro-todo afuera” (all in-all out), por las ventajas sanitarias y productivas que ello implica. Por otro lado, el mejor precio comparativo de los huevos grandes ha llevado al sistema de “pelechada forzada”, entre las 70 y 80 semanas de vida, lográndose un segundo ciclo productivo que se extiende por 40 semanas más, luego de lo cual las aves se venden para procesamiento industrial.

Figura Nº 2.1:
Esquema general de funcionamiento de la industria productora de huevos.



La alimentación es una variable importante en la calidad de la producción, y la ración correcta depende de muchos factores, como el peso de la gallina joven, calidad energética, condiciones ambientales, estado sanitario del gallinero, etc. La mayoría de los productores chilenos fabrica su propio alimento.

Finalmente, lo más importante es un buen manejo de las condiciones sanitarias de los planteles. En Chile, debido a su ubicación geográfica, se posee una salud aviar superior a otros países.

3. GENERACIÓN DE RESIDUOS Y ASPECTOS AMBIENTALES

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES GENERADORAS DE RESIDUOS

Los principales residuos generados por los productores de huevo son residuos sólidos (fecas y aves muertas). Paralelamente, en menor escala, existe presencia de vectores sanitarios (roedores, moscas, insectos), emisiones atmosféricas, descarga de riles y generación de ruidos. A continuación se indican las principales fuentes generadoras de residuos:

■ **Generación de residuos sólidos**

- Guano proveniente de las “camas” de las aves, compuesto de las fecas y aserrín o virutas.
- Cáscaras de huevos y huevos “no nacidos”.
- Aves muertas.

■ **Vectores sanitarios**

- Existencia de moscas, roedores e insectos, en los planteles en general.

■ **Emisiones atmosféricas**

- Producto de los sistemas de calefacción al interior de los planteles.
- Olores provenientes del mal manejo de las fecas.
- Emisiones de amoníaco proveniente de las fecas.
- Levantamiento de polvo, por movimientos frecuentes de camiones para transporte de las materias primas y productos entre los diferentes planteles.

■ **Descarga de residuos líquidos**

- Agua proveniente de los bebederos de las aves, cuyo consumo es bajo.
- Agua proveniente de la desinfección de los vehículos que ingresan a los planteles.
- Agua proveniente de la limpieza de los planteles.

■ **Generación de ruidos**

- Cacareo de las aves.

- Movimiento de camiones para transporte de las materias primas y productos entre los diferentes planteles.

3.2. SISTEMAS DE CONTROL Y DE GESTIÓN ACTUALMENTE UTILIZADOS EN CHILE

En la actualidad, la industria productora de huevos chilena cuenta con algunos sistemas de control y manejo de los residuos. Entre las prácticas más comunes podemos mencionar:

- Reciclaje y reutilización de gran parte de sus residuos sólidos (cáscaras de huevos y huevos no nacidos), procesándolos en plantas recuperadoras.
- El guano producido en los planteles se vende a terceros para utilizarlo como mejorador de suelos agrícolas. La extracción se realiza manualmente y se transporta en camiones hasta el lugar de destino final.
- Los establecimientos cuentan con programas de control de los vectores sanitarios, y con estrictos controles sanitarios para su producción.

3.3. ESTIMACIÓN GLOBAL DE RESIDUOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL

La carga de residuos de los planteles de ponedoras y sus características, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (Rapid Assessment of Source of Air, Water, and Land Pollution) (Ref. 2), considerando que no existe ningún tipo de tratamientos, es la siguiente:

- Demanda biológica de oxígeno (DBO_5): 4,6 kilos/ave/año
- Volumen de desechos (guano): 66 kilos/ave/año

Por otro lado, de acuerdo al *Environmental Guidelines for Poultry Producers* de Canadá (Ref. 9), el guano generado por planteles de crianza de gallinas ponedoras está dado por:

- Guano: 0,91 kilos/semana/ave (0,91 litros/semana/ave)

En base a la existencia actual de ponedoras, y a los factores internacionales indicados, se puede estimar, para la Región Metropolitana, la siguiente generación de residuos:

Planteles de crianza de ponedoras

Demanda biológica de oxígeno (DBO_5): 21.000 ton/año
Guano: 218.000 - 302.000 ton/año

Ello implica que la carga diaria de DBO_5 para los planteles de crianza de ponedoras es del orden de las 103 ton/ DBO_5 . La población equivalente, en términos de contaminación, es aproximadamente 2.060.000 habitantes¹.

¹ 1 habitante genera 50 g de DBO_5 /día.

Como se indicó con anterioridad, el guano generado por los planteles se utiliza habitualmente como mejorador de suelos agrícolas. Según los datos de producción y los factores técnicos dados por la literatura (Ref. 9), el terreno potencialmente fertilizado con este guano es aproximadamente 4.800 hectáreas en la Región Metropolitana.

Por otra parte, el guano generado en los planteles de crianza provoca emisiones de amoníaco. Los factores que influyen en las emisiones de amoníaco son (Ref. 25):

- Concentración de urea en el guano.
- Temperatura y velocidad de aireación.
- pH.
- Tamaño de la superficie de emisión.

Tomando en cuenta todos los antecedentes anteriormente descritos, la industria productora de huevos genera los siguientes problemas ambientales:

Planteles de crianza y fábrica de alimentos

- Generación de residuos sólidos (guano, cuando éste no es comercializado y aves muertas).
- Generación de residuos industriales líquidos.
- Proliferación de moscas y roedores.
- Generación de ruidos molestos.
- Generación de olores molestos.
- Emisiones de amoníaco.

Los principales impactos que pueden generar estos residuos en el medio ambiente son: efectos adversos en la flora y fauna de los cursos de agua, producto de la descarga de residuos líquidos con alta carga orgánica y patógenos, así como generación de malos olores por su descomposición; eventual contaminación de las napas subterráneas y, por tanto, de las fuentes de suministro de agua potable; molestias en la comunidad por la generación de malos olores en planteles; molestias y eventuales transmisiones de enfermedades por la presencia de vectores sanitarios (especialmente moscas, y en menor medida roedores) en los entornos de los planteles; eventual impacto en la calidad del aire, producto de las emisiones de patógenos y amoníaco. Los mayores riesgos potenciales en los seres humanos dicen relación con la contaminación de cursos de agua utilizados como fuentes de agua potable, y en la transmisión de enfermedades por presencia de patógenos (agua y aire) como virus, bacterias, protozoos y helmintos (Ref. 9 y 17).

4. PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

4.1. PLANTELES DE CRianza

En este punto se analizarán las opciones para el manejo ambiental de los planteles de crianza y de reproducción, incluida la planta de alimento para las aves. Con la aplicación de estas medidas preventivas se espera que las industrias cumplan con las regulaciones vigentes y tengan una guía para enfrentar de la mejor forma posible las futuras regulaciones. El manejo ambiental planteado tiene como objeto reducir o eliminar los impactos generados por esta actividad, y que tienen relación con la generación de guano, residuos líquidos, moscas, olores, aves muertas, ruidos, roedores y emisiones de amoníaco.

4.1.1. Infraestructura y equipos

- Selección adecuada del sitio para evitar conflictos con los vecinos y problemas ambientales. Algunos de los factores que deben tomarse en cuenta son:
 - Localización de acuerdo a las regulaciones de las zonas agrícolas.
 - Considerar la dirección predominante de los vientos para evitar el transporte de polvo y olores hacia la dirección de los vecinos.
 - Tomar en cuenta las ventajas del lugar para minimizar los conflictos ambientales. Los arbustos y árboles diluyen los olores. La distancia adecuada con respecto a vecinos debe ser a lo menos de 400 metros.
 - Localización en áreas con adecuado drenaje, y lejos de cursos de agua (a lo menos de 100 metros).
Cubrir el terreno con material compacto, grava o asfalto.
- Adecuada edificación de los planteles, los cuales deben cumplir las siguientes condiciones:
 - Construcción con distancias necesarias para la protección contra incendios y buena ventilación, de acuerdo a la normativa de construcción vigente en el país.
 - Fundaciones de las paredes de concreto a lo menos de 30 cm bajo la línea de edificación.
 - Construcción cerrada para evitar la entrada de roedores.
 - Mantener un buen sistema de reparación, que permita cumplir con los objetivos ambientales y sanitarios.
 - Mantener adecuadas rejillas de ventilación en las entradas y salidas para evitar el ingreso de roedores y pájaros en los planteles con ventilación mecánica.

- Tener un perímetro de drenaje adecuado para remover del edificio las aguas lluvia y otras.

4.1.2. Sanitización de los criaderos

- Control de moscas. Un programa de control de moscas exitoso debe involucrar una o más de las siguientes medidas:
 - Comenzar el programa de control a comienzo de año.
 - Usar un sistema que promueva la mantención del guano seco.
 - Regularmente remover el guano húmedo o el alimento húmedo de los planteles, y al menos cada 10 días, durante la época de incubación de las moscas.
 - Evitar la dispersión del guano y el alimento al exterior de los planteles, durante las operaciones de limpieza.
 - Disponer de las aves muertas y de los huevos rotos tan rápido como sea posible.
 - Disponer el guano en lugares cerrados y oscuros. Una alternativa para almacenar transitoriamente el guano es cubrirlo con polietileno grueso, preferentemente negro, de manera de impedir el contacto de la mosca adulta con el guano.
 - Realizar programas de control químico, por ejemplo con compuestos organofosforados y/o piretroides.
 - Realizar programas de control biológico.
- Control de roedores. Para una efectiva defensa de la invasión de roedores, se requiere de una constante vigilancia y de un programa que contenga las siguientes actividades:
 - Rejillas de ventilación en todas las entradas de los planteles.
 - Eliminar los posibles lugares de guarida, manteniendo el edificio bien reparado y las áreas cercanas libres de arbustos, pastizales y escombros.
 - Remover todos los restos de alimento y fuentes de agua (goteos, etc.).
 - Mantener una buena sanitización, eliminando aves muertas y huevos rotos rápidamente, y mantener toda la basura cubierta.
 - En casos extremos, utilizar envenenamiento y fumigación con asesoría de personal calificado.

4.1.3. Manejo de residuos sólidos

El guano, proveniente de los planteles de aves, es un subproducto de las operaciones que tiene cierto valor, y que puede ser reutilizado, disminuyendo así su impacto ambiental. Sin embargo, para lograr valorizarlo y para evitar problemas ambientales, es necesario:

- Buen sistema de recolección, almacenamiento, transporte y aplicación, de manera que pueda ser utilizado como fertilizante, o en algún otro uso, como: ingrediente en suelos de invernaderos, generadores de biogas, cultivo de setas, etc.
- Siempre que el guano sea incorporado al suelo, debe quedar bajo una capa de tierra de a lo menos 20 cm, de manera de evitar que las larvas de moscas incubadas en el guano puedan llegar a la superficie.
- Adecuados sistemas de manejo de los residuos (guano), los cuales deben tomar en cuenta:
 - Mantención del guano, con o sin cama, lo más seco posible, para minimizar olores, moscas, aspectos sanitarios y reducción del volumen y peso a transportar.
 - Si el guano se maneja con sistema húmedo, removerlo del edificio con mucha frecuencia y almacenarlo en estanques cerrados.
- Considerar la dirección predominante del viento antes de remover el guano, para minimizar la posibilidad de olores y partículas de guano en áreas residenciales o lugares públicos.
- Disposición de aves muertas. Tanto las aves muertas, de toda clase, como los huevos rotos deben ser dispuestos de acuerdo a las siguientes pautas:
 - Deben ser removidos de los planteles, tan rápido como sea posible.
 - Las aves muertas deben ser dispuestas, de acuerdo al método autorizado, dentro de un día después de muertas. Cuando esto no es posible, deben ser congeladas o guardadas en contenedores cubiertos. Bajo ninguna circunstancia, las aves deben permanecer cerca de los planteles por un tiempo prolongado.
 - Las aves muertas pueden disponerse enviándolas a plantas recuperadoras, a compostajes rurales, a vertederos municipales, incinerándolas o, como último recurso, enterrándolas en depósitos autorizados en el campo. En ningún caso es aceptable la quema abierta de las aves muertas.

4.1.4. Emisiones atmosféricas

- Con el propósito de controlar olores y emisiones de amoniaco, se recomienda implementar adecuados sistemas de ventilación, los cuales deben cumplir las siguientes funciones, en todo tipo de clima:
 - Mantener el guano lo más seco posible, mediante aireación permanente.

- Si el guano se maneja con sistema húmedo, removerlo del edificio con mucha frecuencia y almacenarlo en estanques cerrados.
- Disminuir la superficie de emisión.
- Mantener un control del pH del guano, de preferencia un pH bajo.
- Prevenir condensación y transpiración.
- Mantener una temperatura agradable y uniforme, y prevenir corrientes de aire.
- Proveer un adecuado cambio de las condiciones del ambiente interno de acuerdo a la edad y peso de las aves, y a las condiciones climáticas exteriores.
- Proveer una circulación de aire fresco y uniforme en todo el recinto.
- No causar contaminación en el aire exterior.
- Siempre que el guano sea incorporado al suelo, se puede reducir la emisión de amoníaco, utilizando un arado o un cultivador.

Los sistemas de ventilación, para mantener las condiciones señaladas, pueden ser naturales o mecánicos, y los planteles deben contar con buena aislación, de acuerdo al clima local. La ventilación natural con ventanas basculantes, denominada aireación cruzada, se recomienda para climas templados y planteles de largo no superior a los 8 metros (Ref. 6), ya que este sistema presenta dificultades para mantener las condiciones óptimas. Los sistemas mecánicos pueden ser a presión o por aspiración, y también tienen la alternativa de ser automatizados (Ref. 6 y 9).

4.1.5. Residuos líquidos

- Adecuadas instalaciones de bebederos, las cuales deben considerar:
 - Reducir la cantidad de agua derramada, con adecuados sistemas de válvulas de control de los abrevaderos.
 - Si se utiliza el sistema de flujo continuo, mantener los niveles de aguas no más de 12 mm o a una profundidad tal que se eviten los derrames. Además, el drenaje del agua debe ser adecuado para remover el agua fuera del plantel.

4.1.6. Mejoramiento en la gestión interna

- Adecuada infraestructura y buen manejo del sistema de alimentación de las aves. Estos deben considerar:
 - Antes de la construcción, debe contarse con una buena planificación del manejo del alimento, con los requerimientos presentes y futuros, y considerar la mecanización.
 - Alejar cualquier flujo de agua lejos del sitio (aguas lluvia y otras).

- Todos los materiales utilizados, procesados y almacenados deben mantenerse confinados y evitar la contaminación de los cursos de agua.
- Reducir los olores, roedores y la contaminación, con la limpieza frecuente de los productos derramados.
- Considerar en la localización del centro de manejo del alimento, espacios amplios para el acceso de vehículos grandes. El contratiempo para los vecinos es importante, debido al aumento de ruidos, polvo, tráfico y amenazas de incendios.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Para que las empresas sean realmente eficaces en su comportamiento ambiental, las acciones deben ser conducidas dentro de un sistema de gestión estructurado e integrado a la actividad general de la organización. Esto, con el objeto que ayude al cumplimiento de sus metas ambientales y económicas basadas en el mejoramiento continuo.

A nivel internacional, los estándares ISO 14.000 regulan la gestión ambiental dentro de la empresa, en lo que respecta a la implementación de un sistema de gestión ambiental y auditorías ambientales a la empresa, entre otros. En particular, la Norma ISO 14.001 “Sistemas de Gestión Ambiental” (Ref. 17 y 18), especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental. Esta norma se aplica a toda organización o empresa que desee:

- Mejorar la calidad de procesos y productos aumentando la eficiencia.
- Disminuir los costos, producto de un uso más eficiente de la energía y los recursos.
- Aumento de la competitividad.
- Acceso a nuevos mercados.
- Reducción de riesgos.
- Mejoramiento de las condiciones laborales y de salud ocupacional.
- Mejora de las relaciones con la comunidad, autoridades y otras empresas.

La implementación de sistemas de gestión ambiental permitirá a la empresa anticiparse a las regulaciones ambientales más estrictas, lo que ayudará a que el ajuste a la nueva realidad legislativa se realice de manera gradual y mediante cambios en los procesos de producción, en vez de recurrir a grandes inversiones en plantas de tratamiento de residuos.

5. MÉTODOS PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN (END OF PIPE)

5.1. PLANTELES DE CRIANZA

El principal problema ambiental de los planteles de crianza, y de ponedoras, es la disposición final adecuada del guano. La aplicación directa en el campo, para mejorar suelos, es el método preferido de utilización que, con las normas de manejo adecuadas presentadas en el capítulo anterior, no producen un impacto negativo en su entorno. Sin embargo, cuando esto no es posible, entre otros motivos, por la generación de guano en exceso, lejanía de los terrenos a tratar, olores, etc., el tratamiento del guano puede ser necesario. Los tratamientos de guano pueden ser físicos, químicos o biológicos (Ref. 8):

- **Físicos:** Estos tratamientos comprenden la etapa de sedimentación del guano, centrifugación, filtrado, posterior secado y, finalmente, la incineración.
- **Químicos:** Los productos químicos, como el cloruro férrico, cal y polímeros orgánicos, aumentan la eficiencia de sedimentación y la filtración. Adicionalmente, el ajuste de pH mediante cal elimina los microorganismos y disminuye los olores. Sin embargo, la aplicación de cal elimina bruscamente el amoníaco del guano, por lo que debe realizarse en lugares bien ventilados.
- **Biológicos:** Estos tratamientos incluyen lagunas anaeróbicas, digestores anaeróbicos, lagunas aeróbicas y compósitos.

Adicionalmente, en los planteles de crianza el ruido (cacareo de las aves) se presenta como molesto, principalmente a los trabajadores de la planta. Sin embargo, para aplicar un sistema de control, cada fuente debe ser evaluada individualmente, y aplicar un plan integral de control que sea compatible con la normativa vigente. El control del ruido es un problema relacionado con el sistema compuesto por la fuente de generadora del ruido, la propagación del ruido y el individuo receptor. El método de control debe reducir la intensidad de la fuente, impedir la propagación de la energía acústica, o proteger a la persona receptora final del ruido.

Para los planteles de crianza, el control de ruidos debe enfocarse hacia impedir la propagación y proteger al individuo receptor.

6. ASPECTOS FINANCIEROS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

6.1. INDICADORES DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL USO DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En términos generales, para el sector productor de huevos existe una serie de medidas de prevención, detalladas en extenso en el capítulo 4, cuyos costos están relacionados estrechamente con el nivel de producción y de gestión de cada empresa individual.

Generalmente, los beneficios de tomar medidas de prevención dicen relación con el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, mayor eficiencia productiva, reducción en los costos de control de la contaminación, mejora en la rentabilidad de la empresa y, finalmente, con una mejor calidad de vida.

6.2. INDICADORES DE COSTOS Y BENEFICIOS DE MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Varios son los factores que inciden en el impacto que el costo de las medidas de reducción de la contaminación tiene sobre la factibilidad económica-financiera en este tipo de industrias. Entre ellos, se destaca:

- El tamaño de la industria, el tipo de productos y la rentabilidad.
- Los costos anuales de la disposición de residuos.
- La posibilidad y disponibilidad de terrenos para instalar los sistemas de tratamiento.

A continuación, como referencia, se señalan algunos costos de disposición de residuos, dados por la literatura (Ref. 3), para residuos de matadero:

Costos de disposición de residuos sólidos

- Agricultura: US\$ 7,5 por tonelada
- Vertedero: US\$ 19,5 por tonelada
- Compostaje: US\$ 33 por tonelada

Referente a los costos de disposición en relleno sanitario de residuos sólidos industriales asimilables a residuos domiciliarios, en la Región Metropolitana se cuenta con:

- Relleno Sanitario de Lepanto, con un costo de disposición de US\$ 15 por tonelada.

- Por otra parte, la entrega de residuos en la Estación de Transferencia de Quilicura tiene un costo que varía entre US\$ 18 a 19 por tonelada, con una tarifa alta (en horas de alta frecuencia) de US\$ 21 por tonelada.
- Si el residuo es entregado directamente por el generador, en el Relleno Sanitario Lomas Los Colorados, el costo de disposición es de US\$ 8 por tonelada (Ref. 23).

Por otro lado, el costo de disposición en agricultura corresponde sólo al transporte del residuo, que fluctúa en la Región Metropolitana aproximadamente entre US\$ 5 y 7 por tonelada.

6.3. INSTRUMENTOS FINANCIEROS DE APOYO A LA GESTIÓN AMBIENTAL

La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) posee los siguientes instrumentos de apoyo financiero para que el sector industrial (PYME) introduzca medidas tendientes a mejorar la Gestión Ambiental (Ref. 24):

- **Fondo de Asistencia Técnica (FAT):** Consultoría Ambiental, Auditorías Ambientales, Estudios Técnico Económicos para la implementación de soluciones, Estudios de Impacto Ambiental o Declaraciones de Impacto Ambiental, Estudios de Reconversión y Relocalización Industrial, Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental. Las empresas que pueden acceder a este beneficio son aquellas con ventas anuales no superiores a UF 15.000, pudiendo acogerse a este sistema sólo una vez.
- **Programa de Apoyo a la Gestión de Empresas Exportadoras (PREMEX):** Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental, Certificación ISO 14.000, Certificación de Calidad ISO 9000 (alimentos), Reciclabilidad de Envases y Embalajes. Estos recursos están disponibles para todas las empresas exportadoras de manufacturas y software con exportaciones de US\$ 200.000 o más, acumulados durante los dos últimos años, y ventas netas totales de hasta US\$ 10.000.000 en el último año.
- **Proyectos de Fomento (PROFO):** Programas Grupales de Implementación de Sistemas de Gestión Ambiental, Mercado de Residuos (bolsa), Plantas Centralizadas de Tratamiento de Residuos, Programas Colectivos de Mejoramiento de Procesos, Programas Colectivos de Relocalización Industrial. Los beneficiarios son pequeños o medianos empresarios de giros similares o complementarios, con ventas anuales no superiores a las UF 100.000.
- **Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC):** Fondo destinado al financiamiento de proyectos de innovación e infraestructura tecnológica. Puede ser utilizado para la introducción de tecnologías limpias, tecnologías “end of pipe”, misiones tecnológicas (Charlas de Especialistas Internacionales). Permite financiar hasta un 80 % del costo total del proyecto mediante una subvención de proyecto y crédito. Subvención de hasta un 60% del costo, con un máximo de US\$ 300.000 y crédito en UF, a tasa de interés fija con un período de gracia equivalente a la duración del proyecto.

■ **Programa SUAF-CORFO:** Subvención que CORFO ofrece a las empresas para la contratación de un consultor especialista en materias financieras, quien elaborará los antecedentes requeridos por el Banco Comercial o empresa de Leasing para aprobar una operación crediticia. Las empresas deben poseer ventas netas anuales menores a UF 15.000, comprobado por las declaraciones del IVA, no haber cursado operaciones financieras en los últimos 6 meses, no tener protestos ni ser morosas de deudas CORFO o SERCOTEC.

■ **Créditos Bancarios**

■ **Financiamiento de Inversiones de Medianas y Pequeñas Empresas (Línea B.11):** Programas de Descontaminación, Servicios de Consultoría, Inversiones.

■ **Financiamiento de Inversiones de Pequeñas Industrias Crédito CORFO-Alemania (Línea B12):** Relocalización Industrial.

■ **Cupones de Bonificación de Primas de Seguro de Crédito y de Comisiones de Fondos de Garantía para Pequeñas Empresas (CUBOS):** Garantías para otorgar financiamiento (hipotecas, prendas) que cubren en un % el riesgo de no pago. Las empresas deben tener ventas netas anuales que se encuentren entre las UF 2.400 y las UF 15.000 (IVA excluido), con un mínimo de 12 meses de antigüedad en el giro y un patrimonio neto de UF 800. El monto mínimo de la operación es de UF 150 con un máximo de UF 3.000.

7. SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Los productores de huevos del país, en muchos casos, cumplen los requerimientos legales en materia de seguridad ocupacional, cuyas exigencias básicas son: tener constituido un Comité Paritario, tener contratados los servicios de expertos en prevención de riesgos por jornadas determinadas, según el número de trabajadores de la empresa, tener redactado y difundido entre los trabajadores un Reglamento de Orden, Higiene y Seguridad; y estar asociados a un Organismo Administrador del Seguro de Accidentes Laborales (Mutualidad).

A continuación se mencionan las condiciones de trabajo que son fuente de accidentes laborales, en las áreas donde se desarrollan las faenas.

7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES RIESGOS

Los riesgos ambientales y laborales asociados a los planteles son:

- Exposición al polvo, producido por plumas y el pelechar de aves.
- Exposición a emisiones de amoníaco y a presencia de vectores sanitarios (moscas y roedores), por la acumulación y el manejo de guano en los galpones.
- Exposición a agentes biológicos (infecciosos y no infecciosos), por presencia de aves y guano.

Otros riesgos potenciales se presentan en:

- Manejo de cargas pesadas y trabajos repetitivos.
- Fumigaciones de los galpones, al término del primer ciclo (70 a 80 semanas) y del segundo ciclo de las aves (40 semanas). Debido a la baja frecuencia de las desinfecciones con pesticidas, este proceso no presenta un factor importante de riesgo (información BKH Consulting Engineers - OMS, Ref. 21).
- En el país se utilizan principalmente organofosforados (Nuvan, Dede vap, Vapona) y piretroides (Deltametrina, Cipermetrina, Cyflutrin, Permetrina) como adulticidas; y como larvicidas se emplean Metoprene y Cyromazina (Ref. 11). Todas estas sustancias no están reguladas en el D.S. N° 594 de 2000; sin embargo, son insecticidas aprobados por la Environmental Protection Agency de E.E.U.U (Ref. 8).
- Manejo de vehículos para el transporte de aves.

Los accidentes más frecuentes se producen por golpes y picaduras de pollos. Las principales enfermedades laborales son: lumbagos, algunas alergias, irritaciones a la piel y enfermedades infecciosas.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS UTILIZADAS ACTUALMENTE EN CHILE

- Todos los trabajadores utilizan ropas especiales para sus labores, las cuales son desinfectadas y lavadas periódicamente.
- Los vehículos que ingresan a los planteles deben pasar por pozos de desinfección, y en la entrada de cada plantel existen recipientes con desinfectantes para la limpieza del calzado de todo el personal.
- Los vectores sanitarios son controlados con insecticidas.

7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS

Las medidas generales para mejorar la salud ocupacional, las condiciones de trabajo y la seguridad del sector son las siguientes (Ref. 3, 17 y 21):

7.3.1. Salud ocupacional y condiciones de trabajo

- Entrenamiento y capacitación a los trabajadores.
- Inmunización de los trabajadores.
- Distribución de ropa de trabajo.
- Limpieza, desinfección y esterilización del material y equipos.
- Optimización de la higiene y lavado de los trabajadores.
- Optimización de las condiciones de trabajo, enfocada a áreas de trabajo climatizadas, lugares para descanso, vestidores y agua potable.

Las medidas recomendadas para evitar exposiciones al polvo, agentes biológicos, amoníaco y ruido son:

- Cambio de lugar de trabajo de aquellos trabajadores que presentan problemas a la piel o alergias.
- Reducción de los tiempos de exposición de los trabajadores.
- Ventilación adecuada de los lugares de trabajo (galpones).
- Evitar contacto con sustancias biológicas, cuando la piel de un trabajador está dañada.
- Reducción de los niveles de ruidos y uso de protectores.
- Uso de máscaras apropiadas.

Las medidas recomendadas para evitar los problemas musculares son:

- Mecanización del trabajo manual pesado.
- Adaptación de la carga y tipo de trabajo a la capacidad del trabajador.
- Evitar trabajos repetitivos (rotación de personal).

7.3.2. Seguridad ocupacional

- Entrenamiento y capacitación a los trabajadores, en las técnicas y principios de un trabajo seguro.
- Rotación de trabajo y mejoramiento de la organización.
- Pisos ásperos para evitar resbalones y protecciones de seguridad de la máquinas.
- Distribución de ropas de protección.

8. LEGISLACIÓN Y REGULACIONES AMBIENTALES APLICABLES A LA INDUSTRIA

El presente capítulo identifica la totalidad de normativas ambientales aplicables a la industria, distinguiendo entre normas que regulan la localización, emisiones atmosféricas, descargas líquidas, residuos sólidos, ruido y seguridad y salud ocupacional. Asimismo, se identifican las normas chilenas referentes al tema.

Es necesario establecer como regulación marco y general a todas las distinciones anteriormente señaladas, las siguientes:

■ Ley N° 19.300/94

Título : Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.
Repartición : Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Diario Oficial : 09/03/94

■ D.S. N° 30/97

Título : Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
Repartición : Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Diario Oficial : 03/04/97

8.1. NORMATIVAS QUE REGULAN LA LOCALIZACIÓN DE LAS INDUSTRIAS

■ D.S. N° 458/76

Título : Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones (Art. 62 y 160).
Repartición : Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
Diario Oficial : 13/04/76

■ D.S. N° 718/77

Título : Crea la Comisión Mixta de Agricultura, Urbanismo, Turismo y Bienes Nacionales.
Repartición : Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
Diario Oficial : 05/09/77

■ D.S. N° 47/92

Título : Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
Repartición : Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
Diario Oficial : 19/05/92

■ Resolución N° 20/94

Título : Aprueba Plan Regulador Metropolitano de Santiago.
Repartición : Gobierno Regional Metropolitano.
Diario Oficial : 04/11/94

8.2. NORMATIVAS QUE REGULAN LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS

■ D.F.L. N° 725/67	
Título	: Código Sanitario (Art. 89 Letra a).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 31/01/68.
■ D.S. N° 144/61	
Título	: Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 18/05/61
■ D.S. N° 32/90	
Título	: Reglamento de Funcionamiento de Fuentes Emisoras de Contaminantes Atmosféricos que Indica en Situaciones de Emergencia de Contaminación Atmosférica.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 24/05/90
■ D.S. N° 322/91	
Título	: Establece Excesos de Aire Máximos Permitidos para Diferentes Combustibles.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 20/07/91
■ D.S. N° 185/91	
Título	: Reglamenta el Funcionamiento de Establecimientos Emisores de Anhídrido Sulfuroso, Material Particulado y Arsénico en Todo el Territorio Nacional.
Repartición	: Ministerio de Minería.
Diario Oficial	: 16/01/92
■ D.S. N° 4/92	
Título	: Establece Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales y Grupales Ubicadas en la Región Metropolitana.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 02/03/92
■ D.S. N° 1.905/93	
Título	: Establece Norma de Emisión de Material Particulado a Calderas de Calefacción que Indica, Ubicadas en la Región Metropolitana.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 18/11/93

D.S. N° 1.583/93

Título : Establece Norma de Emisión de Material Particulado a Fuentes Estacionarias Puntuales que Indica, Ubicadas en la Región Metropolitana.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 26/04/93

D.S. N° 2.467/93

Título : Aprueba Reglamento de Laboratorios de Medición y Análisis de Emisiones Atmosféricas Provenientes de Fuentes Estacionarias.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 18/02/94

D.S. N° 812/95

Título : Complementa Procedimientos de Compensación de Emisiones para Fuentes Estacionarias Puntuales que Indica.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 08/05/95

D.S. N° 131/96

Título : Declaración de Zona Latente y Saturada de la Región Metropolitana.
Repartición : Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Diario Oficial : 01/08/96

Nota: A raíz de la declaración de la Región Metropolitana como zona saturada para PM10, PTS, CO, O₃ y latente por NO₂, la CONAMA ha iniciado la elaboración del correspondiente Plan de Prevención y Descontaminación. Dicho plan implicará la adopción de normas de emisión y otras medidas aplicables a las industrias de la R.M. con el objeto de cumplir con las metas de reducción de emisiones para los contaminantes ya mencionados.

Resolución N° 1.215/78: artículos 3, 4 y 5

Título : Normas Sanitarias Mínimas Destinadas a Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : No publicada.

Resolución N° 15.027/94

Título : Establece Procedimiento de Declaración de Emisiones para Fuentes Estacionarias que Indica.
Repartición : Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente.
Diario Oficial : 16/12/94

Nota: Actualmente, CONAMA se encuentra elaborando una norma de emisión para el contaminante arsénico, de acuerdo con el procedimiento de dictación de normas de la Ley N° 19.300.

D.S. N° 16/98

Título : Establece Plan de Prevención y Descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana.
Repartición : Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
Diario Oficial : 06/06/98

8.3. NORMATIVAS QUE REGULAN LAS DESCARGAS LÍQUIDAS

■ Ley N° 3.133/16	
Título	: Neutralización de Residuos Provenientes de Establecimientos Industriales.
Repartición	: Ministerio de Obras Públicas.
Diario Oficial	: 07/09/16

■ D.F.L. N° 725/67	
Título	: Código Sanitario (Art. 69–76).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 31/01/68

■ D.F.L. N° 1/90	
Título	: Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa (Art. 1, N° 22 y 23).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 21/02/90

■ D.S. N° 351/93	
Título	: Reglamento para la Neutralización de Residuos Líquidos Industriales a que se Refiere la Ley N° 3.133.
Repartición	: Ministerio de Obras Públicas.
Diario Oficial	: 23/02/93

■ Norma Técnica Provisoria/92	
Título	: Norma técnica relativa a descargas de residuos industriales líquidos.
Repartición	: Superintendencia de Servicios Sanitarios.
Diario Oficial	: No publicada.

Nota: Actualmente, CONAMA se encuentra elaborando, de acuerdo con el procedimiento de dictación de normas de calidad ambiental y de emisión, determinado por la Ley N° 19.300 y el D.S. N° 93/95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, una norma de emisión relativa a las descargas de residuos líquidos industriales a aguas superficiales.

■ D.S. N° 594/2000 (D.S. N°745/92) ²	
Título	: Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Art. 16, 17, 18, 19, 20).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 29/04/2000

■ D.S. N°609/98	
Título	: Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Industriales Líquidos a Sistemas de Alcantarillado.
Repartición	: Ministerio de Obras Públicas.
Diario Oficial	: 20/07/98

² El D.S. N°594/2000 reemplazará al D.S. 745/92 a partir del 30 de abril de 2001.

Nota: Se encuentra en proceso de revisión en lo referente a los plazos de cumplimiento.

8.4. NORMATIVAS APLICABLES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS

■ D.F.L. N° 725/67	
Título	: Código Sanitario (Art. 78–81).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 31/01/68
■ D.F.L. N° 1.122/81	
Título	: Código de Aguas (Art. 92).
Repartición	: Ministerio de Justicia.
Diario Oficial	: 29/10/81
■ D.F.L. N° 1/89	
Título	: Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa (Art. N° 1).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 21/02/90
■ D.L. N° 3.557/80	
Título	: Establece Disposiciones Sobre Protección Agrícola (Art. 11).
Repartición	: Ministerio de Agricultura.
Diario Oficial	: 09/02/81
■ D.S. N° 594/2000 (D.S. N°745/92)²	
Título	: Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Art. 18, 19, 20).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 29/04/2000
■ Resolución N° 7.077/76	
Título	: Prohíbe la incineración como método de eliminación de residuos sólidos de origen doméstico e industrial en determinadas comunas de la Región Metropolitana.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: No publicada.
■ Resolución N° 5.081/93	
Título	: Establece Sistema de Declaración y Seguimiento de Desechos Sólidos Industriales.
Repartición	: Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente.
Diario Oficial	: 18/03/93

² El D.S. N°594/2000 reemplazará al D.S. 745/92 a partir del 30 de abril de 2001.

■ D.S. N° 685/92	
Título	: Establece condiciones relativas al control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación (Convenio de Basilea)
Repartición	: Ministerio de Relaciones Exteriores.
Diario Oficial	: 13/10/92

8.5. NORMATIVAS APLICABLES A LOS RUIDOS

■ D.F.L. N° 725/67	
Título	: Código Sanitario (Art. 89 Letra b).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 31/01/68

■ D.S. N°146/98	
Título	: Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, Elaborada a Partir de la Revisión de la Norma de Emisión Contenida en el Decreto N°286, de 1984, del Ministerio de Salud.
Repartición	: Ministerio Secretaría General de la Presidencia
Diario Oficial	: 17/4/98

■ D.S. N° 594/2000 (D.S. N°745/92)²	
Título	: Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 29/04/2000

8.6. NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

■ D.F.L. N° 725/67	
Título	: Código Sanitario (Art. 90–93).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 31/01/68

■ D.F.L. N° 1/89	
Título	: Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa (Art. 1 N°44).
Repartición	: Ministerio de Salud.
Diario Oficial	: 21/02/90

■ Ley N° 16.744/68	
Título	: Accidentes y Enfermedades Profesionales.
Repartición	: Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial	: 01/02/68

² El D.S. N°594/2000 reemplazará al D.S. 745/92 a partir del 30 de abril de 2001.

■ D.F.L. N°1/94

Título : Código del Trabajo (Art. 153–157).
Repartición : Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial : 24/01/94

■ D.S. N° 40/69

Título : Aprueba Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
Repartición : Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial : 07/03/69

■ D.S. N° 54/69

Título : Aprueba el Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad.
Repartición : Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial : 11/03/69

■ D.S. N° 20/80

Título : Modifica D.S. N° 40/69.
Repartición : Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial : 05/05/80

■ Ley N° 18.164/82

Título : Internación de Ciertos Productos Químicos.
Repartición : Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Diario Oficial : 17/09/82

■ D.S. N° 48/84

Título : Aprueba Reglamento de Calderas y Generadores de Vapor.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 14/05/84

■ D.S. N° 133/84

Título : Reglamento Sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas y Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes, Personal que se Desempeñe en ellas u Opere Tales Equipos.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 23/08/84

■ D.S. N° 3/85

Título : Aprueba Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 25/04/85

D.S. N° 379/85

Título : Aprueba Reglamento Sobre Requisitos Mínimos de Seguridad para el Almacenamiento y Manipulación de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo Destinados a Consumos Propios.
Repartición : Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Diario Oficial : 19/03/86

D.S. N° 29/86

Título : Almacenamiento de Gas Licuado.
Repartición : Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Diario Oficial : 06/12/86

D.S. N° 50/88

Título : Modifica D.S. N° 40/69 que Aprobó el Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
Repartición : Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial : 21/07/88

D.S. N° 594/2000 (D.S. N°745/92)²

Título : Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
Repartición : Ministerio de Salud.
Diario Oficial : 29/04/2000

D.S. N° 95/95

Título : Modifica D.S. N° 40/69 que Aprobó el Reglamento Sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
Repartición : Ministerio del Trabajo y Previsión Social.
Diario Oficial : 16/09/95

D.S. N° 369/96

Título : Extintores Portátiles.
Repartición : Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Diario Oficial : 06/08/96

D.S. N° 90/96

Título : Reglamento de Seguridad para Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo.
Repartición : Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.
Diario Oficial : 05/08/96

D.S. N° 298/94

Título : Reglamento Sobre el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
Repartición : Ministerio de Transportes.
Diario Oficial : 11/02/95

² El D.S. N°594/2000 reemplazará al D.S. 745/92 a partir del 30 de abril de 2001.

Nota: Este reglamento incorpora las siguientes NCh del INN, haciéndolas obligatorias:

NCh 382/89	:	Sustancias peligrosas terminología y clasificación general.
Diario Oficial	:	29/11/89
NCh 2.120/89	:	Sustancias peligrosas.
Diario Oficial	:	07/11/89
NCh 2.190/93	:	Sustancias peligrosas. Marcas, etiquetas y rótulos para información del riesgo asociado a la sustancia.
Diario Oficial	:	09/06/93
NCh 2.245/93	:	Hoja de datos de seguridad.
Diario Oficial	:	18/01/94

8.7. NORMAS REFERENCIALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN

En relación con las normas INN, cabe hacer presente que se trata de normas que han sido estudiadas de acuerdo con un procedimiento consensuado y aprobadas por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, persona jurídica de derecho privado, de carácter fundacional.

El cumplimiento de estas normas (norma, norma chilena y norma oficial) es de carácter voluntario y por lo tanto no son susceptibles de fiscalización. Sin embargo, estas normas pueden ser reconocidas por el Ministerio respectivo, como normas oficiales de la República de Chile, mediante un Decreto Supremo. Además pueden ser incorporadas a un reglamento técnico adoptado por la autoridad en cuyo caso adquieren el carácter de obligatorias y susceptibles de fiscalización.

8.7.1. Normas relativas al agua

■ Norma NCh 1.333/Of. 87

Título	:	Requisitos de Calidad de Agua para Diferentes Usos.
Repartición	:	Instituto Nacional de Normalización.
Diario Oficial	:	22/05/87

8.7.2. Normativas de salud y seguridad ocupacional²

■ Norma NCh 388/Of. 55 / D.S. 1.314

Título	:	Prevención y Extinción de Incendios en Almacenamiento de Inflamables y Explosivos.
Repartición	:	Ministerio de Economía
Diario Oficial	:	30/11/55

² La repartición y fecha corresponden al Decreto Supremo citado en cada norma, y por el cual se oficializó la respectiva Norma Chilena. Para conocer el contenido de cada Norma, dirigirse al INN.

■ Norma NCh 385/Of. 55 / D.S. 954	
Título	: Seguridad en el Transporte de Materiales Inflamables y Explosivos.
Repartición	: Ministerio de Economía
Diario Oficial	: 30/08/55

■ Norma NCh 387/Of. 55 / D.S. 1.314	
Título	: Medidas de Seguridad en el Empleo y Manejo de Materias Primas Inflamables.
Repartición	: Ministerio de Economía
Diario Oficial	: 30/11/55

■ Norma NCh 758/Of. 71 / Res. 110	
Título	: Sustancias Peligrosas, Almacenamiento de Líquidos Inflamables. Medidas Particulares de Seguridad.
Repartición	: Ministerio de Economía
Diario Oficial	: 25/08/71

■ Norma NCh 389/Of. 72 7 D.S. 1.164	
Título	: Sustancias Peligrosas. Almacenamiento de Sólidos, Líquidos y Gases Inflamables. Medidas Generales de Seguridad.
Repartición	: Ministerio de Obras Públicas
Diario Oficial	: 04/11/74

■ Norma NCh 1.411/4 Of. 78 / D.S. 294	
Título	: Prevención de Riesgos. Parte 4: Identificación de Riesgos de Materiales.
Repartición	: Ministerio de Salud
Diario Oficial	: 10/11/78

■ Norma NCh 2.164/Of. 90 / D.S. 16	
Título	: Gases Comprimidos, Gases para Uso en la Industria, Uso Médico y Uso Especial. Sistema SI Unidades de Uso Normal.
Repartición	: Ministerio de Salud
Diario Oficial	: 30/01/90

■ Norma NCh 1.377/Of. 90 / D.S. 383	
Título	: Gases Comprimidos Cilindros de Gases para uso Industrial. Marcas para la Identificación del Contenido y de los Riesgos Inherentes.
Repartición	: Ministerio de Salud
Diario Oficial	: 16/05/91

8.8. RECOMENDACIONES DE ESTÁNDARES FACTIBLES PARA EL SECTOR PRODUCTOR DE HUEVOS

Referente a los estándares de emisión de la industria productora de huevos, éstos dicen relación con la emisión de residuos industriales líquidos y a las emisiones de material particulado.

Para los residuos líquidos, se recomiendan las normas y condiciones de emisión establecidas para descargas de residuos industriales líquidos, tanto a los sistemas públicos de aguas servidas, como a los cursos de agua y a los pozos de infiltración:

Parámetro	Unidad	Límite Máximo		
		(1)	(2)	(3)
Demanda bioquímica oxígeno (DBO)	mg/l	300	(*)	200
pH	-	5,5-9,0	5,5-9,0	5,5-9,0
Sólidos suspendidos	mg/l	300	100	100
Nitrógeno	mg/l	80	10	-
Fósforo	mg/l	10	1	-
Coliformes fecales	NMP/100ml	-	1.000	-

Normas:

(1): Vertido de RILES a sistema de recolección de aguas servidas

(2): Vertido de RILES a cursos de agua superficiales

(3): Vertidos de RILES directo a pozos de infiltración

(*): según tasa de dilución del cuerpo receptor

Con respecto a las emisiones de material particulado para este sector industrial, los estándares actualmente aplicables en el país son factibles de cumplir a la fecha, por tanto se recomienda continuar con su exigencia. Igualmente, los estándares de ruido aplicables son los que actualmente están vigentes en el país.

9. PROCEDIMIENTOS DE OBTENCIÓN DE PERMISOS (AUTORIZACIONES), CONTENIDO Y FISCALIZACIÓN

La legislación actual es bastante clara respecto de la instalación de una industria nueva o de la modificación de una ya existente. Según lo establecido en la Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente, y en su respectivo reglamento N° 30/97, éstas deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Este sistema, en función de las dimensiones del proyecto y de sus impactos esperados, define si la industria debe presentar un estudio de impacto ambiental o una declaración de impacto ambiental.

La ventaja de este sistema radica en que, habiéndose efectuado la evaluación ambiental, y concluido con una resolución que califica favorablemente el proyecto, ningún organismo del Estado podrá negar los permisos sectoriales por razones de tipo ambiental.

Adicionalmente, para la instalación de una industria, en general, ésta debe obtener los siguientes certificados y permisos:

- Calificación técnica de actividades industriales (Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente).
- Permiso municipal de edificación (Municipalidad).
- Informe sanitario (Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente).
- Patente municipal definitiva (Municipalidad).

Para la obtención de cada uno de estos certificados, es necesario previamente obtener una serie de otros permisos, dependiendo del certificado solicitado.

En el caso de las industrias que iniciaron sus funciones con anterioridad a 1992, éstas deben obtener un certificado de calificación técnica para verificar que están de acuerdo con el Plan Regulador de Santiago. Estas industrias deben ser mucho más cuidadosas en el cumplimiento de las normativas vigentes y aplicables.

En este contexto y en base a la normativa y regularizaciones ambientales desarrolladas en el punto anterior, a continuación se listan los permisos requeridos y las autoridades competentes, atendiendo a su localización, los impactos ambientales generados; y los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

9.1. PERMISOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE INDUSTRIAS

En áreas urbanas con instrumento de ordenamiento territorial

- Permiso de construcción otorgado por la ***Dirección de Obras Municipales***.

Requisitos:

- Calificación técnica del Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente.

En áreas urbanas sin instrumento de ordenamiento territorial

- Permiso de construcción otorgado por la **Dirección de Obras Municipales**.

Requisitos:

- Calificación técnica del Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente.
- Informe previo de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo.

En áreas rurales

- Permiso de construcción otorgado por la **Dirección de Obras Municipales**.

Requisitos:

- Informe del Servicio Agrícola y Ganadero.
- Informe de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo.
- Informe de la Comisión Mixta de Agricultura, Vivienda y Urbanismo, Bienes Nacionales y Turismo.

9.2. PERMISOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA CALIFICACIÓN TÉCNICA

Para la solicitud de esta calificación técnica, las industrias deben llenar el formulario correspondiente en la oficina de partes del *Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente* (Av. Bulnes 194), acompañándolo de los siguientes antecedentes:

- Plano de planta del local, con distribución de maquinarias y equipos.
- Características básicas de la edificación.
- Memoria técnica de los procesos.
- Diagramas de flujos.
- Anteproyectos de medidas de control de contaminación del aire, manejo de residuos industriales líquidos, manejo de residuos industriales sólidos y control de ruidos.
- Anteproyectos de medidas de control de riesgos y molestias a la comunidad.

Este certificado se debe solicitar cuando la industria aún no se construye, y sólo se cuenta con el proyecto de ingeniería básica y algunos componentes con ingeniería de detalles.

9.3. PERMISO MUNICIPAL DE EDIFICACIÓN

Para solicitar permiso de edificación o modificación física de la planta, la Municipalidad respectiva solicita un listado de documentos que se deben adjuntar, y que deben solicitarse en las diferentes reparticiones de los servicios:

- Patente profesional al día.
- Informe de calificación técnica del Servicio de Salud del Ambiente (SESMA) o en los Servicios de Salud Jurisdiccionales.
- Factibilidad de agua potable (en el prestador de servicio al cual se le deberá presentar un Proyecto).
- Certificado sobre la calidad de los residuos industriales líquidos de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).
- Certificado de densidad de carga de combustible (si procede) para verificación de estructuras metálicas, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Planos y memoria de cálculo.
- Adjuntar el número de trabajadores separados por sexo.
- Plano señalando sistema de prevención de riesgos, salidas de emergencia y extintores.
- Plano general de la planta, señalando estacionamientos y áreas verdes.
- Planos de arquitectura con verificación e indicación de los sistemas de ventilación.

9.4. INFORME SANITARIO

Para la obtención de una evaluación de informe sanitario, se deben retirar las solicitudes y formularios pertinentes, en la oficina del Servicio de Salud del Ambiente (SESMA), llenarlos y devolverlos exclusivamente al SESMA. Para obtener el informe sanitario, el industrial debe cumplir los siguientes requisitos:

- Solicitud de informe sanitario de la industria (SESMA).
- Declaración simple de capital propio inicial.
- Instructivos sobre exigencias generales y específicas para el rubro respectivo.

Una vez llenada la solicitud, ésta se presenta con los siguientes antecedentes:

- Clasificación de zona, informada por la Municipalidad de la comuna donde se encuentra el establecimiento (Dirección de Obras Municipales).

- Informe de cambio de uso de suelos (Servicio Agrícola Ganadero).
- Pago.
- Inspección del local para verificación del cumplimiento de los requisitos.

Se debe cumplir una serie de requisitos y exigencias generales que dicen relación con los requerimientos sanitarios y ambientales básicos de los lugares de trabajo, y es así que al momento de presentar el certificado de informe sanitario, se deben acreditar los siguientes antecedentes, conforme se trate:

9.4.1. Actividad, proceso y establecimiento

- Certificado de calificación técnica, previo a la edificación.
- Flujograma de procesos de actividades.
- Plano local, con distribución de máquinas y propiedades colindantes.
- Plano de distribución de maquinarias.
- Certificado de recepción del local.

9.4.2. Instalaciones sanitarias

- Plano de agua potable pública.
- Plano de alcantarillado público.
- Comprobante de pago de agua potable y alcantarillado red pública (Empresa Sanitaria).
- Autorización sanitaria (Resolución de recepción), de instalación y funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado particular, cuando no exista red pública (SESMA).
- Aprobación de proyecto y recepción de obras de sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos. La autoridad competente es la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). Los Servicios de Salud solicitarán la *Resolución de Puesta en Explotación* del sistema de tratamiento de residuos industriales líquidos, que otorga la SISS.
- Autorización de aprobación de declaración, transporte/tratamiento y disposición de residuos industriales sólidos (SESMA-PROCEFF).
- Resolución de autorización sanitaria para la instalación y funcionamiento del casino y comedores, para empresas sobre 25 empleados (Programa Control de Alimentos del SESMA).

9.4.3. Instalaciones de energía

- Certificados de instaladores registrados en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, de las instalaciones eléctricas y de gas (Superintendencia de Electricidad y Combustibles).
- Certificados de estanques de combustibles líquidos (Superintendencia de Electricidad y Combustibles).
- Certificados de estanques de gas licuado (Superintendencia de Electricidad y Combustibles).

9.4.4. Equipos de vapor, agua caliente y radiación ionizante

- Certificados de revisiones y pruebas de generadores de vapor (SESMA-PROCEFF).
- Certificados y pruebas de autoclaves (SESMA-PROCEFF).
- Informe de muestreos isocinéticos de material particulado de fuentes fijas (calderas, hornos, etc.), cuando corresponda (Empresa Registrada).
- Certificados de operadores de radiaciones ionizantes (Programa Salud Ocupacional del SESMA).

9.4.5. Operadores calificados

- Certificados de operadores de calderas industriales y calefacción (Programa Salud Ocupacional del SESMA).
- Licencias de operación generadores de radiaciones ionizantes (Programa Salud Ocupacional del SESMA).
- Licencia de conducción equipos de transporte (Departamento Tránsito Público Municipalidad respectiva).

9.4.6. Organización de prevención de riesgos para los trabajadores

- Informe de detección, evaluación y control de riesgos (Mutual de Seguridad y SESMA).
- Oficio de aprobación del Reglamento Interno de Higiene y Seguridad (SESMA).
- Acta de Constitución Comité Paritario de Higiene y Seguridad, sobre 25 trabajadores (Inspección del Trabajo de la Dirección del Trabajo).

- Contrato de experto en Prevención de Riesgos cuando corresponda (sobre 100 trabajadores).
- Comprobante de pago de cotizaciones de seguro, según Ley N° 16.744 (Mutual de Seguridad e Instituto de Normalización Previsional).

El Informe Sanitario tiene carácter de obligatorio para todas las empresas, y se debe solicitar una vez iniciadas las actividades de producción de la industria, es decir, cuando la industria *ya se encuentra operativa*. En el caso de tener Informe Sanitario desfavorable, es preciso regularizar la situación (arreglar las falencias) lo más rápido posible y solicitarlo nuevamente, ya que de lo contrario el SESMA tiene la facultad de dar permiso de no funcionamiento, en forma indefinida, hasta que se apruebe el Informe Sanitario.

9.5. PATENTE MUNICIPAL

La patente municipal definitiva la otorga la Municipalidad respectiva, con la resolución favorable del informe o autorización sanitaria, emitida por el Servicio de Salud del Ambiente (SESMA), de acuerdo al artículo 83 del Código Sanitario.

9.6. ANTECEDENTES GENERALES DE CUMPLIMIENTO

Los aspectos más relevantes que se deben considerar en el rubro de productores de huevos para el cumplimiento de las normativas vigentes, y su fiscalización, son las siguientes:

9.6.1. Residuos industriales líquidos

Se debe dar cumplimiento al Reglamento N° 351/92 para neutralización y depuración de los residuos líquidos industriales. El *decreto*, que autoriza el sistema de neutralización y/o depuración de los residuos industriales líquidos, fija el caudal de los efluentes tratados, los parámetros, sus valores máximos y rangos de tolerancia para la descarga de dichos efluentes, además de la forma y frecuencia de los informes del organismo fiscalizador.

Una vez promulgado el decreto de aprobación de la planta de tratamiento de residuos industriales líquidos, existe un período de prueba de 18 meses, en el cual se monitorea la calidad del efluente trimestralmente. Transcurrido ese período, la autorización es definitiva siempre que se cumpla con la normativa vigente. No está definido un seguimiento posterior (monitoreo) a esta fecha, de la calidad del efluente de salida de la planta de tratamiento.

9.6.2. Residuos industriales sólidos

Las exigencias particulares que deben cumplir estos residuos son:

- Información al Servicio de Salud acerca de la cantidad y calidad de los residuos que se generarán.
- Autorización sanitaria para el almacenamiento de residuos sólidos industriales en el propio predio industrial.

- Autorización sanitaria respecto de los sitios de disposición final de residuos sólidos.
- Autorización sanitaria respecto de los sistemas de transportes de residuos sólidos industriales.
- Autorización sanitaria respecto de cualquier lugar destinado a la transformación de residuos sólidos industriales.

9.6.3. Proliferación de moscas y roedores

Los establecimientos deben contar con programas de control de los vectores sanitarios.

9.6.4. Emisiones atmosféricas

Las calderas deben contar con los informes de muestreos isocinéticos de material particulado realizado por una empresa registrada en PROCEFF.

9.6.5. Organización de prevención de riesgos para los trabajadores

Se debe contar con las medidas recomendadas para la salud ocupacional y las de seguridad ocupacional.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La industria productora de huevos, conformada por los planteles de ponedoras y las fábricas de alimentos, genera principalmente residuos sólidos (guano), residuos líquidos, olores y vectores sanitarios.

Existe una serie de medidas para prevenir o minimizar la generación de residuos, lo que contribuye eficazmente y sin mayor costo a cumplir con los estándares exigidos por la autoridad. Las medidas más relevantes son:

- **Adecuada infraestructura:** selección del sitio, sistema de construcción, sistema de bebederos, sistema de ventilación, sistema de alimentación de las aves.
- **Sanitización de los criaderos:** control de olores (mantención del guano seco, remoción de las aves muertas, contemplar dirección de vientos, etc.), control de moscas (guano seco, evitar la dispersión del guano, disponer rápidamente de las aves muertas y huevos rotos, control químico y biológico, etc.), control de roedores, disposición de aves muertas.
- **Manejo adecuado del guano:** mantenerlo seco, buen sistema de ventilación, alejar flujos de agua, almacenarlo en lugares cerrados y oscuros, retirar las aves muertas y huevos rotos.

Con respecto al tratamiento del guano de los planteles de crianza, si bien hasta la fecha los productores han dispuesto el guano sin inconveniente como fertilizante o alimento de ganado, en el futuro puede ser necesario contar con sistemas adecuados de tratamiento. Entre estos sistemas se cuentan los físicos, químicos y los biológicos (anaeróbicos y aeróbicos).

Finalmente, cabe destacar algunos aspectos sobre el sector de productores de huevos:

- En los planteles de ponedoras existen algunos problemas de residuos líquidos que deben minimizarse.
- Las emisiones de olores deben ser minimizados con medidas preventivas adecuadas.
- El control de las moscas en los planteles debe ser mejorado y reforzado.
- Las condiciones de higiene de sus procesos son buenas, y enfocadas principalmente en el producto, de acuerdo a la legislación nacional relacionada con la manipulación de alimentos y control de pestes. Sin embargo, es importante fortalecer las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Banco Mundial, *Pollution Prevention Abatement, Handbook Parte III, Meat Processing and Rendering*, 1996.
2. Organización Mundial de la Salud, *Rapid Assessment of Source of Air, Water, and Land Pollution*, 1982.
3. Conama Región Metropolitana - INTEC-CHILE, *Pautas para Prevención y Control de la Contaminación en la Industria Procesadora de la Carne*, 1995.
4. Fundación SERCAL- Friederich Ebert Stiftung, *Gestión Ambiental para la PYME*, 1994.
5. Conso, Pietro, *Guías de Agricultura y Ganadería: La Gallina Ponedora*, Ediciones CEAC, Barcelona, 1992.
6. Tucker, Robert, *Cría del Pollo Parrillero*, Editorial Albatros, Buenos Aires, 1993.
7. Economopoulos, A., *Assesment of Source of Air, Water and Land Pollution*; Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1993.
8. Veenhuizen, Michael, *Ohio Livestock Manure and Wastewater Management Guide*, Ohio State University Extension Bulletin, 1996.
9. Ministerio de Agricultura, *Environmental Guidelines for Poultry Producers*, Canadá.
10. Reeves, Sim, Thornberry, Fred, Carey, John, *Poultry Waste Management Handbook*, Texas Agricultural Extension Service.
11. Arancibia, Juan Pablo, *Control de Moscas en Gallineros de Postura*, Asociación de Productores de Huevos de Chile A.G.
12. Carawan, Roy, Merka, Bill, *Poultry Processors: You can Reduce Waste Load and Cut Sewer Surcharge*, North Carolina Cooperative Extension Service, 1996.
13. The Vegetarian Society United Kingdom, *Broiler Chickens*, 1996.
14. Jalil, Gazi, *La Producción de Aves tiene para Rato*, Asociación de Productores de Huevos de Chile A.G.
15. Organización Internacional el Trabajo, *Occupational Safety and Health and Working Environment in the Food and Drink Industries*, 1984.
16. Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Asociación de Productores de Huevos de Chile A.G., 1995, 1996.
17. Banco Mundial, *Industrial Pollution Prevention and Abatement Guidelines: Meat Processing and Rendering Industry*, 1994.

18. Instituto Nacional de Normalización-INN, *Sistema de Gestión Ambiental, ISO 14.001*, 1996.
19. Confederación de la Producción y del Comercio, Organización Internacional del Trabajo, *Impacto de las Normas ISO 14.000 en los Mercados y en la Gestión de las Empresas Chilenas*, 1996.
20. Chastain, John and Jacobson, Larry, *Site Selection for Animal Housing and Waste Storage*, University of Minnesota, 1996.
21. Occupational Health and Safety (OHS), BKH Consulting Engineers, comentarios experto en salud ocupacional, 1997.
22. Zeimet, Dennis, *Len and Ear to Hearing Protection*, Iowa State University, 1993.
23. Comunicación personal con Empresa Multiaseo.
24. CORFO, *Líneas de Intermediación Financiera de CORFO, Normas para su Utilización*
25. United Nations, Economic Commission for Europe. *Report on Abatement Techniques to Reduce Ammonia Emissions from Agricultural Livestock*. Ministry of Housing, Spatial Planning and Environment, Division of Agriculture, 1996.

