



# Resolución Ministerial

No. 194-2010-PRODUCE

LIMA, 04 DE agosto DE 2010

## RESOLUCIÓN MINISTERIAL QUE APRUEBA EL PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y CALIDAD DE AIRE DE LA INDUSTRIA DE LA HARINA Y ACEITE DE PESCADO Y HARINA DE RESIDUOS HIDROBIOLÓGICOS

**VISTOS:** El Oficio N° 541-2010-PRODUCE/DIGAAP, de fecha 11 de mayo de 2010, de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería; y el Informe N° 044-2010-PRODUCE/OGAJ-JCF, de fecha 12 de julio de 2010, de la Oficina General de Asesoría Jurídica; y,

### CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 6 del Decreto Ley N° 25977 – Ley General de Pesca, el Estado, dentro del marco regulador de la actividad pesquera, vela por la protección y preservación del medio ambiente, exigiendo que se adopten las medidas necesarias para prevenir, reducir y controlar los daños o riesgos de contaminación o deterioro en el entorno marítimo, terrestre y atmosférico;

Que, el Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, en su artículo 76, precisa que la autoridad competente en materia ambiental para las actividades pesqueras y acuícolas, es el Ministerio de Pesquería (hoy Ministerio de la Producción), correspondiéndole entre otras funciones, evaluar los efectos ambientales producidos por dichas actividades y supervisar, entre otros aspectos, la correcta aplicación de los Límites Máximos Permisibles (LMP), normas técnicas obligatorias, así como de las medidas destinadas a proteger los recursos hidrobiológicos y garantizar su aprovechamiento sostenible;

Que, el numeral 7.4 del artículo 7 del Decreto Supremo N° 011-2009-MINAM – Decreto Supremo que aprueba Límites Máximos Permisibles para las emisiones de la Industria de Harina y Aceite de Pescado y Harina de Residuos Hidrobiológicos, precisa que sólo será considerado válido el monitoreo que se efectúe conforme al protocolo de monitoreo establecido por el Ministerio de la Producción y realizado por laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual - INDECOPI y registrados en el Ministerio de la Producción, en tanto el Ministerio del Ambiente habilite el respectivo Registro;



Que, el "Protocolo para el Monitoreo de Emisiones Atmosféricas y de Calidad de Aire de la Industria de Harina y Aceite de Pescado y de Harina de Residuos Hidrobiológicos", referido en los documentos de vistos, es un documento de orientación que establece los criterios técnicos que permitirán a las empresas diseñar e implementar programas de monitoreo de emisiones, y al Ministerio de la Producción, en calidad de autoridad ambiental competente, realizar el control y la vigilancia de la contaminación atmosférica y disponer de información necesaria para la determinación, revisión o modificación de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisiones gaseosas, material particulado y Estándares de Calidad Ambiental (ECA);

Que, el numeral 9.1 del artículo 9 del Decreto Supremo N° 011-2009-MINAM referido precedentemente, en concordancia con el numeral 2.1 de su artículo 2, establece que para vigilar el cumplimiento de los Límites Máximos Permisibles, el Ministerio de la Producción en coordinación con el Ministerio del Ambiente, elaborará, aprobará y aplicará el Protocolo de Monitoreo de Emisiones Atmosféricas y de los Niveles de Concentración de Inmisiones en la periferia del área de la planta;

Que, de conformidad con lo informado en el documento de vistos de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería, el proyecto de Protocolo de Emisiones ha sido consensuado con la participación de representantes de la Sociedad Nacional de Pesquería, el Ministerio del Ambiente y profesionales representantes de los laboratorios especializados en muestreos y análisis de gases y material particulado; y, adicionalmente se ha publicado en el Portal del Ministerio de la Producción, durante seis meses, para opinión de la ciudadanía interesada, recibiendo sugerencias y comentarios que han sido evaluados e incluidos en el referido protocolo;

Con los visados del Despacho Viceministerial de Pesquería, de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería y de la Oficina General de Asesoría Jurídica, y de conformidad con las normas citadas precedentemente, y el Decreto Legislativo N° 1047 – Ley de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción;

#### SE RESUELVE:

**Artículo 1.-** Aprobar el "Protocolo para el Monitoreo de Emisiones Atmosféricas y de Calidad de Aire de la Industria de Harina y Aceite de Pescado y de Harina de Residuos Hidrobiológicos" que en calidad de anexo, forma parte de la presente Resolución Ministerial.

**Artículo 2.-** Disponer la publicación de la presente Resolución Ministerial en el Diario Oficial y el anexo a que se refiere el artículo 1 en el Portal Electrónico del Ministerio de la Producción ([www.produce.gov.pe](http://www.produce.gov.pe)) en la misma fecha de la publicación oficial, bajo responsabilidad".

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ NICANOR GONZALES QUIJANO  
Ministro de la Producción



**Protocolo para el Monitoreo de Emisiones  
Atmosféricas y de Calidad de Aire de la Industria  
de Harina y Aceite de Pescado y de Harina de  
Residuos Hidrobiológicos.**



R. LEMA H.

**2010**



POGOIS L

## ÍNDICE

1. Introducción.	2
2. Objetivos.	2
2.1 Objetivo general.	3
2.2 Objetivos específicos.	3
3. Base Legal.	3
4. Programa de monitoreo de emisiones y de calidad de aire.	3
4.1 Definición.	3
4.2 Objetivos.	4
4.3 Diseño.	4
4.3.1 Designación del personal responsable.	5
4.3.2 Condiciones técnicas preliminares.	5
4.3.3 Aseguramiento y control de la calidad.	5
4.3.4 Métodos de análisis para la caracterización de las emisiones gaseosas.	5
4.3.5 Selección de parámetros y fuentes puntuales de muestreo.	6
4.3.6 Frecuencia de muestreo.	7
4.3.7 Selección de puntos de muestreo.	7
4.3.7.1 Emisiones.	8
4.3.7.2 Número de estaciones.	8
4.3.8 Toma de muestra y análisis de las emisiones y de calidad de aire.	9
4.3.8.1 Toma de muestra.	9
4.3.8.2 Métodos de análisis.	9
4.4 Actividades a realizar.	10
4.4.1 Actividades de Pre-muestreo.	10
4.4.1.1 Calibración de los equipos e instrumentos.	10
4.4.1.2 Metodologías para determinar las características preliminares del flujo gaseoso.	11
4.4.2 Toma de muestras.	12
4.4.2.1 Garantía y control de calidad.	12
4.4.2.2 Plataformas de muestreo en fuentes fijas de emisiones.	12
4.4.3 Post muestreo.	12
4.4.3.1 Manipulación de muestras.	13
4.4.3.2 Análisis.	13
4.4.3.3 Registro de datos (trazabilidad).	13
4.4.3.4 Elaboración del informe.	13
4.4.3.5 Estructura del informe.	14
5. Referencias Bibliográficas.	16
6. Glosario.	17
7. Anexos.	17



R. LEMAH.



D. POGOIS L

## **1. INTRODUCCIÓN.**

La industria pesquera de consumo humano indirecto en la última década ha incrementado sus niveles de producción utilizando tecnologías de punta, lo cual le ha permitido obtener productos de mayor calidad y competitividad en el mercado internacional. A pesar del esfuerzo técnico económico que el sector industrial pesquero viene desarrollando, subsisten las implicancias ambientales que el desarrollo de dicha actividad ejerce sobre la calidad del ambiente.

A nivel mundial y nacional, está ampliamente difundida la necesidad de contar con políticas de protección ambiental que incluyen al monitoreo como herramienta de seguimiento y control, y como mecanismo para la fijación de Políticas Ambientales, llámense Límites Máximos Permisibles (LMP).

En el marco del Decreto Supremo N° 011-2009-MINAM, publicado el 16 de mayo del 2009, le corresponde al Ministerio de la Producción (PRODUCE), en coordinación con el Ministerio del Ambiente (MINAM), elaborar y aprobar el "Protocolo de Monitoreo para las Emisiones Atmosféricas de la Industria de Harina y Aceite de Pescado y de Harina de Residuos Hidrobiológicos"; como instrumento de gestión que incluya los procedimientos y metodologías para la medición de parámetros tales como: sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y material particulado (MP), establecidos por la Autoridad Competente, que deberán cumplirse en la ejecución de los programas de monitoreo; en el marco de lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Pesca, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2001-PE, el mismo que determina en el artículo 78° que: "los titulares de las actividades pesqueras están obligados a realizar programas de monitoreo periódicos y permanentes para evaluar la carga contaminante de sus efluentes y emisiones en el cuerpo receptor y en el área de influencia de su actividad".

Este Protocolo, es una guía metodológica para apoyar en el diseño e implementación de los Programas de Monitoreo de Emisiones a las empresas que desarrollan la actividad de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos, a las empresas consultoras, a los laboratorios acreditados por INDECOPI y registrados en PRODUCE, en tanto el MINAM habilite el registro respectivo, y a la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería (DIGAAP) para la realización de las evaluaciones respectivas.

Las metodologías de medición y cuantificación de emisiones atmosféricas consideradas en este Protocolo corresponden a los métodos referenciales recomendados por la Agencia Ambiental Americana (USEPA); y como una alternativa a los métodos de las Normas Técnicas Peruanas, por basarse técnicamente en lo recomendado por la citada Agencia.

## **2. OBJETIVOS DEL PROTOCOLO PARA EL MONITOREO DE EMISIONES.**

### **2.1 Objetivo general.**

Estandarizar los métodos de muestreo y análisis, asegurando la calidad del muestreo, de los datos y su compatibilidad.



## 2.2 Objetivos específicos.

- ✓ Establecer los procedimientos, los métodos de muestreo y análisis de emisiones atmosféricas de la actividad pesquera en los parámetros: sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) y material particulado (MP).
- ✓ Establecer los criterios técnicos que permitan a las empresas, diseñar e implementar sus programas de monitoreo de emisiones; y a la Autoridad Ambiental Competente, realizar el control y la vigilancia de la contaminación atmosférica.
- ✓ Contribuir en forma paralela a mejorar la eficiencia productiva (por ejemplo, optimizando el uso de materia prima y energía) y el desempeño ambiental de la industria pesquera (por ejemplo, reduciendo la generación de emisiones atmosféricas).
- ✓ Disponer de la información necesaria para la determinación, revisión o modificación de los Límites Máximos Permisibles (LMP) de emisiones gaseosas, material particulado y Estándares de Calidad Ambiental (ECA), por el Ministerio del Ambiente en calidad de autoridad ambiental competente.
- ✓ Evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento de las emisiones hacia la atmósfera.

## 3. BASE LEGAL.

Los programas de monitoreo se sustentan en las normas ambientales vigentes aplicables a las actividades pesqueras y acuícolas, las cuales facultan al Ministerio de la Producción a incorporar normas y patrones ambientales de referencia con el mismo fin. Entre estas normas se encuentran:

- ✓ Constitución Política del Perú;
- ✓ Ley N° 28611 – Ley General del Ambiente, y sus modificatorias;
- ✓ Decreto Ley N° 25977 – Ley General de Pesca, y sus modificatorias;
- ✓ Decreto Supremo N° 012-2001-PE – Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley General de Pesca, y sus modificatorias;
- ✓ Decreto Legislativo N° 757 – Ley Marco de Crecimiento de la Inversión Privada, y sus modificatorias;
- ✓ Decreto Supremo N° 011-2009-MINAM – Decreto Supremo que aprueba Límites Máximos Permisibles para las emisiones de la Industria de Harina y Aceite de Pescado y Harina de Residuos Hidrobiológicos;
- ✓ Resolución Ministerial N° 621-2008-PRODUCE – Resolución Ministerial que establece disposiciones dirigidas a titulares de plantas de harina y aceite de pescado y de harina residual de pescado a fin de realizar la innovación tecnológica para mitigar sus emisiones al medio ambiente, y sus modificatorias;
- ✓ Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM – Decreto Supremo que aprueba los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.



## 4. PROGRAMA DE MONITOREO DE EMISIONES Y DE CALIDAD DE AIRE.

### 4.1 Definición.

Documento técnico de control ambiental, en el que se establecen los parámetros para el seguimiento de la calidad de los factores ambientales afectados, de cumplimiento obligatorio por el Titular de la licencia de operación de la planta de procesamiento pesquero industrial para harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos, que contiene la ubicación de los puntos de control, los parámetros y frecuencia de cada punto para una determinada instalación industrial.

El programa prevé el muestreo sistemático y permanente destinado a evaluar la presencia y concentración de contaminantes, emitidos o vertidos en el ambiente, mediante la utilización de métodos y técnicas adecuadas. Además busca:

- ✓ Definir las características del ambiente;
- ✓ Identificar los impactos ambientales de la actividad;
- ✓ Conocer su variación a través del tiempo; y,
- ✓ Determinar las características de las emisiones.

#### 4.2 Objetivos.

El Programa de Monitoreo Ambiental será realizado para cumplir diversos objetivos entre ellos:

- ✓ Obtener información ambiental básica de emisiones proveniente de la industria de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos durante la operación de la planta.
- ✓ Verificar el cumplimiento de las regulaciones ambientales, entre ellas el cumplimiento de los límites máximos permisibles;
- ✓ Obtener información para optimizar y realizar innovación tecnológica que permita mitigar las emisiones al ambiente y así cumplir con los estándares de calidad ambiental de aire.

#### 4.3 Diseño.

El programa de monitoreo de emisiones para la industria de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos, debe elaborarse para cada situación particular, teniendo en cuenta la ubicación de los Establecimientos Industriales Pesqueros (EIP), si éstos se encuentran en zonas industriales o no, la hora en que se realiza el muestreo, la dirección del viento y su variación durante el día. El Programa de Monitoreo es un instrumento que permitirá conocer el diagnóstico in situ de una situación ambiental definida.

En el diseño del Programa de Monitoreo se deben considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Designación del personal responsable (del laboratorio);
- ✓ Condiciones técnicas preliminares en los Establecimientos Industriales Pesqueros (EIP);
- ✓ Aseguramiento y control de calidad;
- ✓ Métodos de análisis para la caracterización de las emisiones gaseosas;
- ✓ Selección de parámetros y fuentes puntuales de muestreo;



R. LEMAH.



O POGOIS I

- ✓ Frecuencia de muestreo;
- ✓ Selección de los puntos de muestreo;
- ✓ Toma de muestra y análisis de las emisiones y de calidad de aire;
- ✓ Información necesaria de producción (materia prima recibida y procesada, líneas de producción, cantidad de harina procesada);
- ✓ Equipos generadores de gases y vahos; y,
- ✓ Aspectos para la elaboración y estructura del informe.

#### **4.3.1 Designación del personal responsable.**

El personal responsable debe estar conformado por profesionales y técnicos, de los cuales un profesional calificado jefe de equipo y un profesional o técnico, deben tener formación y experiencia en muestreo de emisiones en fuentes fijas. El profesional o los profesionales son los responsables de la utilización de métodos, del funcionamiento del dispositivo de muestreo (tren de muestreo) o de instrumentos de lectura a ser utilizados en campo, del cálculo de los resultados en gabinete y responsable del informe final.

El personal responsable, debe formar parte del staff de los laboratorios o de empresas consultoras responsables de la aplicación del presente Protocolo. Los laboratorios deben estar inscritos en el Registro de la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería del Ministerio de la Producción, en tanto el MINAM habilite el registro respectivo. Los métodos a aplicar en el muestreo deberán estar acreditados por INDECOPI. Podrá utilizarse métodos alternativos siempre que se haya demostrado su compatibilidad con los métodos oficiales, conforme se regula en el acápite 4.3.4 del presente protocolo, y coordinado con la Dirección General de Asuntos Ambientales de Pesquería.

#### **4.3.2 Condiciones técnicas preliminares.**

Las plantas de harina y aceite de pescado y las de harina de residuos hidrobiológicos, deberán adecuarse de tal manera que el desarrollo del muestreo, debe satisfacer las necesidades del equipo que efectuará el muestreo. Así, se recomienda, efectuar una visita preliminar del lugar, para recoger información sobre el procedimiento a seguir, las características de las emisiones, el material necesario y los servicios conexos requeridos (plataforma de seguridad, equipos de protección personal, espacio de trabajo para la manipulación de las muestras, abrigo, electricidad, medios de comunicación, etc.).

#### **4.3.3 Aseguramiento y control de calidad.**

Corresponde a las actividades de garantía y control de calidad adoptarse para validar los resultados, los medios de control puestos en marcha con el objetivo de asegurar y respetar los elementos críticos de las mediciones, de los análisis a lo largo de un semestre o campaña de estudio.

#### **4.3.4 Métodos de análisis para la caracterización de las emisiones gaseosas.**





La información obtenida a través de la medición directa de emisiones resulta ser apropiada para la verificación de los contaminantes emitidos al aire, así como para la verificación del cumplimiento ambiental. Esta medición se puede realizar a través de procedimientos manuales o mediante el uso de analizadores instrumentales. El procedimiento manual corresponde a la captura de la muestra en la chimenea, para su posterior análisis en el laboratorio. El analizador instrumental es un equipo que mide directamente la concentración de los contaminantes una vez insertado en la chimenea de emisión (secadores, plantas evaporadoras y ciclones).

Para el desarrollo de la medición directa y de acuerdo con los contaminantes a evaluar, las características de las emisiones y de la chimenea, se podrán utilizar métodos de referencia o métodos alternativos, siempre que se haya demostrado su compatibilidad con el método oficial y coordinado con la autoridad competente.

En la tabla que se presenta a continuación, se muestran los métodos de referencia para la evaluación de las emisiones, formulados en base al Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos (CFR).

**Tabla N° 1. Métodos referenciales para la evaluación de emisiones gaseosas según la USEPA.**

<b>MÉTODOS DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS CONTAMINANTES.</b>	
<b>MÉTODO</b>	<b>DESCRIPCIÓN.</b>
Método 1	Determinación del punto y velocidad de muestreo para fuentes estacionarias.
Método 1A	Determinación del punto y velocidad de muestreo para fuentes estacionarias con ductos o chimeneas pequeñas.
Método 2	Determinación de la velocidad y tasa de flujo volumétrico de gases en chimenea, ciclones, secadores, plantas evaporadoras (Tubo Pitot tipo S).
Método 2C	Determinación de la velocidad y tasa de flujo volumétrica del gas en ductos o chimeneas pequeñas (Tubo Pitot estándar).
Método 3	Análisis de gases para la determinación del peso molecular base seca.
Método 4	Determinación del contenido de humedad en gases de chimenea.
Método 5	Determinación de las emisiones de material particulado en fuentes estacionarias.
<b>MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA EVALUACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES.</b>	
Método 16	Determinación semicontinua de las emisiones de azufre en fuentes estacionarias.
Método 16A	Determinación de las emisiones de azufre total reducido en fuentes estacionarias (Técnica del impactador).

Así mismo, teniendo en cuenta el tipo de monitoreo a realizar, existen algunas consideraciones y recomendaciones especiales que deben ser tenidas en cuenta, durante la realización de las mediciones directas (ANEXOS 1A y 1B) las que serán evaluadas como criterios de calidad de la medición, durante el proceso de la evaluación de emisiones por medición directa, a cargo del laboratorio encargado.



#### 4.3.5 Selección de parámetros y fuentes puntuales de muestreo.

En las actividades pesqueras se consideran los parámetros que se indican en la Tabla 2. Emisiones generadas en el proceso de producción de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos.

Sin embargo, otros parámetros pueden ser requeridos en el futuro, según lo disponga la DIGAAP o el MINAM.

**Tabla N° 2. Parámetros a ser monitoreados en la fuente puntual de emisiones de la industria pesquera de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos.**

Parámetro	Ciclones de secadores de fuego directo y aire caliente	Plantas evaporadoras de agua de cola	Ciclones de molino y sala de ensaque	Torres lavadoras de gases
Sulfuro de Hidrógeno	X	X		X
Material particulado	X	X	X	X

#### 4.3.6 Frecuencia de muestreo.

La frecuencia de monitoreo de los parámetros de emisiones y de calidad de aire se presenta en la Tabla 3. Se realizará un mínimo de 3 muestreos: 2 en temporada de pesca (tanto en emisiones como en calidad de aire) y 1 en temporada de veda (calidad de aire), los muestreos se distribuirán equitativamente en cada temporada de pesca. A fin de evaluar el comportamiento de los sistemas de tratamiento de gases, resulta necesario que la muestra conste de una corrida efectiva.

**Tabla N° 3. Frecuencia de monitoreo de las emisiones y de calidad de aire.**

Medio	Caracterización Ambiental		N° de ensayos o pruebas	Monitoreo DIGAAP
	Temporada de veda	Temporada de producción		
Emisiones en fuentes fijas		2 al año	1 corrida	*
Calidad de aire**	1 al año	2 al año	1 corrida	*

\*: La DIGAAP en calidad de autoridad competente del Ministerio de la Producción, podrá requerir muestreos adicionales cuando lo considere necesario;

\*\* : Según lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM y, en concordancia con los parámetros aplicados a la industria pesquera de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos en temporada de producción (Material Particulado (PM 2.5) y Sulfuro de Hidrógeno (H2S)).

#### 4.3.7 Selección de puntos de muestreo.

Se deberá fijar los puntos de muestreo tanto en la fuente de emisión, como en el cuerpo receptor (calidad de aire).



Los puntos de muestreo se han dividido en dos grupos: aquellos puntos donde se genere emisiones producto del proceso (por ejemplo, secadores de aire caliente y de fuego directo, plantas evaporadoras, ciclones) y en aquellos en los que se genere emisiones de combustión (por ejemplo, grupos electrógenos, calderas, etc.), estos últimos serán evaluados con la normatividad ambiental vigente para estos casos.

Así mismo, se debe identificar en un plano de distribución general de la planta, los equipos asociados a la generación de emisiones atmosféricas y ubicar los puntos de muestreo por línea de producción (Plano de estaciones de muestreo).

#### **4.3.7.1 Emisiones.**

La determinación de los puntos de muestreo para la evaluación de las emisiones generadas será aprobada por la DIGAAP, a propuesta del interesado.

Para este fin se tendrá en cuenta el número de los secadores y de ductos de salida de emisiones, así como el proceso de producción, el tipo de secado utilizado y el estado de los conductos o puntos de salida; teniendo en cuenta además la Norma Técnica Peruana NTP 900.001:2002 "Métodos para la determinación de puntos transversales de muestreo para la medición de la velocidad en fuentes estacionarias"

Los puntos de muestreo serán seleccionados y ubicados en el plano de muestreo, el que será revisado con los administrados y la autoridad competente.

La ubicación y determinación del número de estaciones de muestreo de calidad de aire en el cuerpo receptor será aprobada por la DIGAAP, a propuesta del(os) administrado(s) en forma individual o agrupada.

Las estaciones de monitoreo de calidad de aire se ubicarán en barlovento, sotavento y en los centros poblados del área de influencia.

El Programa de Monitoreo de Calidad de Aire deberá incluir:

- ✓ Un plano de ubicación de los establecimientos industriales pesqueros como fuentes fijas de generación de emisión;
- ✓ Las estaciones de muestreo de calidad de aire propuestas; y,
- ✓ La ubicación de los centros poblados circundantes al área de influencia directa de los establecimientos industriales pesqueros.

#### **4.3.7.2 Número de Estaciones.**

Se seguirán los criterios de la USEPA (CFR 40, Parte 58) y los de la Dirección General de Salud del Ministerio de Salud (DIGESA) aprobado por Resolución Directoral N° 1404-2005-DIGESA/SA, que aprueba el "Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos". El número mínimo de estaciones será de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 4. En caso no se cumplan ambas condiciones, se aplicará, a propuesta, el mayor número de estaciones de existir alto grado de



R. LEMA H.



D. FOGOIS L.

afectación poblacional o de fragilidad del área. Las estaciones de tierra adentro estarán emplazadas de preferencia hacia las zonas de mayor densidad poblacional.

Tabla 4: Número mínimo de estaciones

Nº de plantas	Población Involucrada	Estación borde costero	Estación tierra adentro	TOTAL DE ESTACIONES
Hasta 2	Hasta 40 000	1	1	2
Mayor de 2	Mayor de 100 000	1	2	3
Mayor de 2	Mayor de 300 000	1	3	4

#### 4.3.8 Toma de muestra y análisis de las emisiones y calidad de aire.

##### 4.3.8.1 Toma de muestra.

Una vez definida la estación de muestreo, el punto de toma muestra debe ubicarse en un tramo recto de sección y área constantes, preferiblemente vertical, tan alejado como sea posible de cualquier perturbación que pueda originar cambios en la dirección del flujo (flujo Isocinético).

La distancia del plano de muestreo hacia la perturbación más cercana según la norma NTP 900.001:2002, debe ser mayor o igual a 2 (dos) diámetros en el sentido contrario al del flujo y medio (0.5) diámetro en el sentido igual al flujo.

Se debe adjuntar la ubicación de los puntos de muestreo en el Formato de Ficha de Monitoreo de Emisiones y Calidad de Aire conforme al Anexo 2, en la que se consignan los resultados del monitoreo que serán entregados a la DIGAAP.

##### 4.3.8.2 Métodos de análisis.

Las emisiones de sulfuro de hidrógeno y material particulado de las fuentes puntuales indicadas en la Tabla 2, se determinarán con los métodos propuestos en la Tabla 5.

Tabla Nº 5. Metodologías para el análisis las emisiones de la industria de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos.

Parámetros	Norma Técnica Peruana (NTP)	Descripción	Especificaciones y exigencias suplementarias	Principio del método
Material Particulado*	NTP 900.005 – 2001, USEPA, Método 5	Determinación de emisión de partículas de fuentes estacionarias.	Duración mínima: 60 minutos Volumen mínimo para análisis de la muestra: 1 m3	Se extrae isocinéticamente el material particulado de la fuente y se recolecta en un filtro de fibra de vidrio mantenido a una T° en el rango de 120° C ± 14° C. Se determina gravimétricamente el material particulado



R. LEMAH.



D. POGOIS L.

Parámetros	Norma Técnica Peruana (NTP)	Descripción	Especificaciones y exigencias suplementarias	Principio del método
				C ± 14° C. Se determina gravimétricamente el material particulado
Sulfuro de Hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	NTP 900.015 – 2002 ó USEPA, Método 16 A	Determinación del contenido de sulfuro de hidrógeno en fuentes estacionarias.	Duración mínima: 60 minutos Volumen mínimo para análisis de la muestra: 120 litros.	Una muestra de gases extraída de una fuente de emisión y diluida con aire limpio seco. Una alícuota de la muestra diluida es analizada para determinar su contenido de sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S), sulfuro de carbonilo (COS) y disulfuro de carbono (CS <sub>2</sub> ) mediante separación por cromatografía de gas y detección por fotometría de llama.

\*: Isocinético

La determinación de los valores de los parámetros de calidad de aire, se realizarán según los métodos establecidos en las tablas 1 y 2 del Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, que aprueba Estándares de Calidad Ambiental para Aire y, estarán en concordancia con los parámetros normados en el Decreto Supremo N° 011-2009-MINAM, que aprueba los Límites Máximos Permisibles para las emisiones de la industria pesquera de harina y aceite de pescado y de harina residual de residuos hidrobiológicos.

#### 4.4 Actividades a realizar.

Existen tres etapas en el proceso de muestreo: pre-muestreo, toma de muestra y post muestreo.

##### 4.4.1 Actividades de pre-muestreo.

##### 4.4.1.1 Calibración de los equipos e instrumentos.

La calibración de los equipos debe ser efectuada una o dos veces al año. Estos equipos deben, sin embargo, ser calibrados de nuevo si han sido modificados o sufrido alguna reparación.

Los componentes del tren de muestreo deben ser calibrados para las lecturas en las fuentes fijas, y deben incluir los termómetros, las termocuplas, barómetros, los tubos de Pitot, los medidores de gas seco, los manómetros, orificios, etc. Se deberá incluir los métodos de calibración de los componentes:

**Tabla N° 6. Calibración y verificación de los instrumentos componentes del tren de muestreo.**



Instrumento	Método de Calibración
Boquillas	Lectura directa
Tubo de Pitot (tipo — S)	
Medidor de gas seco	
Manómetro	Comparación con manómetro inclinado
Barómetro	USEPA, Método 2
Orificio crítico	USEPA, Método 5
Termómetro o termocupla	USEPA, Método 2

#### 4.4.1.2 Metodologías para determinar las características preliminares del flujo gaseoso.

Antes de muestrear los parámetros de estudio en un punto de emisión, es necesario conocer antes del primer ensayo o prueba, la temperatura, la velocidad, el peso molecular y la humedad del gas. Estos datos preliminares sirven para ajustar el tren de muestreo (medidor de gas seco y diámetro de boquillas) para que la corrida de muestreo se lleve a cabo de manera Isocinética como lo exige el método.

Para la medición del caudal se aplicará una de las metodologías establecidas en la Tabla 7.

**Tabla N° 7. Metodologías para caracterizar el flujo de emisión (gaseoso) en ciclones, secadores, plantas evaporadoras de la Industria de Harina y Aceite de Pescado y de Harina de Residuos Hidrobiológicos.**

Parámetros	Norma Técnica Peruana (NTP)*	Descripción	Principio	Método Referencial
Caracterización de flujo en ciclones de los secadores, de fuego directo y aire caliente y, plantas evaporadoras	NTP 900.001 – 2002	Determinación de puntos transversales de muestreo para la medición de velocidad en fuentes estacionarias.	Se selecciona un punto de medición por donde pasa el flujo de emisión en una dirección conocida y se divide la sección transversal de la chimenea en un número de áreas iguales. Luego se ubica un punto transversal dentro de cada una de estas áreas iguales.	USEPA 1 – 1999
Medición de flujo en ciclones de los secadores, de fuego directo y aire caliente y, plantas evaporadoras	NTP 900.002 - 2002	Método para la Determinación de Velocidad de Gases y Flujo Volumétrico en Chimeneas (tubo Pitot tipo S).		USEPA 2 – 1999
		Medidas directas de volumen de gas a través de tubos y	Un metro de volumen de gas es usado para medir directamente el volumen de	USEPA 2A – 1999



Parámetros	Norma Técnica Peruana (NTP)*	Descripción	Principio	Método Referencial
		pequeños ductos.	gas. Se mide la presión y T° para corregir el volumen en condiciones estándares.	
		Determinación de la velocidad de gases en ciclones, secadores, otros y flujos volumétricos de chimeneas pequeñas y ductos (Tubo pitot standard).		USEPA 2C – 1999
		Medidas de flujos de gas volumétricos en tubos pequeños y ductos.		USEPA 2D – 1999

Otras actividades de pre-muestreo son:

- ✓ Preparación de filtros, reactivos y materiales;
- ✓ Confección de una lista de equipos, materiales, reactivos, accesorios, hojas de datos, formularios, cronogramas, etc., los que serán llevados a las plantas de harina y aceite de pescado y de harina de residuos hidrobiológicos;
- ✓ Embalaje adecuado para el transporte de las muestras; y,
- ✓ Traslado al lugar de muestreo para conocer la accesibilidad a los diferentes establecimientos industriales pesqueros a fin de la conservar las muestras para el análisis respectivo.

#### 4. 4.2 Toma de muestras.

##### 4.4.2.1 Garantía y control de calidad.

Para las acciones de muestreo se deberá considerar lo siguiente:

- ✓ Preparación de los equipos y materiales de muestreo de acuerdo a las exigencias de los métodos;
- ✓ Numeración y codificación adecuada de las muestras;
- ✓ Verificación de fuga antes, durante (si alguna modificación es efectuada al tren de muestreo) y después de la toma de muestra;
- ✓ Estricta observación de los protocolos de muestreo (frecuencia, medición de temperaturas y presión);
- ✓ Verificación periódica del coeficiente de corrección del medidor de gases según sea el caso; y,
- ✓ Toma de muestras testigo para cada parámetro determinado.

##### 4.4.2.2 Plataformas de muestreo en fuentes fijas de emisiones.

Los Anexos 1A y 1B refieren información acerca de las instalaciones mínimas para realizar mediciones directas.

#### 4. 4.3 Post-muestreo.

##### 4.4.3.1 Manipulación de muestras.



R. LEMA H.



G. POGGINS L.

En el sitio de muestreo, todas las precauciones deben ser tomadas en cuenta durante la manipulación y la toma de las muestras para asegurar su integridad. El laboratorio que tiene la responsabilidad de los análisis debe etiquetar los recipientes de tal manera que no existan problemas de identificación de muestras. La integridad de las muestras debe estar garantizada durante la cadena de custodia.

#### **4.4.3.2 Análisis.**

El material particulado y sulfuro de hidrógeno se determinarán según los métodos mostrados en la Tabla 5.

Cuando los parámetros analíticos no estén cubiertos por las normas acreditadas por INDECOPI, los análisis deben ser realizados respetando los métodos disponibles provenientes de organizaciones reconocidas (como USEPA). Además, el laboratorio encargado debe contar con un programa de garantía y control de calidad que cubra entre otros aspectos los siguientes:

- ✓ Utilización de estándares reconocidos;
- ✓ Análisis de blancos de laboratorio y muestras testigo;
- ✓ Calibración de los instrumentos analíticos con ayuda de estándares certificados;
- ✓ Verificación de los estándares internos propios del método analítico;
- ✓ Validación del método analítico empleado; y,
- ✓ Trazabilidad y seguimiento de las muestras por la puesta en marcha de un registro completo de las mismas.

#### **4.4.3.3 Registro de datos (trazabilidad).**

La trazabilidad de los registros de datos es un elemento primordial en un sistema de calidad eficaz. Es necesario conservar los registros concernientes al período de muestreo. Los elementos siguientes son los requeridos para asegurar la trazabilidad completa de los análisis:

- ✓ Diseño de muestreo: los aspectos indicados en acápite 4.3;
- ✓ Hojas de trabajo, de cálculos y de seguimiento de las mediciones in situ; e,
- ✓ Información referente a:
  - Temperaturas de los gases;
  - Presión en el tubo de Pitot;
  - Caída de presión del debimetro al orificio;
  - Volumen registrado en el medidor de gas seco;
  - Temperatura en el filtro;
  - Temperatura de la sonda; y,
  - Presión de vacío en el tren de muestreo;

#### **4.4.3.4 Elaboración del informe.**

Al final del monitoreo y de los resultados de ensayos analíticos las actividades de muestreo, el informe final debe contener los aspectos siguientes:



R. LEMAH.



D. POGOIS L.



- ✓ Nombre y dirección del establecimiento industrial pesquero; responsable de planta (Jefe de guardia o superintendente a cargo del EIP);
- ✓ Descripción de la fuente fija de muestreo (línea de producción) y de los puntos de muestreo;
- ✓ Parámetros sujetos a estudio (emisiones y calidad de aire);
- ✓ Tipo del sistema de tratamiento de las emisiones por línea de producción;
- ✓ Número de ensayos así como fecha y hora en la cual han sido muestreados;
- ✓ Tabla de resumen indicando las concentraciones y los valores de los LMP y ECA de ser el caso
- ✓ Equipamiento e instrumentación utilizada y resultado de las calibraciones;
- ✓ Métodos de muestreo (métodos aplicados, referencias y modificaciones aportadas según sea el caso);
- ✓ Fuente de emisiones (por ejemplo, ciclones, plantas evaporadoras, de fuego directo, indirecto; indicar número tipo, etc.);
- ✓ Tabla detallada mostrando las características del flujo gaseoso muestreado y de las condiciones de funcionamiento de la fuente;
- ✓ Descripción del sitio de muestreo (dimensiones, posición de las turbulencias, número de las fuentes puntuales de muestreo);
- ✓ Resultado con las unidades adecuadas (incluyendo blancos de terreno y de laboratorio);
- ✓ Discusión;
- ✓ Conclusión;
- ✓ Fecha del Informe;
- ✓ Firma del responsable; y,
- ✓ En Anexos: hojas de cálculo de los resultados, datos obtenidos en el terreno y resultados de los análisis obtenidos en el laboratorio.



Es importante asegurar que los resultados de los informes de monitoreo sean susceptibles de verificación y que correspondan a los datos recogidos en el sitio de muestreo (plataformas para las emisiones, para calidad de aire). A manera de ejemplo, la verificación del isocinetismo de las medidas, los resultados de las pruebas de ensayo, etc., son elementos importantes a validar. Asimismo, los diversos informes o reportes de análisis deben ser validados, y los resultados de tasa de recuperación de los estándares, los resultados de los blancos de terreno y del laboratorio deben ser interpretados correctamente.

Además, la información deberá ser archivada por el interesado por cinco años, en un archivo que será puesto a disposición del Ministerio de la Producción u otra autoridad competente que lo solicite.

Adicionalmente, la información de cada monitoreo se consignará conforme al Formato mostrado en el Anexo 3.

#### **4.4.3.5 Estructura del Informe.**

##### **Portada.**



- ✓ Nombre del establecimiento en donde se realiza la actividad y número del informe
- ✓ Nombre del laboratorio acreditado que realiza el monitoreo de emisiones.
- ✓ Precisar si el muestreo se realizó: a emisiones o calidad de aire o ambos; en época de producción o veda; dirección del establecimiento, zona: urbana o rural.
- ✓ Fecha del análisis.
- ✓ Firma del representante autorizado de la empresa pesquera.
- ✓ Firma del representante del Laboratorio encargado de realizar el monitoreo.

### **Introducción.**

- ✓ Propósito del estudio de emisiones: cumplimiento con los límites permitidos, entre otros;
- ✓ Detalles de la fuente de emisión: localización geográfica, fuentes de emisión a ser analizadas, tipo de procesos, entre otros;
- ✓ Descripción de los equipos de control de emisiones atmosféricas, número de años en servicio;
- ✓ Fecha de realización del estudio; y,
- ✓ Contaminantes analizados, métodos empleados, número de pruebas o réplicas.

### **Resumen de resultados.**

- ✓ Resultado de las emisiones de cada prueba o réplica, del promedio del estudio de emisión y comparación con los análisis de emisiones previos en las mismas unidades del límite de emisión que se establece en la norma;
- ✓ Datos de procesos relacionados para determinar el cumplimiento (por ejemplo: capacidad del proceso, porcentaje de operación del equipo, tipo y cantidad de combustible, incluyendo la ficha técnica de este donde se especifique la capacidad calorífica, etc.), resultado del monitoreo de calidad de aire a barlovento, sotavento y poblaciones cercanas; y,
- ✓ Resultados de la mediciones meteorológicas durante el muestreo y calidad de aire.

### **Operación de las instalaciones, fuentes de emisión y calidad de aire.**

- ✓ Descripción del proceso y número de líneas de producción;
- ✓ Diagramas de flujo de procesos y equipos de control (plano);
- ✓ Materias primas y productos representativos;
- ✓ Descripción de los sistemas de control: tipo, modelo, años en servicio, desempeño esperado, plan de mantenimiento, problemas operacionales (en caso existan); y,
- ✓ Descripción de la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de aire, actividades generadoras de emisiones circundantes y distancia de los centros poblados respecto a la planta.



### **Procedimientos de muestreo y análisis.**

- ✓ Localización de los puertos de muestreo y dimensión del área transversal (diagrama chimenea);
- ✓ Descripción del punto de muestreo, incluyendo sistema de rotulado (sección transversal de la chimenea con localización de los puntos de muestreo);
- ✓ Descripción del tren de muestreo (diagrama), de ser el caso;
- ✓ Descripción de procedimientos de muestreo que se desvían de los métodos de muestreo aceptados o planes de muestreo de fuentes aprobado, y las justificaciones de las desviaciones; y,
- ✓ Descripción de los procedimientos analíticos que se desvían de los métodos de análisis de muestra aceptados, y las justificaciones de las desviaciones.

### **Métodos y cálculos.**

- ✓ Mostrar paso a paso el cálculo completo de una prueba (corrida) de muestreo;
- ✓ Incluir cualquier desviación de los cálculos respectivos o métodos de muestreo;
- ✓ Incluir los métodos, descripción y ecuaciones; y,
- ✓ Diagrama del equipo de muestreo.

### **Aseguramiento de calidad.**

- ✓ Incluir certificado de calibración de equipos: medidor de gas seco, tubo de pitot, boquillas, manómetro y equipos de medición meteorológica, entre otros.

## **5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- ✓ CONAM / USAID. Prácticas recomendadas para mejorar la eficiencia de los procesos en la industria de harina de pescado. 2000.
- ✓ NTP 900.001: 2002. Emisiones Atmosféricas. Métodos para la determinación de puntos transversales de muestreo para la medición de velocidad en fuentes estacionarias.
- ✓ NTP 900.005: 2001. Emisiones Atmosféricas. Determinación de emisiones de material particulado de fuentes estacionarias.
- ✓ NTP 900.015: 2002. Emisiones Atmosféricas. Determinación del contenido de sulfuro de hidrógeno, sulfuro de carbonilo y disulfuro de carbono en fuentes estacionarias.
- ✓ NTP 900.017: 2001. Emisiones Atmosféricas. Determinaciones de emisiones de material particulado de fuentes estacionarias. Método de filtración en chimenea.
- ✓ Protocolo para el Medición de emisiones atmosféricas. MITINCI. R.M. 026-2000-ITINCI/DM.
- ✓ Riofrío M. et al. 2003. Diagnóstico de la actividad de harina y aceite de pescado en el Perú.
- ✓ U.S. EPA 1999. 40 Code of Federal Regulation. Part 60. Revised as of July 1, 1999.



- ✓ U.S. EPA 1993. Emission Factor Documentation for AP-42. Section 6.13.1 Fish Processing. Emission Inventory Branch.
- ✓ Centro de Expertise en análisis medioambientales de Québec (CEAQ) 2008. Cuaderno 4 Muestreo de emisiones atmosféricas provenientes de fuentes fijas.

## 6. GLOSARIO

**Emisión:** Es cada fluido gaseoso, puro o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva o electromagnética, que emanen como residuos o productos de la actividad pesquera industrial.

**Estándar de Calidad Ambiental (ECA):** Es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire como cuerpo receptor que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni del ambiente.

**Fuente Puntual:** Es la fuente de emisión de contaminantes cuya ubicación puede ser definida de manera precisa mediante las coordenadas UTM de un único punto en el espacio. La fuente puntual puede ser estacionaria, si sus coordenadas no cambian en el tiempo, o móvil en caso contrario. Las fuentes puntuales pueden ser monitoreadas en términos de flujo y concentración o valor del parámetro.

**Límite Máximo Permissible (LMP):** Es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, bienestar humano y al ambiente. Su cumplimiento es exigible legalmente por el MINAM y los organismos que conforman el sistema de Gestión Ambiental.

**Cuerpo Receptor:** Es la atmósfera, el agua y el suelo, cuyas calidades se comparan con los Estándares de Calidad Ambiental respectivos.

## 7. ANEXOS.

### ANEXO 1A. Instalaciones mínimas para realizar mediciones directas.

Para el desarrollo de una medición directa de manera adecuada y obtener resultados representativos y confiables, no solamente es necesario seguir los procedimientos establecidos en los métodos, contar con personal profesional y técnicos idóneos, controlar las variables del proceso, sino que también se requiere contar con instalaciones físicas mínimas que permitan realizar las mediciones directas. En este sentido, a manera de referencia en la tabla siguiente se presentan las instalaciones mínimas que deberán tener todas las actividades que realicen descargas contaminantes a la atmósfera, en los ductos o chimeneas para la realización de mediciones directas, de manera que se garanticen las condiciones adecuadas para obtener una medición representativa.

Tabla 1A. Instalaciones mínimas para la realización de mediciones directas.

Elemento	Descripción
Puertos de muestreo	El diámetro interno del niple (puerto) debe ser superior a 3", preferiblemente 4" con el fin de permitir que la sonda empleada en el muestreo pueda ser ingresada a la



chimenea sin ningún tipo de restricción. La longitud de los niples ubicados en los ductos debe estar entre 10 y 15 cm, además deben contar con una tapa preferiblemente roscada para impedir el ingreso de elementos que modifiquen las condiciones físicas internas del ducto y que además puedan ser retiradas fácilmente al momento del muestreo. La rosca de los niples debe ser revisada y lubricada periódicamente para evitar que se adhiera al niple, ocasionando problemas al momento del monitoreo.

Los puertos de muestreo deben ubicarse formando un ángulo de 90° uno con respecto al otro, con el objetivo de caracterizar la chimenea transversalmente y distribuir los puntos de muestreo en dos direcciones diferentes.

Cuando los puertos de muestreo se instalen después de los sistemas de control de emisiones, se debe garantizar que la chimenea o ducto se encuentre libre de flujo ciclónico (turbulento). La construcción de la chimenea o ducto debe garantizar condiciones de flujo no ciclónico a condiciones de carga baja y/o condiciones de carga máxima.

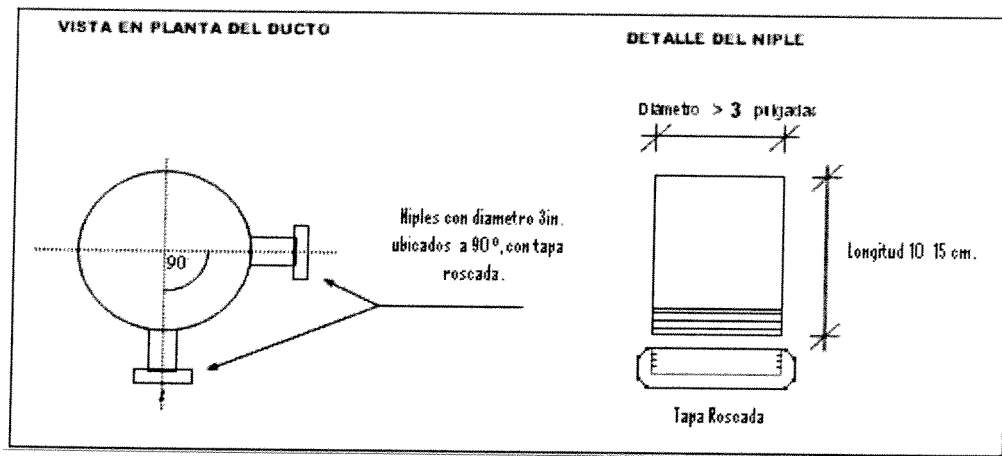


Figura 1A. Esquema de ubicación y dimensión de los puertos de muestreo.



R. LEMAH



M. POGOIS L

**ANEXO 1B. Descripción de la plataforma de muestreo.**

Elemento	Descripción
Plataforma segura de muestreo	<p>Las dimensiones y ubicación de la plataforma, debe permitir que exista una distancia mínima de 2,5m entre los puertos de muestreo y los obstáculos más cercanos tales como paredes o columnas, entre otros.</p> <p>Lo anterior con el fin de contar con un área libre para la ubicación del tren de muestreo y la manipulación del mismo.</p> <p>La plataforma deberá contar con un piso firme y soportar el peso de al menos tres (3) personas y el equipo de muestreo. Esta plataforma deberá estar instalada de manera permanente.</p> <p>La plataforma o la zona de muestreo deben contar con un suministro de energía de 110V con polo a tierra y protección necesaria para evitar cortos y choques eléctricos.</p> <p>La base de la plataforma deberá estar a una distancia vertical de los puertos o niples, que permita maniobrabilidad de los equipos y los dispositivos de muestreo.</p> <p>Cuando por las condiciones del punto de descarga, la plataforma se tenga que ubicar a una altura igual o superior a 25m, se recomienda que se acondicione un área de descanso ó bahía para movilizar el equipo con mayor seguridad.</p>
Acceso seguro a plataforma de muestreo	<p>Debe contar con escaleras resistentes y antideslizantes para el acceso del personal encargado del muestreo y de los equipos y contar con instrumentos que permitan la instalación adecuada de los instrumentos de medición.</p>
Ducto o Chimenea	<p>El diámetro mínimo de la chimenea deberá ser de 0,30m. En caso contrario se deberá aplicar el método 1A de la EPA.</p> <p>Para chimeneas con un diámetro interno superior a 2,5 m se debe disponer de 4 puertos de muestreo.</p> <p>El ducto o chimenea, sea circular o rectangular, debe contar con dispositivos de anclaje de la guaya o cadena que soporta el tren de muestreo. Estos dispositivos deben estar ubicados a 1m de la parte central del niple en dirección vertical hacia arriba; se requiere un dispositivo por cada niple con el fin que el tren de muestreo pueda ser desplazado a cada uno de los puertos de muestreo durante el monitoreo.</p> <p>Cuando por las condiciones del proceso que genera la emisión, esta transfiera energía calórica a las paredes del ducto, se deberá revestir este con materiales aislantes de temperatura para facilitar el desarrollo del muestreo.</p>
Instalaciones para equipos de muestreo y análisis	<p>El establecimiento en el cual se realice la medición directa debe facilitar un área limpia para la preparación de los equipos empleados en el procedimiento manual.</p> <p>Cuando se empleen sistemas de monitoreo continuo de emisiones, se debe destinar un espacio para la instalación de los analizadores, la realización de la calibración, el sistema de adquisición y procesamiento de datos y para el personal encargado de la operación del sistema.</p>

Fuente: Banco Mundial. Environmental, Health and safety guidelines General EHS guidelines: Environmental air emissions and ambient air quality. April 2007



**ANEXO 2. Formato de Ficha Monitoreo de Emisiones y de Calidad de Aire** (repetir según sea necesario)

**Datos de la Empresa:**

Nombre del Establecimiento Industrial Pesquero (EIP): ..... **Fecha y hora de inicio de la toma de muestra:** .....

Ubicación: .....  
 Coordenadas UTM del EIP: ..... **Coordenadas UTM de la fuente puntual de emisión:** .....  
 Coordenadas UTM de la estación de muestreo: ..... **Ensayo N°:** .....

**Parámetros Meteorológicos:**

Temperatura ambiente (°C): ..... **Dirección del viento:** ..... **Humedad relativa:** .....

**Calidad de la materia prima procesada (durante el muestreo de emisiones y de calidad de aire)**

Embarcación (nombre y matrícula): ..... **Zona de captura:** .....

Fecha y hora de inicio de descarga: ..... **Materia prima recibida (Tm):** ..... **TVN:** .....

Línea de Producción: ..... **TM de harina producidas:** .....

**Características del ciclón**

Tipo de secador: ..... **Diámetro del ciclón:** ..... **Altura del ciclón:** .....

Tipo de harina (producto final): .....

**Datos funcionales del tren de muestreo:**

Coeficiente de Pitot: ..... **Diámetro de boquilla:** ..... **Coeficiente del medidor de gas:** .....

Diámetro del conducto (pi): ..... **Presión del barómetro:** ..... **Coeficiente del orificio:** ..... **'K' del ensayo:** .....



Puntos de muestreo de sección transversal de acuerdo a la fuente puntual de emisión (Tabla 2)	Tiempo de muestreo	T° en el ciclón (°C)	Volumen de muestra de gas	Humedad asumida (%)	Flujo volumétrico (m³/h)	Velocidad (m/s)	EMISIONES		CALIDAD DE AIRE	
							Material Particulado (mg/m³) Emisiones	Sulfuro de Hidrógeno (mg/m³) Emisiones	Material Particulado PM <sub>2.5</sub> (µg/m³) Calidad de aire	Sulfuro de Hidrógeno (µg/m³) Calidad de aire
<b>Promedio</b>										

Nombre de la empresa a cargo del muestreo: ..... **Fecha y hora de término de la toma de muestra:** .....

Nombre y firma del profesional responsable del muestreo: .....

Nombre y firma del responsable de planta: .....



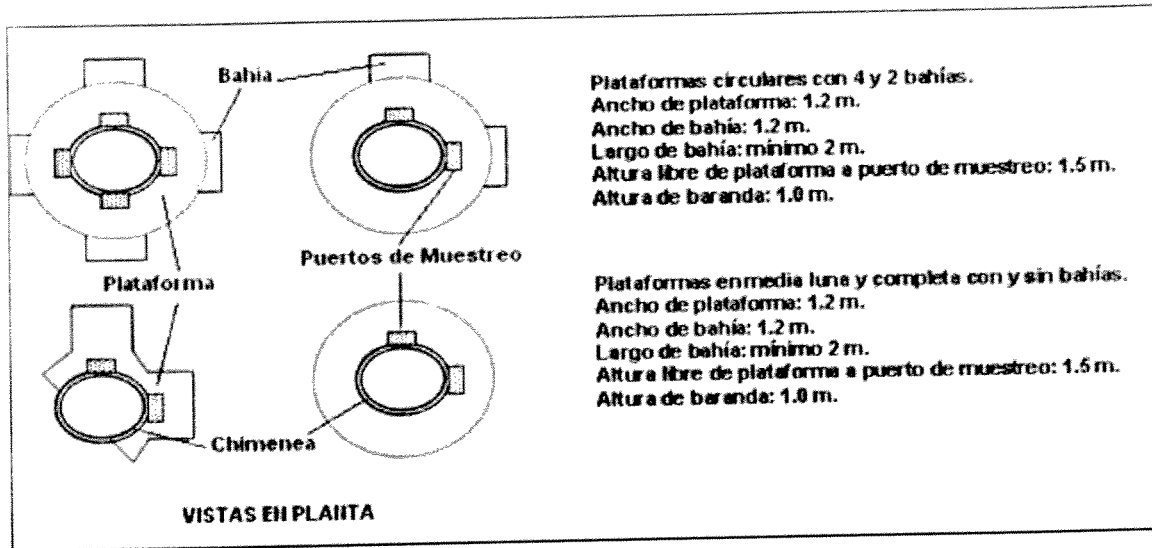


Figura 1B. Tipos de plataforma de muestreo.

