



## **Gestión Ambiental de Grupos Electrógenos: Situación actual y perspectivas futuras**



Por: Jorge Araya Araya, Ingeniero de Proyectos  
Cristian Bustos Salas, Director  
Better Consultores

Cada vez con mayor frecuencia es posible advertir que con el objeto de asegurar la continuidad de las operaciones, hacer frente a la crisis energética que afecta al país desde hace ya varios años, reducir costos, o suministrar energía eléctrica a proyectos en zonas remotas, muchas actividades del país cuentan o planean incorporar Grupos Electrógenos. Por esta razón resulta muy importante para las empresas que usan o requieren estos equipos, conocer la normativa ambiental actualmente vigente, así como, las perspectivas sobre una nueva regulación.

Un Grupo Electrónico es básicamente un equipo que cuenta con un motor de combustión interna y un generador de electricidad, donde el eje del motor de combustión le transfiere movimiento al eje del generador para producir electricidad.

Los Grupos Electrónicos, junto con transformar la energía química contenida en el combustible en energía mecánica para el movimiento del motor, generan monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

### **Exigencias a Nivel Nacional**

En Chile, no existe a la fecha una normativa específica que regule las emisiones de gases y partículas generadas por Grupos Electrónicos. A nivel nacional, el Ministerio de Salud estableció mediante Decreto Supremo (Decreto N°138/05 MINSAL) la obligatoriedad para todos los propietarios de estos equipos que tengan una capacidad mayor a 20 kilowatt [kW], de entregar los antecedentes necesarios a las SEREMIS de Salud regionales para el cálculo de dichas emisiones. Esta normativa lleva en aplicación 2 años, a través del formulario electrónico 138, en el cual se hace entrega de los antecedentes del año anterior y el plazo de entrega a la respectiva SEREMI vence el 30 de noviembre de cada año.

No obstante lo anterior, debe considerarse que de acuerdo a lo estipulado en el artículo 10 de la Ley 19.300 y el artículo 3 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), los proyectos o actividades que contemplen centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, requieren someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) mediante Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y obtener una Resolución de Calificación Ambiental favorable.

### **Exigencias Vigentes en la Región Metropolitana**

Según lo establecido en el Decreto Supremo N°4/92 del Ministerio de Salud, en la Región Metropolitana, los Grupos Electrónicos por tratarse de un proceso que emite contaminantes atmosféricos a través de un ducto o chimenea y encontrándose diseñados para operar en un lugar fijo deben cumplir con la norma de emisión de material particulado para las fuentes estacionarias existentes, grupales y puntuales, según corresponda, de la Región Metropolitana.

En el año 1994 el Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, hoy SEREMI de Salud de la misma región, dictó la Resolución N°15027/1994, estableciendo un procedimiento de Declaración de Emisiones para las Fuentes Estacionarias de la Región Metropolitana, complementado así el Decreto Supremo N° 4/92 del Ministerio de Salud. En dicha resolución se hace obligatorio que el titular o representante legal de toda fuente estacionaria, en este caso un Grupo Electrónico, extienda un documento con los antecedentes técnicos de la fuente, así como el respectivo nivel máximo de emisiones de material particulado obtenido a plena carga.

Sumado a lo anterior, el Decreto Supremo N°16/98 del MINSEGPRES, que estableció el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA R.M), luego modificado y derogado por el D.S. 58/03 del MINSEGPRES, estableció la obligatoriedad de registrar ante la Autoridad Sanitaria la fuente, para lo cual la SEREMI de Salud debe asignar un número de identificación que el titular debe señalar en una placa adherida al equipo.

Hoy en día, los objetivos del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana siguen vigentes y por lo tanto la regulación establecida a los grupos electrónicos y a las fuentes fijas en general, sigue también completamente vigentes y cobran un papel esencial para el cumplimiento de las metas de reducción definidas en el PPDA RM para mejorar la calidad del aire de la Región.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana y la Autoridad Sanitaria Regional están interesadas en detectar e identificar a aquellos Grupos Electrónicos que no se encuentren declarados, y se encuentran trabajando desde hace ya más de dos años en una normativa específica que regulará las emisiones de gases y material particulado generadas por los Grupos Electrónicos.

Dado lo anterior, quienes mantienen grupos electrónicos o desean incorporar estos equipos, necesitan tener en consideración el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y para ello es necesario distinguir 2 parámetros del Grupo: primero la Capacidad Nominal de Generación Eléctrica del equipo, medida en Kilowatt, determinando si es menor de 300 [KW] o mayor igual a 300 [KW] y segundo, si el equipo es requerido para operación continua, de respaldo o emergencia.

La tabla N°1 muestra la emisión máxima de material particulado permitida en la Región Metropolitana de acuerdo a la capacidad de generación, las condiciones de operación, y la frecuencia en que debe ser acreditada la emisión mediante un muestreo isocinético.

Tabla N° 1. Clasificación, valores normativos y período en que se debe acreditar el cumplimiento de la normativa para Grupos Electrógenos.

Capacidad Nominal de Generación Eléctrica	Clasificación según capacidad nominal de Generación Eléctrica	Valor máximo de emisión de material particulado	Tipo de Operación	Periodo en que debe acreditar cumplimiento de la Normativa
Inferior a 300 [KW]	Grupal	56 [mg/m <sup>3</sup> N]	Continua	Acreditar cada 3 [años]
			Respaldo	
			Emergencia	No requiere acreditar
Superior o Igual a 300[KW]	Puntual	112 [mg/m <sup>3</sup> N]	Continua	Acreditar cada 1 [año]
			Respaldo	
			Emergencia	Acreditar sólo una vez

Fuente: Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, Febrero 2004. "Exigencia de medición de Material particulado para Grupos Electrógenos (Procedimiento actualizado)".

Excepcionalmente, los grupos electrógenos grupales cuya capacidad nominal de generación eléctrica sea inferior a 20 [KW] como potencia activa, para cualquier combustible, no necesitarían ser declarados ni contar con el número de registro de la SEREMI, a menos que esa Secretaria lo estime necesario. Los equipos con capacidad menor a 150 [KW] que operan bajo la modalidad de operación de respaldo o continua deben registrarse, declarar sus emisiones, pero no requieren realizar medición isocinética.

Por otra parte, es importante considerar que el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica, señala la obligatoriedad de paralización de los Grupos Electrógenos en episodios críticos de pre-emergencia y emergencia ambiental, si su emisión de material particulado es superior a 32 y 28 [mg/m<sup>3</sup>N], respectivamente.

El proceso de registro, declaración y medición de la emisión de material particulado de Grupos Electrógenos se aprecia en la Figura N°1.

Este proceso se inicia con el registro del equipo ante la SEREMI de Salud de los equipos que no hayan realizado esta gestión con anterioridad, continuando con la declaración anual de las condiciones de operación del equipo y la presentación de un informe isocinético vigente, cuando corresponda.

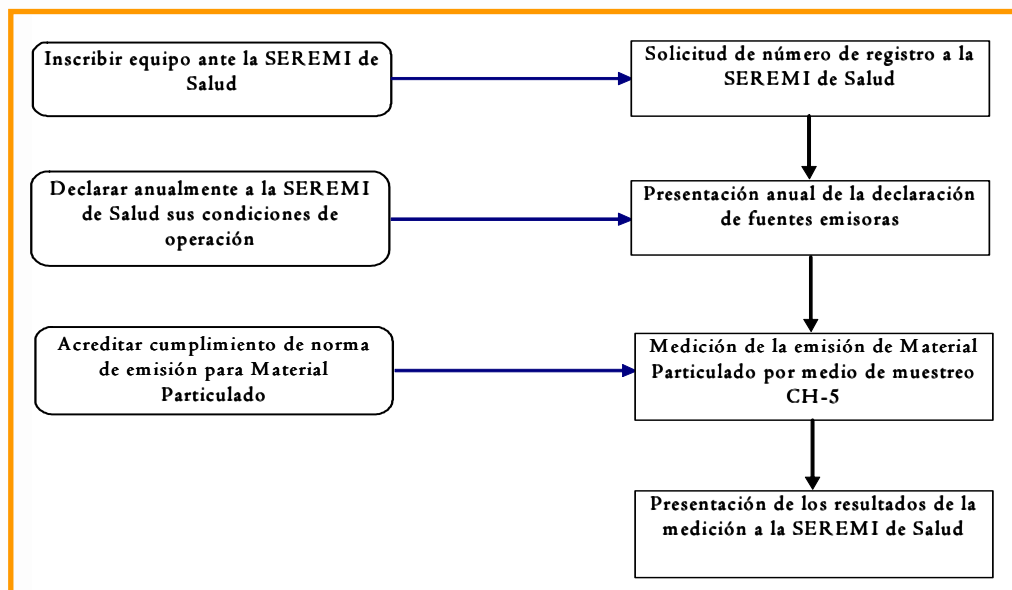


Figura N°1 Proceso de Registro, Declaración y Medición de emisiones de Grupos Electrógenos.

Al momento de desarrollar un proyecto de generación eléctrica que considere equipos electrógenos cuya capacidad de generación y condiciones de operación requieran acreditar sus emisiones y por cierto, antes de contratar un servicio de medición, resulta muy importante tener en consideración que la Autoridad Sanitaria de la R.M. ha elaborado un manual para estandarizar y regular las estructuras necesarias y algunos procedimientos propios del trabajo en terreno, para asegurar condiciones mínimas de seguridad para el personal que realiza las mediciones y que por lo tanto, resulta recomendable revisar antes de efectuar la medición, a objeto de evitar cualquier contratiempo o problema en la etapa final del proyecto.

### **Normativa Futura**

Para poder contar con una normativa que fuese específica para los Grupos Electrógenos, el Ministerio Secretaria General de la Presidencia publicó el 2 de Noviembre de 2006 en el Diario Oficial el anteproyecto de la norma de emisión de material particulado y gases para Grupos Electrógenos en la Región Metropolitana.

La aplicación de la norma incluye a los equipos cuya potencia sea mayor o igual a 40 [kW], tanto para equipos nuevos como los ya existentes. Se

entenderá como equipos existentes a aquellos grupos electrógenos registrados en la Secretaría Regional Ministerial de Salud (SEREMI) de la Región Metropolitana a la fecha de entrada en vigencia de la norma.

Los equipos nuevos serán aquellos grupos electrógenos registrados en la SEREMI de la Región Metropolitana con posterioridad a la fecha de entrada en vigencia de la nueva norma de emisión.

Los límites máximos permitidos para material particulado y gases propuestos para la nueva Norma serán los indicados en las tablas N° 3 y N° 4 para grupos electrógenos existentes y nuevos, respectivamente.

Tabla N° 3 Límites máximos permitidos de emisión para los grupos electrógenos existentes

Generadores existentes o uso	Potencia (kW)	MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	HCT (mg/Nm <sup>3</sup> )
Respaldo	150-300	45	5.000	600	400
Respaldo	>=300	30	5.000	600	400
Emergencia	>=300	180	No requiere	No requiere	No requiere
Corregidos a 1 atm, 25°C, 5%O <sub>2</sub>					

Fuente: Expediente público de la norma de emisión material particulado y gases para grupos electrógenos en la Región Metropolitana

Tabla N° 4 Límites máximos permitidos de emisión para los grupos electrógenos nuevos

Generadores nuevos	Potencia (kW)	MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	NOx (mg/Nm <sup>3</sup> )	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	HCT (mg/Nm <sup>3</sup> )
Respaldo	150-300	45	3.000	600	400
Respaldo	>=300	20	3.000	600	400
Emergencia	>=300	75	No requiere	No requiere	No requiere
Corregidos a 1 atm, 25°C, 5%O <sub>2</sub>					

Fuente: Expediente público de la norma de emisión material particulado y gases para grupos electrógenos en la Región Metropolitana

Los grupos electrógenos deberán acreditar el cumplimiento de los límites máximos permitidos de emisión, a través de mediciones, las cuales deberán ser realizadas por Laboratorios de Medición y Análisis, autorizados por la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana. Se espera que los niveles de emisión definidos por la nueva norma puedan ser alcanzados por motores de baja emisión o mediante la incorporación de sistemas de post-tratamiento.

Otra de las novedades de la normativa es la utilización de instrumentos que registren las horas de operación, es por esto que todo grupos electrógenos deberán contar cada uno con un horómetro sellado e inviolable, mediante el cual se medirán sus horas de funcionamiento, las que deberán ser informadas anualmente a través de la Declaración de Emisiones.

La norma entrará en vigencia luego de 30 días contados después de la publicación en el Diario Oficial del Decreto Supremo que la oficialice.

### **Principales equipos para reducir emisiones de Grupos electrógenos**

Las mejores tecnologías de abatimiento disponibles para emisiones de grupos electrógenos, seleccionadas por su eficiencia, menor costo relativo y mayor utilización internacional son: Los filtros DPF (Diesel Particulate Filter) y los Sistemas de Reducción Catalítica Selectiva (SCR).

Los filtros tipo DPF, además de reducir el material particulado (MP) en un 99% en número de partículas y 90% en masa, reducen el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) en alrededor de un 90%.

Un filtro DPF consiste en un arreglo de pequeños conductos por los que circulan los gases de escape. Los canales adyacentes se tapan en los extremos opuestos, forzando a los gases de escape a atravesar la pared porosa, capturando las partículas de hollín en los poros de la superficie y en su interior. El hollín se acumula en el filtro, y en presencia de alta temperatura, se oxida el hollín y limpia el filtro en un proceso denominado regeneración. El desafío del diseño del filtro de partículas es permitir la regeneración confiable y permanente. El uso de este método, implica una supervisión constante de la contrapresión, de la regeneración del filtro y del manejo de la temperatura en la entrada al filtro.

Los Sistemas de Reducción Catalítica Selectiva (SCR), reducen los óxidos de nitrógeno. Con esta tecnología se obtienen reducciones entre el 70 y 90 %. El sistema se basa en proporcionar un agente reductor a la corriente de gases de escape, como por ejemplo amoníaco (NH<sub>3</sub>) o urea, que al pasar a través de un lecho catalítico pueda reducir selectivamente los NOX, sin reaccionar con otras sustancias tales como el oxígeno.

Analizando todos los antecedentes anteriores, el propietario y/o titular y aquellas empresas que estén evaluando la compra de un Grupo Electrónico deberán:

- Determinar a que categoría pertenece su Grupo Electrónico.
- Registrar y Declarar su Grupo Electrónico.
- Acreditar el cumplimiento de la norma de emisión de Material Particulado, por medio de un muestreo Isocinético CH-5, según lo señalado en la normativa.
- Analizar si la emisión de Material Particulado y Gases es y será lo suficientemente baja para cumplir una nueva normativa que regule los Grupos Electrónicos.
- Determinar la mejor alternativa entre adquirir un Grupo Electrónico que cumpla con la actual y futura normativa o instalar en los Grupos ya existentes equipos de control de emisiones para cumplir con la normativa ambiental.

Referencias:

- Diario Oficial, 2 de Noviembre de 2006. "Resolución exenta N° 2582, MINSEGPRES" Anteproyecto norma de emisión material particulado y gases para grupos electrónicos en la región metropolitana
- Diario Oficial, 17 de Noviembre de 2005. "Decreto N° 138, MINSAL sobre Declaración de emisiones de contaminantes atmosféricos"
- Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, Agosto 2003. "Condiciones de seguridad para realizar mediciones en Chimeneas de Fuentes Estacionarias".
- Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, Febrero 2004. "Exigencia de medición de Material particulado para Grupos Electrónicos (Procedimiento actualizado)".
- CONAMA R.M. Expediente Público Norma de emisión para Grupos Electrónicos.