

GESTION DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DE LAS EMISIONES GASEOSAS

Laura Renzi
ECOGESTION

(está en mayúsculas porque es marca registrada)

Software: Word 2002

Sinopsis

Las EG (emisiones gaseosas) son un aspecto ambiental crítico que presenta dificultades en la Gestión Ambiental de una empresa. Las principales causas de esta problemática son:

- el vacío legal existente en lo referente a prevención de la contaminación atmosférica a nivel regional: Neuquén y Río Negro
- la obtención de información analítica sobre EG y CA (calidad de aire) que no está validada y no puede contrastarse con parámetros de referencia.
- el direccionamiento de recursos hacia el monitoreo de las EG y de CA en detrimento de la gestión de la información .

Con el objetivo de optimizar la Gestión Ambiental se realizó una revisión bibliográfica basada en:

- la normativa legal aplicable
- las normas que estandarizan la colocación de orificios de tomamuestra en ductos, el muestreo y el análisis.
- la aplicación de modelos de dispersión atmosférica de EG
- los criterios de gestión

Conclusiones

- Es de vital importancia conocer la normativa legal aplicable a cada industria
- Es necesario validar las metodologías de muestreo y análisis empleadas
- Es posible aplicar la metodología propuesta para minimizar el impacto ambiental de las EG
- Es necesario gestionar la CA para poder implementar planes de reducción de emisiones a corto plazo.

Introducción

El aire está contaminado cuando se detecta en la atmósfera la presencia de cualquier agente físico, químico o biológico, o combinaciones de los mismos, en lugares, formas y concentraciones tales que puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población o que puedan ser perjudiciales para la vida animal y vegetal o impidan el uso y goce de las de las propiedades y los lugares de recreación.

La contaminación del aire es un proceso que no reconoce fronteras con lo cual los criterios de resolución de esta problemática se han ido modificando en las últimas décadas .

Hasta 1970 los esfuerzos por el control de la contaminación se limitaban a tratar de que la emisión se diluyera lo máximo posible. Esto lleva implícito el concepto de que el problema de la contaminación termina en la dilución de los contaminantes sin tener en cuenta su acumulación en diferentes.

A partir de ese año la **filosofía del control de las emisiones** cambia radicalmente hacia el concepto de “**lograr el aire más limpio posible**”. Esto es: ajustar los procesos para minimizar las emisiones o sustituir la tecnología empleada hasta el momento teniendo en cuenta el mismo objetivo: cambio de equipos, cambio de insumos, agregado de procesos de tratamiento de emisiones, etc. Este criterio es válido tanto para las zonas densamente pobladas como para aquellas zonas totalmente despobladas en donde sólo hay concurrencia de las personas involucradas laboralmente en las operaciones.

En cambio, la **filosofía de control de calidad de aire** se basa en el concepto de **lograr daño cero** y los principios aplicados serían también los explicados en el párrafo anterior. Este criterio tiene la ventaja de concentrar los gastos asociados al control de la contaminación en los lugares más densamente poblados o de mayor riqueza natural mientras que permite mayores índices de emisión en las áreas en donde los impactos serán menores (1).

Teniendo en cuenta que ambos aspectos deben conjugarse logrando que las actividades productivas se desarrollen en un marco de prevención de la contaminación, se analiza y se expone en el presente trabajo la problemática ambiental vinculada a las emisiones gaseosas provenientes de fuentes fijas de industrias radicadas en la región del Comahue, Provincias de Neuquén y de Río Negro.

En resumen, el control de la contaminación debería tener en cuenta los siguientes principios:

- debe ser *eficiente*: lograr los máximos resultados con el menor costo posible
- debe ser *sencillo*: relativamente fácil de entender y de implementar
- debe ser *flexible*: contemplar las dificultades especiales tales como fallas de los equipos de control, emergencias, accidentes, etc.
- debe ser *evolutivo*: utilizar la información nueva sobre los efectos de la contaminación y los avances de la tecnología aplicable al control o a la minimización de la misma.

Desarrollo

1. Control de la contaminación atmosférica

Todos los **aspectos ambientales** de los procesos productivos, como por ejemplo la generación de residuos sólidos, efluentes líquidos y/o emisiones gaseosas, producen **impactos ambientales** que, en general, están enmarcados, regulados y controlados por la normativa legal aplicable a cada caso y en cada jurisdicción (municipal, provincial, nacional)

Con respecto a las normas regulatorias de emisiones, todas tienen la misma idea general: existe algún grado de control sobre las emisiones que resulta práctico para imponerlo a todos los miembros de una clase definida de emisores y ese grado de control debe ser alcanzado por todos los miembros de ese grupo para lograr la mínima contaminación posible.

No necesariamente una “norma” de control de emisiones gaseosas debe ser numérica. Ej.: la *prohibición de quemar basura, papeles o desechos agrícolas a la intemperie* es un tipo de norma sobre emisiones, porque quemar a la intemperie genera más contaminantes por unidad de desecho que el reuso, el reciclado, el compostaje, el relleno sanitario o la incineración en un espacio cerrado controlando las emisiones. Una clase final de norma sobre emisiones es la numérica que queda expresada en cantidades medibles, cuantificables (1).

En el ámbito de las emisiones gaseosas, en el caso particular de las Provincias de Neuquén y de Río Negro, no existe legislación aplicable que pueda ser considerada como marco de referencia para el control de la contaminación atmosférica. En la Tabla 1 se hace referencia a las restricciones legales que imposibilitan la aplicación de las normas disponibles.

Tabla 1: Normativa legal vigente aplicable a EG y CA

NORMATIVA LEGAL		OBSERVACIONES
Ley Provincia de Neuquén. Dirección Provincial de M. A. y Desarrollo Sustentable	Ley N° 1875 (Texto Ordenado Ley 2267)	No está reglamentado el control de las emisiones gaseosas. Título I – Artículos 15 y 16. Pág 6.
Ley Nacional 20.284	Preservación de los recursos del aire	Las Provincias de Neuquén y Río Negro no adhirieron a esta ley.
Ley Nacional 24051 Dec Regl 831/93	De residuos peligrosos	- Las EG están consideradas solamente para chimeneas de 30 m. (tabla 11) por lo tanto no es aplicable para cualquier chimenea - Para el control de la CA pueden ser considerados los valores de la Tabla 10 teniendo en cuenta los períodos de tiempo mencionados.
Ley Prov B.A. 5965/58 Dec Reg. 3395/96. Secretaria de Política Ambiental	Protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y de la atmósfera	- Pueden ser empleados los valores de CA (normas y niveles guía) de las Tablas A y B del Anexo III. Están tomados directamente de CFR 40 de la U.S.E.P.A. - No pueden ser aplicados los valores de emisión de EG de la tabla D del Anexo IV por no estar especificado el Q másico asociado (riesgo de dilución intencional)

2. Gestión de las emisiones gaseosas según U.S.E.P.A. (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos)

El esquema propuesto por la *Administración de la Calidad del Aire (Air Quality Management)* de la USEPA para controlar la contaminación atmosférica provocada por una fuente de emisión se presenta en la Figura 1.

3. Propuesta de gestión de calidad del aire y de las emisiones gaseosas propuesto por ECOGESTION

Dado que en las Provincias de Neuquén y Río Negro no existe una reglamentación aplicable para el control de la CA y de las EG, se propone un esquema de gestión de la Calidad del Aire y de las Emisiones Gaseosas como se presenta en la Figura 1:

3.1. Información previa que debe solicitarse a los clientes

1. Confirmar si el cliente posee o no un Sistema de Gestión Ambiental o la implementación de un sistema similar
2. Solicitar el Plan de Monitoreo de CA y EG
3. Solicitar un croquis del predio en donde se va a trabajar
4. Solicitar información técnica sobre el tipo de procesos y equipos a evaluar, combustibles empleados, etc.
5. Solicitar información sobre cantidad de equipos a relevar y dimensiones de ductos de salida de emisiones (forma, dimensiones, diámetro, ancho, largo, altura desde el nivel del piso).

3.2. Operaciones previas a las mediciones

1. Realizar un relevamiento del predio y de los equipos
2. Solicitar información complementaria, si fuera necesario
3. Solicitar la realización de orificios de toma de muestras .
4. Evaluar la posibilidad de colocar escaleras con guardahombres y plataformas para tomar las mediciones de manera segura. Tratar de independizarse de medios de elevación tales como grúas para facilitar la logística de la operación. Evitar el uso de guindolas.
5. En el caso de realizarse muestreos isocinéticos, solicitar la construcción de plataformas de acceso o confirmar la disponibilidad de medios de elevación seguros (grúas, no guindolas).
6. En caso de realizar otro tipo de muestreos, colocar escaleras en los conductos, con guardahombres y pequeñas plataformas
7. Redactar un Informe Técnico de Adaptación de Ductos

3.3. Operaciones vinculadas directamente a las mediciones

1. Diagramar el plan de monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas.
2. Realizar la logística de la operación
3. Realizar las mediciones.

3.4. Actividades posteriores a las mediciones

Realizar un informe que incluya:

- referencias generales, fotos, croquis
- protocolo de ensayo
- análisis de los resultados contrastándolos con los parámetros establecidos por el cliente.
- conclusiones
- recomendaciones

4. Mediciones de Calidad de Aire

El problema básico del monitoreo de la calidad de aire es la obtención de una muestra representativa a partir de la cual se puedan determinar las concentraciones de los distintos contaminantes asociados a un tiempo de exposición previamente determinado.

En algunos casos, la obtención de la concentración del contaminante se hace en tiempo real, en el momento en que se está tomando la muestra, como por ejemplo la determinación de monóxido de carbono por espectrofotometría infrarroja no dispersivo: Otro ejemplo son las determinaciones de los gases de combustión en emisiones gaseosas por medio de celdas electroquímicas. En otros casos, luego de realizar el muestreo, se deben analizar las muestras en el laboratorio con metodologías analíticas sensibles, específicas y reproducibles que garanticen la exactitud y precisión de los resultados.

La correlación entre las emisiones y la calidad del aire en un determinado lugar depende de la dispersión de los contaminantes, de las variables atmosféricas (temperatura, presión, humedad, vientos, fenómenos de inversión, etc.) y de las reacciones químicas que se generen en la atmósfera.

4.1. Muestreo de calidad de aire

Se sugiere analizar el croquis del predio para decidir la colocación de las estaciones de toma de muestra (2) con el criterio de :

- ✓ garantizar la cobertura del predio
- ✓ asegurar al menos un punto de muestro viento arriba y otro viento debajo de la/s fuentes de emisión
- ✓ garantizar la obtención de una muestra de un punto crítico en el interior del predio: mayor circulación de personas, mayor tiempo de exposición de operarios, etc.

Criterios a tener en cuenta para la Planificación del Monitoreo de Calidad de Aire (2)

a- Ubicación de las estaciones de monitoreo

Cuando se planifique el monitoreo de CA, se implementará la evaluación del área de relevamiento *sin resolución espacial* respecto a la inmisión, esto significa que el área en estudio puede estar compuesta por una o más áreas donde interesa la inmisión para cada área en su totalidad, con más de un sitio de muestreo para cada área. En este caso particular no se considera la variable espacial, es decir, la ubicación de las estaciones de muestreo no se define por distancias respecto de las fuentes emisión , oficinas, etc (ver Figura 3)

En los muestreo de CA planificados *con resolución espacial* se fijan las distancias entre las estaciones de monitoreos, por ej, se ubican a 1 km una de otra, marcando una grilla sobre todo el territorio a evaluar (ver Figura 4).

En los monitoreos de CA que implican la evaluación de *áreas sin resolución*, la ubicación de los sitios de muestreo puede hacerse al azar. También puede estimarse estadísticamente si se dispone de información acerca de la distribución espacial o variabilidad del objeto que está siendo considerado.

El número de sitios de muestreo no debería estar afectado por fuentes locales, a menos que el estudio esté orientado a las fuentes de contaminación, es decir el número de estaciones de muestreo dependerá del propósito para el cual se lleva a cabo el estudio.

b- Altura de las estaciones de monitoreo

Normalmente, los puntos de muestreo deberían estar situados a 3 m por encima del nivel del suelo, pero esto no es necesariamente aplicable en áreas donde hay edificios altos o donde la tarea específica otra altura determinada. Por ejemplo, la evaluación de la contaminación del aire debida al tránsito en una ruta puede requerir que el muestreo se lleve a cabo a la altura del punto de respiración de las personas, justo debajo de 2 m, o incluso a alturas menores si se desea determinar la exposición en niños.

Es importante el conocimiento *a priori* de todos estos factores y la obtención de la información disponible antes de iniciar las mediciones: información acerca de la emisión, la transmisión de los contaminantes (factores atmosféricos y reacciones químicas atmosféricas) y los efectos causados por los contaminantes primarios y secundarios. Un dato de suma utilidad es el *inventario de emisiones*, donde se estiman las emisiones de los contaminantes del aire a partir de los datos de combustión de los combustibles usados o de los datos publicados sobre las emisiones de los procesos analizados. Los datos de transmisión incluyen medición de las condiciones meteorológicas locales, información topográfica, datos climáticos, datos de modelos matemáticos, etc. Los efectos pueden ser identificados por observación directa como el daño originado a las plantas, edificios o a partir de estudios a largo plazo como los estudios epidemiológicos.

c- Modelos de difusión atmosférica aplicados a emisiones gaseosas (7,13)

Los modelos de difusión atmosférica empleando valores de entrada del inventario de emisiones y datos meteorológicos se utilizan para estimar la calidad del aire en el área en estudio. Los resultados del modelo brindarán una guía para la ubicación y el número de monitores de CA en dicha área.

La Secretaría de Política Ambiental de la Provincia de Buenos Aires (SPA), en su Resolución 242/97, aprueba el instructivo para la aplicación de dichos modelos en el Anexo I. A partir de esta normativa legal, los generadores de emisiones gaseosas comprendidos en dicho marco legal, deberán presentar estudios que relacionen las emisiones de su establecimiento con los valores de la Tabla A – *Normas de Calidad de Aire*-, aplicando los modelos de difusión atmosférica dispuestos en el instructivo.

La metodología indicada en el instructivo contempla tres modelos de complejidad creciente:

- Etapa Sondeo Simple,
- Etapa Sondeo Detallado
- Etapa Modelación Detallada.

Los mismos se aplican de la siguiente manera: si las concentraciones totales en aire de los contaminantes en estudio, las concentraciones modelizadas obtenidas con los datos de emisión que se entraron al modelo, no sobrepasan el 30% de los valores correspondientes establecidos en el Decreto N° 3395/96, la o las fuentes en estudio pueden considerarse ambientalmente adecuadas y no será necesario proseguir con las siguientes etapas.

En caso contrario, corresponde aplicar el análisis por sondeo detallado. Si las concentraciones totales en aire de los contaminantes en estudio no sobrepasan el 50% de los valores correspondientes establecidos en el Decreto N° 3395/96, la o las fuentes en estudio pueden considerarse ambientalmente adecuadas y no será necesario proseguir con las siguientes etapas. En caso contrario, corresponde aplicar el análisis por Modelación Detallada.

3.2. Análisis de Calidad de Aire

En la Tabla 2 se presenta una síntesis de la metodología empleada el muestreo de aire y el análisis de los contaminantes analizados en aire ambiente.

Tabla 2: metodología de muestreo y análisis de Calidad de Aire

Parámetro	Muestreo	Norma	Análisis	Norma
Dióxido de azufre	bomba/impinger	ASTM D 2914	Colorimétrico (pararrosa-anilina)	ASTM D 2914
Monóxido de carbono	Infrarrojo no Dispersivo	ASTM D 3162	Medición directa	
Dióxido de nitrógeno	bomba/impinger	ASTM D 3608	Colorimétrico	ASTM D3608
Partículas en suspensión	Muestreo de alto caudal	ASTM D 2009	Gravimétrico	ASTM D 2009
PM10	Muestreo con impactador (cabezal PM10)	CFR 40 part 51 (Referencial)	Gravimétrico	CFR 40 part 51 (Referencial)
Hidrocarburos totales (expresados como n-hexano o como tolueno)	bomba/carbón activado	ASTM D 3686	GC/FID	ASTM D 3687
Benceno	bomba/carbón activado	ASTM D 3686	GC/FID	ASTM D 3687
Tolueno	bomba/carbón activado	ASTM D 3686	GC/FID	ASTM D 3687
Etilbenceno	bomba/carbón activado	ASTM D 3686	GC/FID	ASTM D 3687
Xileno	bomba/carbón activado	ASTM D 3686	GC/FID	ASTM D 3687

5. Medición de emisiones gaseosas

5.1. Muestreo de emisiones gaseosas

5.1.1. Ubicación de los orificios de toma de muestras (3, 9)

a - Análisis de material particulado y/o gotas de vapores condensados

- En conductos de diámetros menores a 0.30 m se realizará un muestreo en condiciones isocinéticas de acuerdo al EPA Method 1A, en el que se contemplan dos orificios de muestreo de 2 pulgadas de diámetro cada uno (5.08 cm), uno para la sonda de muestreo y otro para medir la velocidad del gas ubicado corriente arriba del sitio de muestreo. De esta manera, el recorrido recto de ducto entre el sitio de muestreo y el sitio de medición de velocidad del gas permitirá que el flujo disturbado por la sonda de muestreo se estabilice y se encuentre en condiciones para la medición (9). En el esquema que se presenta a continuación se indica la ubicación de la toma de muestra y de los sensores de temperatura y velocidad (ver Figura 5)

Si no fuera posible ubicar los orificios según la disposición detallada anteriormente, se tendrá en cuenta el siguiente arreglo: el orificio destinado a la toma de muestra se ubicará a 2 diámetros corriente arriba de la última perturbación; el orificio destinado para colocar los sensores de temperatura y velocidad se ubicarán a 2 diámetros corriente arriba del orificio de muestro y a 0,5 diámetros de la salida del ducto.

- En conductos de diámetro ≥ 0.30 m y < 1.0 m se recomienda construir 2 orificios de toma de muestras de 4 pulgadas de diámetro (10.16 cm) ubicados a 90° uno del otro para posibilitar la extracción de la muestra en condiciones isocinéticas. Si el diámetro de la chimenea fuera ≥ 1.0 m se construirán 4 tomamuestras a 90° uno del otro.

Los orificios tomamuestras deberán estar ubicados a 8 diámetros de la chimenea corriente abajo de la primera perturbación y a 2 diámetros corriente arriba de la segunda perturbación de modo de asegurar el flujo axial de la corriente de emisiones. Si no fuese posible cumplir con estos requisitos, se podrá seleccionar un plan de ubicación de toma de muestras alternativo, ubicándolos como mínimo a 2 diámetros de chimenea corriente abajo de la primera perturbación y a medio diámetro corriente arriba de la segunda perturbación.

En todos los casos, los orificios de toma de muestras deben acompañarse de escalera con guardahombre y la plataforma de acceso.

b- Análisis de gases.

- Los gases se medirán con celdas electroquímicas a través de orificios de 2 pulgadas de diámetro (5.08 cm). Sin embargo, si se tratara de procesos que pudieran generar material particulado o gotas de condensado, se sugiere construir orificios tomamuestras de 4 pulgadas de diámetro (10.16 cm), utilizándose el mismo orificio para la extracción tanto de los gases como del material particulado o condensado.
- En los procesos en los que no se genere material particulado o gotas de condensado se realizarán orificios de tomamuestra de 2 pulgadas de diámetro (5.08 cm) para poder realizar las mediciones con celdas electroquímicas. En la medida de lo posible los orificios estarán ubicados a 8 diámetros de la chimenea corriente abajo de la primera perturbación y a 2 por encima o, eventualmente, a 2 diámetros corriente abajo y 0,5 corriente arriba. De igual manera, cuando fuera posible en conductos de diámetro ≥ 0.30 m y < 1.0 m se recomienda construir 2 orificios de toma de muestras ubicados a 90° uno del otro. Si el diámetro de la chimenea fuera ≥ 1.0 m se construirán 4 tomamuestras a 90° uno del otro.

En todos los casos, los orificios de toma de muestras deben acompañarse de escalera con guardahombre y la plataforma de acceso.

5.1.2. Métodos de extracción de muestras

- En conductos de diámetro $\geq 0,30$ m se propone realizar muestreo isocinético de material particulado total y/o PM₁₀ (partículas de diámetro < 10 μ m), según normas EPA 1,2,3,4 y 17 (filtro in stack) (3, 4, 5, 6, 7) y muestreo con celdas electroquímicas para el relevamiento de gases de combustión.

- En conductos de diámetro $< 0,30$ m se propone realizar muestreo isocinético de material particulado total y/o PM10 (partículas de diámetro < 10 μ m), según norma EPA 1A y muestreo con celdas electroquímicas para el relevamiento de gases de combustión.(8)

5.2. Análisis de los contaminantes presentes en muestras de emisiones gaseosas

En la Tabla 3 se presenta una síntesis de la metodología empleada el muestreo de EG y el análisis de los contaminantes considerados en este estudio.

Tabla 3: metodología de muestreo y análisis de Emisiones Gaseosas

Parámetro	Muestreo	Norma	Análisis	Norma
Dióxido de azufre	Celda electroquímica (equipo Testo)	CTM-034	Medición directa	
Monóxido de carbono	Celda electroquímica (equipo Testo)	CTM-034	Medición directa	
Dióxido de carbono	Celda electroquímica (equipo Testo)	CTM-034	Medición directa	
Óxidos de nitrógeno	Celda electroquímica (equipo Testo)	CTM-034	Medición directa	
Material Particulado Total	muestreo isocinético	EPA 17 (in stack)	Gravimétrico	EPA 17
PM10	muestreo isocinético	EPA 201	Gravimétrico	EPA 201

6. Parámetros legales sugeridos en las provincias de Neuquén y Río Negro

Dado que las Provincias de Neuquén y de Río Negro no cuentan con legislación aplicable referente a la medición, control y gestión de la calidad de aire ambiente es que se sugiere adoptar voluntariamente los siguientes parámetros de referencia de la

Tabla 4 (12, 13, 14).

Tabla 4: Parámetros legales aplicables sugeridos para industrias de la Provincias de Neuquén y Río Negro

Referencia	Contaminante	Concentración (mg/m ³)	Tiempo (minutos)	Método de medición
Resolución 242/97, modificatoria del Dec. Regl. 3395/96 de la Secretaria de Política Ambiental de la Pcia de B. A, referenciada en a National Ambient Air Quality Standard de EEUU (NAAQS)	Dióxido de Azufre SO₂	1,300 ⁽⁷⁾ 0,365 ⁽⁷⁾ 0,800	3 horas ⁽²⁾ 24 horas ^(1, 3) 1 año ^(1,4)	Método de la pararrosanilina
	Material particulado diám < 10 um PM 10	0,050 ⁽⁴⁾ 0,150 ⁽¹⁾	1 año 24 horas ^(1,2,3)	Gravimétrico
	Monóxido de Carbono CO	10,000 ⁽⁷⁾ 40,082 ⁽⁷⁾	8 horas ⁽¹⁾ 1 hora ⁽¹⁾	Espectrofotometría infrarroja no dispersiva
	Óxidos de Nitrógeno NO_x	0,367 ⁽⁷⁾ 0,100	1 hora ^(1,2) 1 año ^(1,2,4)	Colorimetría
	Plomo Pb	0,0015 (media aritmética)	3 meses ^(1,2,4)	Absorción atómica
Ley Nacional 24051 de Residuos Peligrosos. Dec. Regl. 831/93. Tabla 10. Niveles guía de calidad de aire ambiental	Benceno C₆H₆	0,2	20 minutos	Cromatografía gaseosa (FID)
	Tolueno C₇H₈	0,6	30 minutos	
	Xilenos	0,2	30 minutos	

- (1) Norma primaria
- (2) Norma secundaria
- (3) 24 horas medidas entre las 10:00 hs del día 1 y las 10:00 hs del día 2.
- (4) Media aritmética en el período considerado.
- (5) Determinado a partir del material particulado total (MPT)
- (6) Partículas con diámetro menor o igual a 10 micrones
- (7) No puede ser superado más de una vez al año

7. Especificaciones sobre los ductos de evacuación de emisiones

Según el Artículo 14 del Decreto Reglamentario 3395/96 de la Ley 5965 “los conductos finales de evacuación de efluentes gaseosos a la atmósfera exterior, provengan o no de sistemas de tratamiento, deberán ser verticales y con una altura superior a la que posea la edificación circundante de vecinos en un radio máximo de 100 m, debiéndose diseñar de forma que se permita la correcta dispersión de los efluentes, a los efectos de cumplir con las normas de calidad de aire”

La Resolución 242/97, en su artículo 10, es aclaratoria del artículo 14 del Decreto mencionado en donde se especifica que deberán indicarse las ubicaciones de las fuentes de emisiones acotadas a puntos de referencias adecuados y marcarse la altura de la edificación

circundante más elevada indicando su posición y distancia respecto a cada fuente de emisión de efluentes gaseosos. (12,13)

8. Tratamiento de la información obtenida

Con respecto a la medición, control y gestión de las emisiones gaseosas de fuentes estacionarias, se recomienda realizar el análisis de las mediciones históricas surgidas de cada campaña, realizadas de acuerdo a los planes de monitoreo de cada Empresa.

Basándose en la información obtenida en ese análisis, se plantearán planes de mejora para asistir a los clientes en la gestión integral de la calidad del aire. El objetivo final será el de lograr “*la menor emisión posible*” dentro de las limitaciones tecnológicas y económicas de cada caso particular y, por lo tanto, “*la mejor calidad del aire*”, cumplimentado los requisitos legales y de otro tipo vigentes aplicables.

Conclusiones

- Es muy importante conocer la normativa legal aplicable a cada industria y, en los casos en que existan vacío legales, seleccionar parámetros de contrastación razonables tomados de otras legislaciones.
- Es necesario gestionar la CA para poder implementar planes de reducción de emisiones a corto plazo.
- Es posible aplicar la metodología propuesta para minimizar el impacto ambiental de las EG. Este esquema de trabajo fue aplicado en 3 industrias reconocidas del ámbito petrolero obteniéndose los resultados esperados.

Bibliografía

1. Noel de Nevers: *Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire*: Ed Mc Graw-Hill. 1998.
2. Norma IRAM 29.227/99: *Planificación del monitoreo de la Calidad del Aire*
3. Norma IRAM 29.230/02: *Fuentes estacionarias. Guía para determinar la ubicación de los puntos transversales de muestreo en chimeneas o conductos de evacuación*. Referencia: USEPA. Method 1: Simple and velocity transverses for stationary sources.
4. Norma IRAM 29231/02: *Fuentes estacionarias. Método para la determinación de la velocidad del gas de la chimenea o conducto de evacuación y del caudal volumétrico (tubo de Pitot tipo S)*. Referencia: USEPA Method 2. Emissions from stationary source. Method for determination of Stack or evacuation duct gas velocity and volumetric flow rate (type S Pitot Tube)
5. Norma IRAM 29232/02: *Emisiones en fuentes estacionarias. Método de análisis de gases para la determinación de la masa molar en base seca*. Referencia USEPA Method 3: Gas analysis for the determination of dry molecular weight.

6. Norma IRAM 29233/02. *Emisiones de fuentes estacionarias. Método para la determinación del contenido de humedad del gas de la chimenea o conducto de evacuación*. Referencia: USEPA Method 4. Emissions from stationary source. Methods for determination of moisture content in stack gases.
7. USEPA. Method 17: Determination of Particulate Matter Emissions from Stationary Source
8. Norma ASTM D1357-95: Standard Practice for Planning the Sampling of the Ambient Atmosphere.
9. Norma EPA Method 1A: Sample and Velocity Traverses for Stationary Source with small stacks or ducts.
10. Curso: *Gestión de Emisiones Gaseosas* dictado en la Maestría de Ingeniería Ambiental, Universidad Tecnológica Nacional Regional La Plata. Ing. Pedelaborde. Año 2000.
11. Curso: *Determinación de emisiones gaseosas, muestreo análisis y cálculos*. Ing. Héctor Bajano . Año 2001.
12. Ley Provincia de Buenos Aires 5965 *de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera*. Decreto Reglamentario N° 3395/96. La Plata.1996
13. Resolución N° 242/97 de la Secretaria de política Ambiental, complementaria del Decreto Reglamentario 3395/96.
14. Ley Nacional 24051 de Residuos Peligrosos. Decreto Reglamentario 831/93. Tabla 10. Niveles guía de calidad de aire.
15. Consultas realizadas especialistas en el tema de la Comisión Nacional de Energía Atómica
- 16.** Consultas realizadas por mail a especialistas de la ISO (Internacional Standarizacion Organization)

Figuras:

Figura 1: Esquema propuesto por USEPA para monitorear la CA

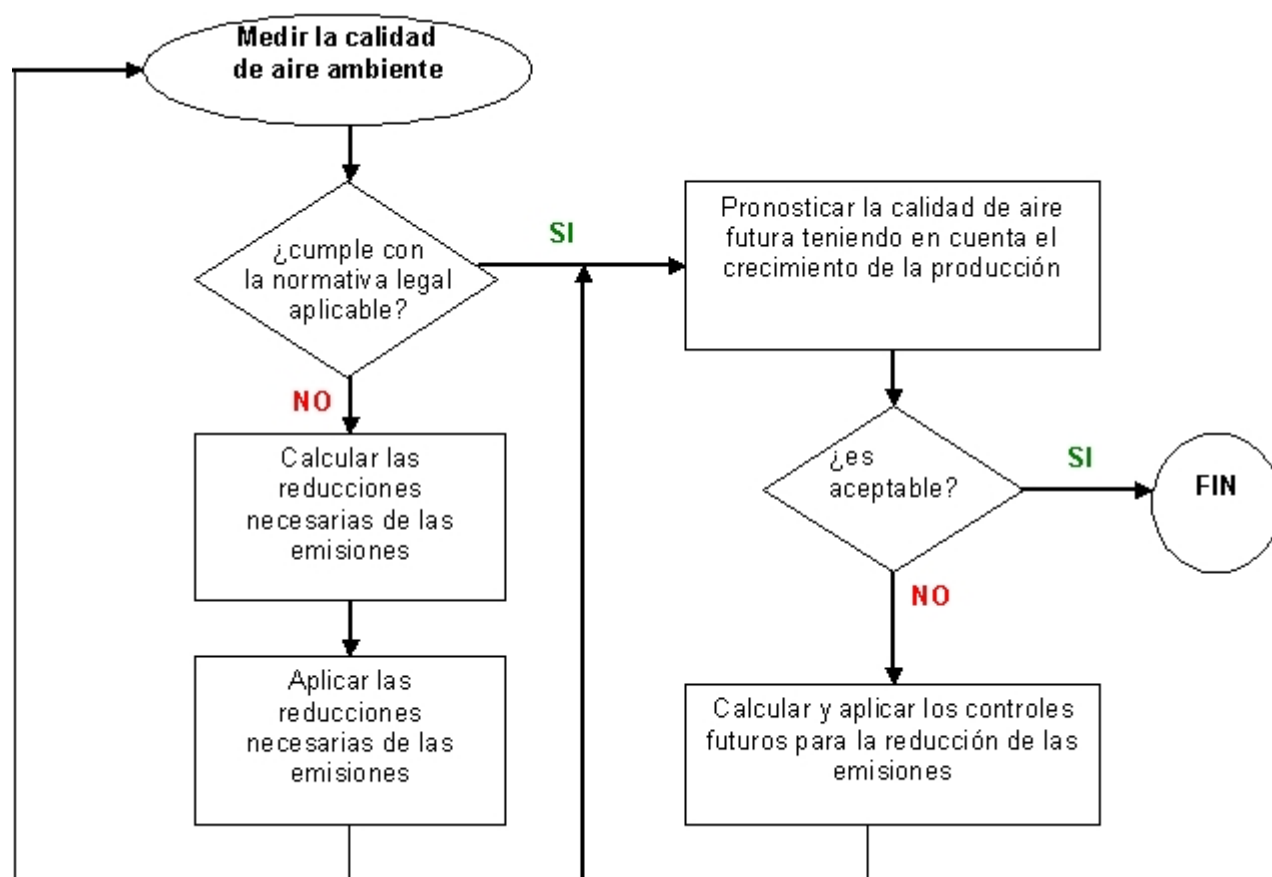


Figura 2: Propuesta de ECOGESTION para gestionar la Calidad del Aire y las Emisiones Gaseosas

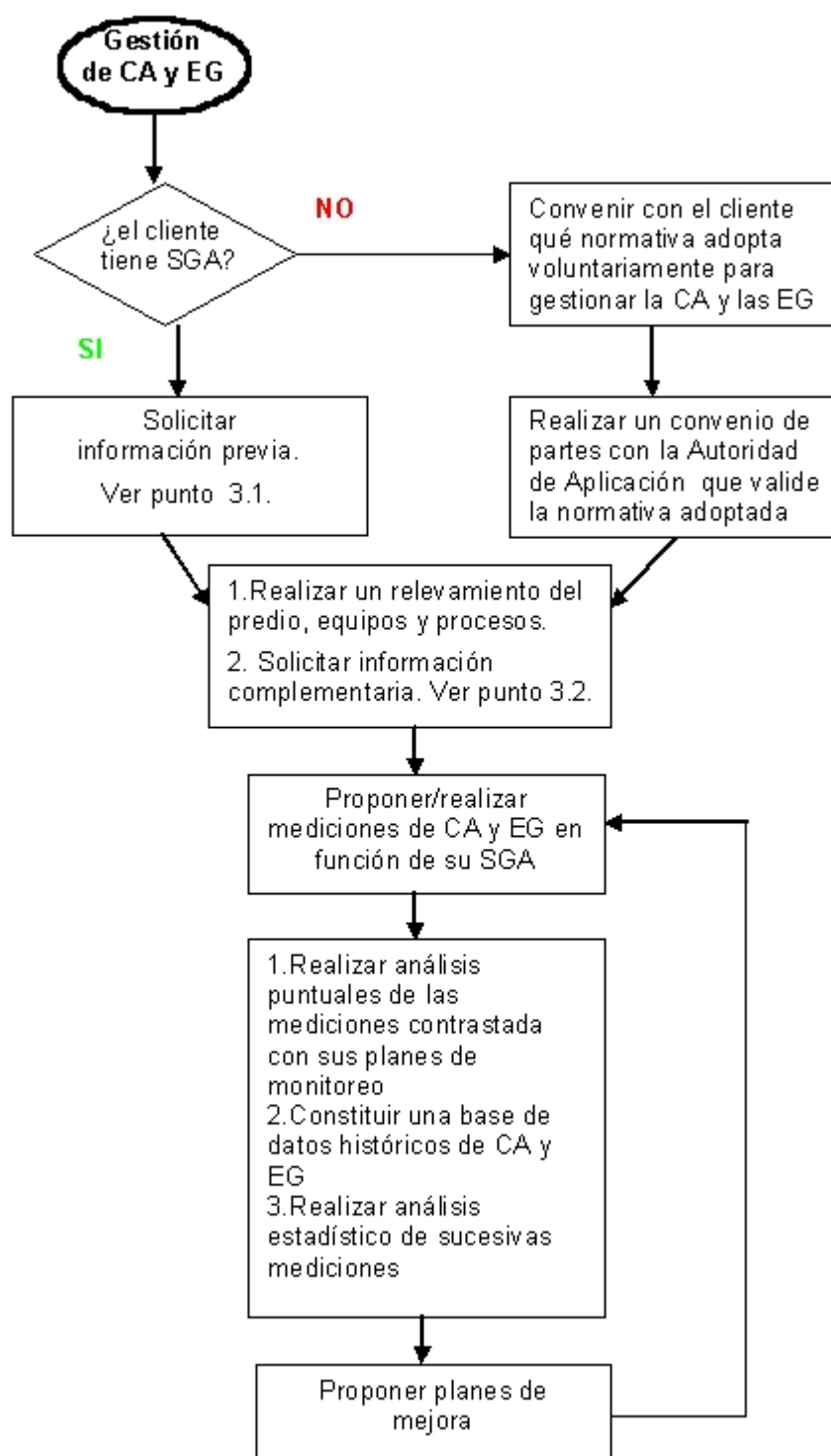


Figura 3: Área sin resolución espacial.

Relación entre el área de relevamiento y la resolución espacial

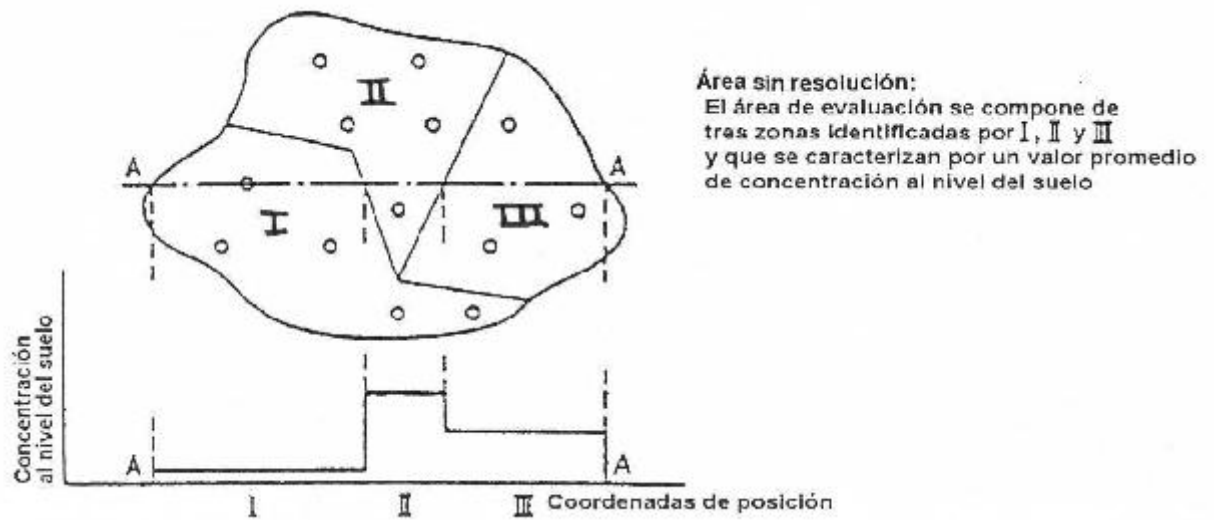


Figura 4: Área con resolución espacial

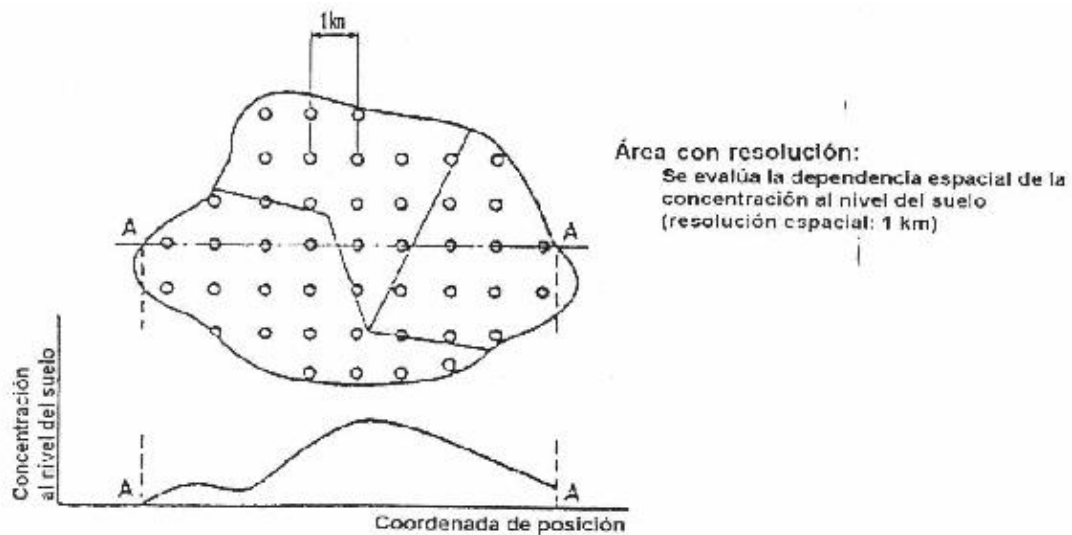
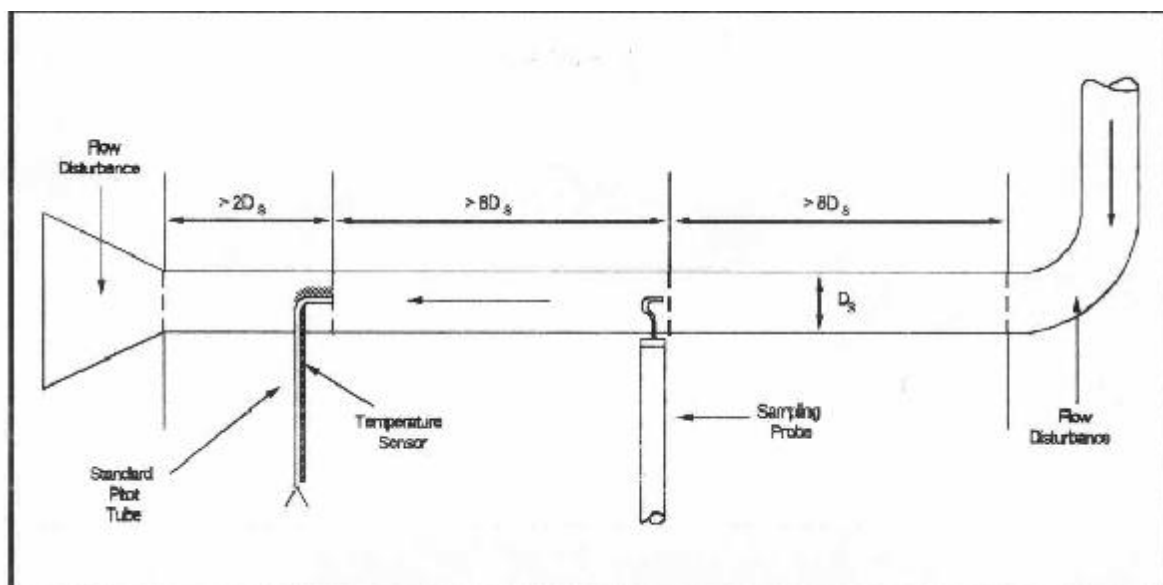


Figura 5: Ubicación de orificios tomamuestras en ductos de pequeña sección



1- Apellido y nombres : Renzi, Laura Andrea

2- Títulos Obtenidos

- **Especialista en Ingeniería Ambiental**, Facultad Regional La Plata, Universidad Tecnológica Nacional (UTN), 2001
- **Licenciada en Química, orientación Tecnología de los Procesos Biológicos**, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 1996.
- **Químico Universitario**, Ciclo Básico del Doctorado en Ciencias Exactas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata (1995)
- **Bachiller con Orientación Pedagógica** (1989)

3- Premios otorgados

- Premio "**Dr. Emilio A. Etchegaray, Asociación Química Argentina 1995**". Mejor egresado de la carrera en la UNLP.
- "**Reconocimiento de Mérito**", Colegio de Ingenieros - Distrito V. Mejor promedio de la especialidad Ingeniería Ambiental, Universidad Tecnológica Nacional - Regional La Plata (2002).

4- Antecedentes Laborales

- EMPRESA: **ECOGESTION** - Laboratorio - Emisiones Gaseosas Implementación de Sistemas de Gestión
- EMPRESA: **AGROINDUSTRIAS BAIREs** - Laboratorio - Aseguramiento de la Calidad – Control de Procesos
- EMPRESA: **SIDERAR** – Laboratorio – Aseguramiento de la Calidad – Control de Procesos
- **CENTRO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES DE TECHINT**: asistente externo de investigación

5- Antecedentes docentes

- Universidad Nacional de La Plata
- Capacitación técnica: SIDERAR – ECOGESTION
- Emprendimientos particulares