

# Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana



**ENERO 2012**

**Sección Asuntos Atmosféricos  
SEREMI MEDIO AMBIENTE REGIÓN METROPOLITANA**

Teatinos 254, Santiago Centro  
Fono: (56-2) 240 5600  
[mma.gob.cl](http://mma.gob.cl)



## CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

El artículo 98 del Decreto Supremo N°66 de 2009, que Revisa, Reformula y Actualiza el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), establece que los proyectos o actividades nuevas y la modificación de aquellos existentes que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), deberán cumplir las siguientes condiciones:

- *Aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base, superior a los valores que se presentan en la Tabla 1.1, deberán compensar sus emisiones en un 150%.*

**Tabla 1.1: Emisión máxima según Artículo 98 D.S. 66/2009**

Contaminante	Emisión máxima (ton/año)
MP10	2,5
NOx	8
SOx	50

Fuente: Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

- *La compensación de emisiones será de un 150% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto para el o los contaminantes para los cuales se sobrepase el valor referido en la Tabla precedente. Estas emisiones corresponderán a emisiones directas, es decir, las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, y a las emisiones indirectas, tales como, las asociadas al aumento del transporte producto de la nueva actividad.*
- *Respecto a los contaminantes CO, COV y NH3, todos aquellos proyectos o actividades nuevas y modificación de aquellos existentes que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán calcular e informar las emisiones de estos contaminantes.*
- *Tratándose de fuentes estacionarias puntuales se considerará la compensación de material particulado de acuerdo al Decreto Supremo N° 4 de 1992 y al Decreto Supremo N° 812 de 1995, ambos del Ministerio de Salud.*
- *Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en la Región Metropolitana para los referidos contaminantes.*

En consecuencia, para determinar si corresponde compensar emisiones, el titular de un proyecto debe medir o estimar las emisiones que se producen durante la etapa de construcción, operación y cierre del mismo. En cualquiera de estas etapas, o como resultado de la acción acumulada de dos



o más de estas, en la que se produzca excedencia de los límites que establece el PPDA, se crea la obligación de compensar emisiones.

En consideración a lo anteriormente expuesto, la SEREMI del Medio Ambiente RM ha desarrollado una actualización de la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas de Proyectos Inmobiliarios para la Región Metropolitana”, con el fin de incorporar las actualizaciones de factores de emisión y valores de parámetros que componen dichos factores, que actualmente están disponibles.

Esta guía se concentra en el tema de las metodologías de estimación de emisiones, dejando la medición de emisiones sujeta a protocolos específicos que no serán abordados.

La guía comenzará a regir una vez que esté publicada en el sitio web de la SEREMI MA RM.

## **CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES GENERADORAS DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE UN PROYECTO**

Durante la etapa de construcción, los proyectos deberán consignar, al menos, las emisiones de las actividades de intervención directa del sitio donde se realiza el mismo y las asociadas al transporte y disposición del material extraído, y al transporte de los materiales necesarios para la construcción. Las actividades que se consideran en este caso son las señaladas en la Tabla 2.1. Se hace presente que cada proyecto debe estimar las emisiones de la totalidad de sus actividades asociadas, sin perjuicio de que no se encuentren consideradas en esta guía.

**Tabla 2.1: Actividades durante la etapa de Construcción**

<b>Tipo de Emisión</b>	<b>Actividad</b>
Emisiones directas	Perforación
	Escarpe
	Excavaciones
	Carguío y volteo de camiones
	Tránsito de camiones por caminos no pavimentados al interior del sitio donde se emplaza el proyecto.
	Tránsito de camiones por caminos pavimentados al interior del sitio donde se emplaza el proyecto
	Erosión de material en pila
Emisiones indirectas	Emisiones de combustión de maquinaria y vehículos
	Tránsito de camiones por caminos no pavimentados fuera del sitio donde se emplaza el proyecto.
	Tránsito de camiones por caminos pavimentados fuera del sitio donde se emplaza el proyecto
	Volteo de camiones en sitio de disposición
Emisiones de combustión de maquinaria y vehículos	



El titular de un proyecto deberá indicar el tipo de actividades que desarrollará adjuntando los antecedentes relativos al nivel de actividad en cada caso. La información para determinar el nivel de actividad se describe con cada metodología.

Las metodologías específicas para la estimación de emisiones se entregan en el capítulo 4.

### **CAPÍTULO 3: ACTIVIDADES GENERADORAS DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS, ETAPA DE OPERACIÓN DE UN PROYECTO**

Las emisiones de los proyectos inmobiliarios durante la etapa de operación tendrán un tratamiento diferenciado, ya sea que el proyecto tenga un destino habitacional o de equipamiento.

En el primer caso, los proyectos inmobiliarios que se ubiquen fuera del anillo Américo Vespucio, deberán estimar las emisiones de transporte que el proyecto induce. Se debe contabilizar en este cálculo las emisiones que realiza la flota del proyecto, entendiéndose por tal a la de los residentes del mismo, en su trayecto desde el sitio del proyecto hasta el anillo Américo Vespucio. La distancia de este trayecto debe estimarse a partir de las vías más probables que utilice la flota en su desplazamiento.

Para el caso de proyectos de equipamiento, se deberán estimar las emisiones que produce el total del flujo vehicular que conlleva el proyecto, independiente el origen o destino, según corresponda, del viaje generado. Sin embargo, en la medida que el titular pueda demostrar que dichos viajes corresponde a una reasignación de flujos, podrá no considerar parte o el total de las emisiones por este concepto.



## CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES

### Aspectos Generales

La ecuación general empleada para estimar las emisiones de cualquier actividad es:

$$E = fe \times Na \times \left( 1 - \frac{Ea}{100} \right) \quad (1)$$

Donde,

E	=	Emisión (ton/año)
fe	=	Factor de emisión
Na	=	Nivel de actividad
Ea	=	Eficiencia de abatimiento

Las emisiones deben ser estimadas sobre una base anual y expresadas, ya sea en función a un año hipotético de comienzo del proyecto, o bien, de acuerdo a una programación concreta en el que se realizarán las distintas actividades.

El nivel de actividad (Na) depende del factor de emisión específico que se utiliza (fe), y la información que lo alimenta debe ser entregada por el titular de acuerdo a las condiciones específicas del proyecto.

Para los parámetros que alimentan estas expresiones, se entrega un valor que se acepta por defecto en la Región Metropolitana. Un valor distinto al presentado, puede ser utilizado siempre y cuando se adjunten los antecedentes que justifiquen, sin lugar a dudas, que tal valor se ajusta a las condiciones particulares del proyecto.

A continuación, se presentan las expresiones para los factores de emisión de las actividades antes descritas, indicándose su procedencia, las condiciones bajo las cuales aplican y, en algunos casos, las medidas de abatimiento que se acepta con su respectiva eficiencia.

### Factores de Emisión para Actividades de Construcción


A continuación se presentan los factores de emisión para estimar las emisiones de las actividades señaladas para la etapa de construcción. En primer lugar, se presentan los factores de emisión de material particulado resuspendido y posteriormente los factores de emisión de material particulado y gases asociados a procesos de combustión.




### Emisiones de Material Particulado Resuspendido

Expresiones de factores de emisión para la estimación de emisiones de material particulado resuspendido.

**Tabla 4.1: Perforación**


Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Perforación	$fe = 0,590$	(kg/perforación)	No utiliza parámetros
	<b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5 <sup>th</sup> Edition, Chapter 11, Section 11.9 "Western surface coal mining, 1998". <b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de perforaciones. La unidad de este factor de emisión corresponde a kilogramos emitidos por perforación (hole) realizada. <b>Notas:</b> Este es un factor de emisión que estima partículas totales en suspensión (TSP). <b>Mitigación:</b> No aplican medidas de mitigación.		

**Tabla 4.2: Escarpes**



Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Escarpes	$fe = 5,70$	(kg/km)	No utiliza parámetros
	<b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5 <sup>th</sup> Edition: Chapter 13, Section 13.2.3 "Heavy Construction Operations, 2010". <b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de preparación de terrenos (movimiento de tierra) y retiro de cobertura vegetal. La unidad de este factor corresponde a kilogramos emitidos por kilómetro recorrido en el proceso de escarpado de la cobertura vegetal. <b>Nivel de actividad:</b> El nivel de actividad se determina según la distancia que recorre el cargador frontal por el área a escapar. Por defecto para 1 hectárea se recorre una distancia de 3,57 km. <b>Mitigación:</b> No aplican medidas de mitigación.		



**Tabla 4.3: Excavaciones**


Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Excavaciones	$fe = 0,45 \times 0,75 \times \frac{S^{1,5}}{M^{1,4}}$	(kg/h)	S: % de finos del suelo [8,5 valor por defecto] M: % humedad material [6,5 valor por defecto]
	<p><b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42, 5<sup>th</sup> Edition: Chapter 11, Section 11.9 “Western Surface Coal Mining, 1998”, Table 11.9-2.</p> <p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de despeje de material (bulldozing / overburden) escalado por 0,75 para ser aplicado a MP10. La unidad de este factor corresponde a kilogramos emitidos por hora excavada.</p> <p><b>Notas:</b> El nivel de actividad se determina a través del rendimiento de la maquinaria y el volumen a escavar. Por defecto se considerará para una retroexcavadora con capacidad de palada de 1 m<sup>3</sup> un rendimiento igual a 30 m<sup>3</sup>/hr.</p> <p><b>Mitigación:</b> No aplican medidas de mitigación.</p>		

**Tabla 4.4: Transferencia de Material**

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Transferencia de Material, carguío y volteo de camiones	$fe = 0,0016 \times 0,35 \times \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}}$	(kg/ton)	U: Velocidad del viento (m/s) [5 m/s valor por defecto] M: Humedad del material [6,5 valor por defecto]
 	<p><b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 13, Section 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles, 2006”.</p> <p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de transferencia discreta de material utilizado directamente. La unidad de este factor corresponde a kilogramos emitidos por cada tonelada de material cargado o descargado.</p> <p><b>Mitigación:</b> No aplican medidas de mitigación.</p>		




**Tabla 4.5: Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados**

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Resuspensión de MP por circulación de vehículos en caminos pavimentados	$fe = 0,62 \times (sL)^{0,91} \times W^{1,02}$	(g/km)	sL: Carga de fino de la superficie, (g/m <sup>2</sup> ). W: Peso promedio del flujo total de la flota que circula por las vías (Toneladas)
	<p><b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42: Chapter 13, Section 13.2.1 “Paved Roads, 2011”.</p> <p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de material particulado resuspendido por tránsito de vehículos por caminos pavimentados. La unidad de este factor de emisión es gramos de MP10 emitidos por kilómetro recorrido.</p> <p><b>Notas:</b> Es importante señalar que la ecuación requiere el peso promedio de todos los vehículos que circulan en la vía considerada. Más específicamente, la ecuación <u>no está destinada a ser utilizada para calcular el factor de emisión para cada peso de las distintas categorías de vehículos</u>, si no el promedio de los vehículos que circulan.</p> <p>La carga de finos (sL) consignada corresponde a los valores determinados por el estudio de Silt realizado por CENMA, 2010.                      2,4 – para vías con flujo inferior a 500 vehículos día.                      0,7 – para vías con flujo entre 500 y 10.000 vehículos día.                      0,3 – para vías con flujo superior a 10.000 vehículos día.</p> <p><b>El titular deberá proveer el valor de peso promedio de la flota relevante para el proyecto. En caso de no hacerlo, el peso promedio (W) por defecto se establece en 8 toneladas.</b></p> <p><b>Mitigación:</b> Para corregir por días de lluvia, se debe multiplicar el factor anterior por 0,91.                      Como medida de abatimiento se considera el aspirado de calles. A esta medida se le asigna una efectividad del 7% considerando una frecuencia de aspirado una vez cada 14 días. Mayores efectividades deberán ser demostradas por el titular para ser aceptadas.</p>		






**Tabla 4.6: Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos livianos en caminos no pavimentados**

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos livianos en caminos no pavimentados	$fe = 2819 \times 1,8 \frac{\left(\frac{s}{12}\right) \times \left(\frac{S}{30}\right)^{0,5}}{\left(\frac{M}{0,5}\right)^{0,2}}$	(g/km)	<p>s: % de finos del suelo. [8,5 valor por defecto]</p> <p>S: Velocidad de los vehículos en km/hr</p> <p>M: % humedad material. [6,5 valor por defecto]</p>
	<p><b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 13, Section 13.2.2 “Unpaved Roads, 2006”.</p> <p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de tránsito por caminos no pavimentados determinado para caminos de acceso público. La unidad de este factor de emisión es gramos de MP10 emitidos por kilómetro recorrido.</p> <p><b>Notas:</b> Dadas las características de la flota utilizada en la determinación de este factor de emisión, su aplicación se reconoce válida para una flota de vehículos livianos, es decir, cuyo peso promedio sea inferior a las 2,7 toneladas métricas.</p> <p>Contenido de % de finos del suelo – valor por defecto 8,5% Contenido de humedad del suelo – valor por defecto 6,5%</p> <p><b>Mitigación:</b> Como medida de abatimiento se considera la humectación del camino y la estabilización del mismo. A la primera de estas medidas se le asigna una efectividad en función del incremento de la humedad del camino que se consigue de acuerdo a la siguiente expresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Ea = 75 \times (M' - 1)</math>, para <math>1 \leq M' &lt; 2</math> y</li> <li>• <math>Ea = 62 + 6,7 \times (M' - 1)</math>, para <math>2 \leq M' \leq 5</math></li> </ul> <p>Donde <math>M'</math> es el incremento promedio de la humedad del terreno medida en cantidad de veces, es decir:</p> $M' = \frac{M_{\text{conmitigación}}}{M}$ <p>Se considerará que la eficiencia de la medida de estabilización de caminos corresponde a la eficiencia que señala el proveedor del producto que se utilice para estabilizar, en la medida que se utilice en la forma por él señalada. Independiente de lo anterior, no se reconocerán eficiencias superiores al 75% salvo que el titular realice pruebas válidas que muestren lo contrario en el sitio del proyecto o un lugar con condiciones similares.</p> <p>Para corregir por días de lluvia, se debe multiplicar el factor anterior por 0,91.</p>		




**Tabla 4.7: Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados**

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Resuspensión de MP10 por circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados	$fe = 281,9 \times 1,5 \times \left(\frac{s}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{W}{3}\right)^{0,45}$	(g/km)	s: % de finos del suelo [8,5 valor por defecto] W: Peso promedio de la flota que circula por las vías (ton)
	<p><b>Fuente:</b> Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 13, Section 13.2.2 “Unpaved Roads”.</p> <p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de tránsito por caminos no pavimentados determinado para sitios industriales. La unidad de este factor de emisión es gramos de MP10 emitidos por kilómetro recorrido.</p> <p><b>Notas:</b> Dadas las características de la flota utilizada en la determinación de este factor de emisión, su aplicación se reconoce válida para una flota de vehículos pesados, es decir, cuyo peso promedio exceda las 2,7 toneladas métricas.                      El titular deberá proveer el peso promedio de la flota que circula por las vías relevantes. En caso de no hacerlo, el peso promedio por defecto será el peso promedio de la flota generada por la actividad del proyecto.</p> <p>Contenido de % de finos del suelo – valor por defecto 8,5%</p> <p><b>Mitigación:</b> Como medida de abatimiento se considera la humectación del camino y la estabilización del mismo. A la primera de estas medidas se le asigna un efectividad en función al incremento en la humedad del camino que se consigue de acuerdo a la siguiente expresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Ea = 75 \times (M' - 1)</math>, para <math>1 \leq M' &lt; 2</math> y</li> <li>• <math>Ea = 62 + 6,7 \times (M' - 1)</math>, para <math>2 \leq M' \leq 5</math></li> </ul> <p>Donde <math>M'</math> es el incremento promedio de la humedad del terreno medida en cantidad de veces.</p> <p>Se considerará que la eficiencia de la medida de estabilización de caminos corresponde a la que señala el proveedor del producto que se utilice para estabilizar, en la medida que se utilice en la forma por él señalada. Independiente de lo anterior, no se reconocerán eficiencias superiores al 75% salvo que el titular realice pruebas válidas que muestren lo contrario en el sitio del proyecto o un lugar con condiciones similares.</p> <p>Para corregir por días de lluvia, se debe multiplicar el factor anterior por 0,91.</p>		



**Tabla 4.8: Erosión de material en pila, acopios**

Actividad	Factor de Emisión (fe)	Unidad	Parámetros
Erosión de material en pila, acopios	$fe = 1,9 \times \frac{s}{1,5} \times \frac{f}{15}$	(kg/ha)	s: contenido de fino del material (%). [8,5 valor por defecto] f: porcentaje del tiempo en el que el viento excede los 5,4 m/s.
	<p><b>Fuente:</b> Industria del Árido en Chile, Tomo I, Sistematización de Antecedentes Técnicos y Ambientales, 2001</p> <p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión para acopio de productos intermedios y finales utilizado directamente.</p> <p><b>Mitigación:</b> Las medidas de abatimiento contempladas son humectación e instalación de dispositivos de reducción de la velocidad del viento. Para la primera de ellas se reconoce una eficiencia de acuerdo a la siguiente expresión:</p> $Ea = \frac{1}{M^2}$ <p>Donde M es el incremento promedio de la humedad del material medida en cantidad de veces.</p> <p>En cuanto a la reducción del viento, la eficiencia dependerá de las características del dispositivo utilizado.</p>		




## Emisiones de Material Particulado de Combustión y Gases

### Combustión Maquinaria Fuera de Ruta

A continuación se presentan los factores de emisión de material particulado de combustión y gases asociados a la operación de la maquinaria durante la etapa de construcción del proyecto y la metodología de estimación de las emisiones de material particulado de combustión y gases de la flota de vehículos del proyecto durante la etapa de operación del mismo. Los factores de emisión en este último caso se presentan en anexo.

**Tabla 4.9: Expresiones de factores de emisión para la estimación de emisiones de material particulado y gases asociado a la combustión de motores.**

Actividad	Emisión	Unidad	Parámetros
Emisión combustión maquinaria fuera de ruta	$E = (FP \times t \times C \times P)$	(gr/día)	FP: factor según potencia
			t: tiempo de operación diaria (h)
			C: Porcentaje de carga
			P: Potencia Nominal (kw)
	<p><b>Descripción:</b> Corresponde al factor de emisión de combustión de los motores de la maquinaria fuera de ruta.</p> <p><b>Mitigación:</b> No aplican medidas de mitigación.</p>		

**Tabla 4.10: Factor de emisión en función de la potencia (g/kW-h)**

Contaminante	0-20	20-37	37-75	75-130	>130
CO	8,38	6,43	5,06	3,76	3,00
HC	3,87	2,96	2,33	1,72	1,35
NOx	14,36	14,36	14,36	14,36	14,36
MP	2,22	1,81	1,51	1,23	1,10



## CALDERAS Y GRUPOS ELECTRÓGENOS

Para el caso de calderas y equipos electrógenos, éstos podrán estimar sus emisiones si no existe alguna exigencia de medición, o no se disponga de un valor en función de las características del equipo, de acuerdo a los siguientes cuadros.

### Factores de Emisión Grupos Electrógenos

**Tabla 4.11: Factor de emisión para Grupos Electrógenos**

Combustible	Unidad	CO	NO <sub>x</sub>	MP10	SO <sub>x</sub>
Diesel (hasta 600 hp)	kg/kw-h	4,06 E-03	0,0188	1,34 E-03	1,25 E-03
Diesel (más de 600 hp)	kg/kw-h	3,34 E-03	0,0146	4,26 E-04	2,46 E-05 <sup>a</sup>
Gasolina (hasta 250 hp)	kg/kw-h	0,267	0,0067	4,38 E-04	3,59 E-04

**Nota:** Considera un contenido de azufre en el diesel de 0,005%.

**Fuente:** Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP 42: Chapter 3, Section 3.4 "Large Stationary Diesel and All Stationary Dual-fuel Engines".

### Factores de emisión para Calderas

**Tabla 4.12: Factor de emisión para Calderas (Kg. Emisión/Kg. Combustible)**

Tipo de Combustible Genérico	MP10	MP2,5	CO	NO <sub>x</sub>	COV	SO <sub>2</sub>	Categoría de la fuente
Sin Combustible, Electricidad.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	-
Carbón	0,00800	0,00300	0,00110	0,00300	0,00375	0,00003	Bituminous Carbon /Overfeed Stoker
Madera	0,00320	0,00288	0,00248	0,00480	0,00392	0,00014	Dry wood-fired boilers
Petróleo Nº6	0,00152	0,00131	0,00086	0,00061	0,00676	0,00003	Boiler <100 Million Btu/hr, Nº6 Oil Fired
Petróleo Nº5	0,00125	0,00108	0,00070	0,00063	0,00691	0,00004	Boiler <100 Million Btu/hr, Nº5 Oil Fired
Diesel*	0,00028	0,00014	0,00004	0,00071	0,00283	0,00010	Boiler <100 Million Btu/hr, Distillate Oil Fired
Gas	0,00017	0,00017	0,00017	0,00176	0,00309	0,00019	LPG Combustión, Industrial Boilers
Gas Natural	0,00017	0,00017	0,00017	0,00189	0,00225	0,00012	Nat. Gas Comb, (Small Boilers <100, Uncontrolled)

Fuente: Environmental Protection Agency (EPA), AP-42, Volume I, Fifth Edition.



\*Valores obtenidos en base a 0,0050%S (50ppm)

### **Factores de emisión para emisiones para vehículos**

Por otro lado, considerando que la cantidad de factores de emisión para emisiones de escape de vehículos es muy grande, se prefiere entregar esta información en anexo al igual que la clasificación de categorías de vehículos. En esta sección, se explica la forma de dar cuenta de un aspecto en la estimación de emisiones de un vehículo, cuando éste aun no alcanza el régimen normal de funcionamiento. Las emisiones del motor de un vehículo pueden dividirse en aquellas que se producen cuando éste se encuentra en condiciones de operación estables (emisiones en caliente), más aquellas que se producen cuando éste se encuentra en proceso de calentamiento (emisiones por partidas en frío)

$$E = E_{frío} + E_{caliente} \quad (2)$$

Donde,

E	=	Emisión
$E_{frío}$	=	Emisiones por partidas en frío
$E_{caliente}$	=	Emisiones en caliente, fase estabilizada del motor

Tanto las emisiones en frío como en caliente se estiman de la misma forma, donde el nivel de actividad (Na) corresponde a la cantidad de kilómetros que se circula ya sea con el motor en frío o en caliente. Para efecto de estimar las emisiones de un proyecto inmobiliario, el titular deberá considerar que la distancia para que el motor alcance su régimen normal es 3 kilómetros. Esta corrección debe aplicarse a la flota de vehículos de los residentes del proyecto inmobiliario durante la etapa de operación del mismo y no al otro flujo que atrae el proyecto durante esta etapa.

Las emisiones por partidas en frío se estiman a partir de las emisiones en caliente de acuerdo a la siguiente relación de los factores de emisión respectivos:

$$fe_{frío} = \left( \frac{e_{frío}}{e_{caliente}} \right) \times fe_{caliente} \quad (3)$$

donde,

$fe_{frío}$	=	Factor de emisión en frío
$fe_{caliente}$	=	Factor de emisión en caliente, factor de emisión normal que se entrega en anexo.
$e_{frío} / e_{caliente}$	=	Razón "emisión partida en frío / emisión en caliente"

El factor de corrección (emisión partida en frío/emisión en caliente) que se debe utilizar corresponde al modelo europeo COPERT IV, cuyos valores para las categorías de vehículos y contaminantes relevantes se presentan a continuación.



**Tabla 4.13: Parámetros de partida en frío.**

<b>Categoría</b>	<b>CO</b>	<b>NOx</b>	<b>HCT</b>
Particular catalítico	7,7	3,6	11,7
Particular no catalítico	2,4	1,1	1,9
Comercial catalítico	7,7	3,6	11,7
Comercial no catalítico	2,4	1,1	1,9



# Anexo 1

## Categorías de Vehículos





## DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS VEHICULARES

Dentro de las fuentes móviles en ruta, considerando las características de las flotas locales, la normativa vigente y la información disponible, se han definido las siguientes categorías vehiculares.

**Buses Licitados Urbanos Diesel VTT:** Corresponden a buses destinados al transporte público de pasajeros dentro de la ciudad (buses de servicio urbano) cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior o igual a septiembre de 1993. Se trata de Vehículos con Tecnología Tradicional (VTT) que no cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos.

**Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 1:** Corresponden a buses destinados al transporte público de pasajeros dentro de la ciudad (buses de servicio urbano) cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados se encuentra entre septiembre de 1993 y septiembre de 1996. El D.S. 82/93 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones establece que a partir del primero de septiembre de 1993, todos los vehículos de este tipo que se inscriban deberán cumplir con un estándar de emisión similar o superior al **EPA91** norteamericano o **Euro I** europeo.

**Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 2:** Corresponden a buses destinados al transporte público de pasajeros dentro de la ciudad (buses de servicio urbano) cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es posterior a septiembre de 1996. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 94 o Euro II.

**Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 3** Corresponden a buses destinados al transporte público de pasajeros dentro de la ciudad (buses de servicio urbano) cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

**Buses Particulares:** Corresponden a buses destinados al transporte privado de pasajeros dentro de la ciudad (buses de servicio urbano) que no caen dentro de las alternativas anteriores. Se trata de buses institucionales o privados que no tienen recorrido definido ni son licitados por la autoridad.

**Buses Interurbanos Diesel Convencional:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior o igual a septiembre de 1993. No cumplen ninguna norma de emisión para vehículos nuevos.

**Buses Interurbanos Diesel Tipo 1:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se encuentra entre septiembre de 1993 y septiembre de 1996. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA91 norteamericano o Euro I europeo.

**Buses Interurbanos Diesel Tipo 2:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en



el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es posterior a septiembre de 1996. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 94 o Euro II.

**Buses Interurbanos Diesel Tipo 3:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros del tipo interurbano licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

**Buses Rurales Diesel Convencional:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros de tipo rural licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior o igual a septiembre de 1993. No cumplen ninguna norma de emisión para vehículos nuevos.

**Buses Rurales Diesel Tipo 1:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros de tipo rural licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se encuentra entre septiembre de 1993 y septiembre de 1996. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA91 norteamericano o Euro I europeo.

**Buses Rurales Diesel Tipo 2:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros de tipo rural licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es posterior a septiembre de 1996. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 94 o Euro II.

**Buses Rurales Diesel Tipo 3:** Corresponden a buses de transporte público de pasajeros de tipo rural licitados. En esta categoría se encuentran los buses cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2002. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III.

**Camiones livianos Diesel Convencional:** Corresponden a camiones livianos con peso bruto inferior a 7.5 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior a septiembre de 1994. Estos camiones no cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Camiones livianos Diesel Tipo 1:** Corresponden a camiones livianos con peso bruto inferior a 7.5 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se encuentra entre septiembre de 1994 y septiembre de 1998. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA91 norteamericano o Euro I europeo.

**Camiones livianos Diesel Tipo 2:** Corresponden a camiones livianos con peso bruto inferior a 7.5 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre de 1998. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA94 norteamericano o Euro II europeo.

**Camiones livianos Diesel Tipo 3:** Corresponden a camiones livianos con peso bruto inferior a 7.5 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea



posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III. Notar que esta fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Camiones Medianos Diesel Convencional:** Corresponden a camiones medianos con peso bruto entre 7.5 y 16 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior a septiembre de 1994. Estos camiones no cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Camiones Medianos Diesel Tipo 1:** Corresponden a camiones medianos con peso bruto entre 7.5 y 16 toneladas y cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados se encuentra entre septiembre de 1994 y septiembre de 1998. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA91 norteamericano o Euro I europeo.

**Camiones Medianos Diesel Tipo 2:** Corresponden a camiones medianos con peso bruto entre 7.5 y 16 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre de 1998. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA94 norteamericano o Euro II europeo.

**Camiones Medianos Diesel Tipo 3.** Corresponden a camiones medianos con peso bruto entre 7.5 y 16 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III. Notar que esta fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Camiones Pesados Diesel Convencional:** Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior a septiembre de 1994. Estos camiones no cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Camiones Pesados Diesel Tipo 1:** Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se encuentra entre septiembre de 1994 y septiembre de 1998. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA91 norteamericano o Euro I europeo.

**Camiones Pesados Diesel Tipo 2:** Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre de 1998. Cumplen con un estándar de emisión similar o superior al EPA94 norteamericano o Euro II europeo.

**Camiones Pesados Diesel Tipo 3:** Corresponden a camiones pesados con peso bruto superior a 16 toneladas cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos buses deben cumplir con la normativa EPA 98 o Euro III. Notar que esta fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.



**Vehículos particulares catalíticos tipo 1:** Corresponden a vehículos livianos de pasajeros privados, principalmente del tipo auto sedan y station wagon. Cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. El D.S. 211/91 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones establece que a partir del primero de septiembre de 1992, todos los vehículos de este tipo que se inscriban deberán cumplir con un estándar de emisión en particular que en la práctica significaba la incorporación de dispositivos catalíticos en el sistema de gases de escape.

**Vehículos particulares catalíticos tipo 2:** Corresponden a vehículos livianos de pasajeros privados, principalmente del tipo auto sedan y station wagon que cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos vehículos deben cumplir en primera instancia con la normativa EPA 94 federal o la Euro III. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Vehículos particulares No catalíticos.** Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros privados, principalmente del tipo auto sedan y station wagon y que no cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. No cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Vehículos de alquiler catalíticos tipo 1:** Corresponden a vehículos de alquiler tipo taxis básicos, principalmente del tipo auto sedan. Cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. El D.S. 211/91 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones establece que a partir del primero de septiembre de 1992, todos los vehículos de este tipo que se inscriban deberán cumplir con un estándar de emisión en particular que en la práctica significaba la incorporación de dispositivos catalíticos en el sistema de gases de escape.

**Vehículos de alquiler catalíticos tipo 2:** Corresponden a vehículos de alquiler tipo taxis básicos, principalmente del tipo auto sedan que cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Vehículos de alquiler No catalíticos:** Corresponden a vehículos de alquiler tipo taxis básicos, principalmente del tipo auto sedan que no cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. No cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Vehículos Comerciales Catalíticos Tipo 1:** Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible gasolina, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón y que cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape.

**Vehículos Comerciales Catalíticos Tipo 2:** Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible gasolina, principalmente



del tipo jeep, camioneta o furgón y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Vehículos Comerciales No catalíticos:** Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible gasolina, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón y que no cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. Estos no cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Vehículos Comerciales Diesel Tipo 1:** Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible diesel, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón. En general la flota de este tipo de vehículos presentes en la Región Metropolitana cumple con la normativa Euro I.

**Vehículos Comerciales Diesel Tipo 2:** Corresponden a los vehículos livianos de pasajeros o carga liviana, privados o comerciales y que funcionan con combustible diesel, principalmente del tipo jeep, camioneta o furgón cuya fecha de inscripción en el registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003 cumpliendo con la normativa EPA 94 federal o la Euro III. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Taxis Colectivos Catalíticos Tipo 1:** Corresponden a los vehículos de alquiler de recorrido fijo. Cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. El D.S. 211/91 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones establece que a partir del primero de septiembre de 1992, todos los vehículos de este tipo que se inscriban deberán cumplir con un estándar de emisión en particular que en la práctica significaba la incorporación de dispositivos catalíticos en el sistema de gases de escape.

**Taxis Colectivos Catalíticos Tipo 2:** Corresponden a los vehículos de alquiler de recorrido fijo. Que cuenten con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape y cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados sea posterior a septiembre del año 2003. Estos vehículos deben cumplir en primera instancia con la normativa EPA 94 federal o la Euro III. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

**Taxis Colectivos No catalíticos:** Corresponden a los vehículos de alquiler de recorrido fijo que no cuentan con el dispositivo convertidor catalítico en el sistema de gases de escape. No cumplen con ninguna norma de emisión para vehículos nuevos aplicable en Chile.

**Motocicleta de Dos Tiempos Convencional:** Corresponden a motocicletas equipadas con motores de dos tiempos y que no cumplen ninguna norma de emisión.

**Motocicleta de Dos Tiempos Tipo 1:** Corresponden a motocicletas equipadas con motores de dos tiempos. Estos vehículos deben cumplir, ingresando al parque a partir de septiembre del 2003, con



la normativa Euro I. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.

***Motocicleta de Cuatro Tiempos Convencional:*** Corresponden a motocicletas equipadas con motores de dos tiempos y que no cumplen ninguna norma de emisión.

***Motocicleta de Cuatro Tiempos Tipo 1:*** Corresponden a motocicletas equipadas con motores de dos tiempos. Estos vehículos deben cumplir, ingresando al parque a partir de septiembre del 2002, con la normativa Euro I. Notar que la normativa específica y la fecha de aplicación tiene aún cierto grado de incerteza y será aclarada una vez que la autoridad por decreto lo establezca.



# Anexo 2

## Factores de Emisión de Vehículos



CATEGORIA	CONTAMINANTE	FACTOR EMISION (gr/km)	FUENTE
Vehículos Particulares No Catalíticos y Vehículos de Alquiler No Catalíticos (Sin norma de emisión)	CO	$2,81 * V^{-0,630}$	COPERT IV
	HC	$30,34 * V^{-0,693}$	COPERT IV
	NOx	$1,173 + 0,0225 * V - 0,00014 * V^2$	COPERT IV
	MP	N/A	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$0,0000331 * V^2 - 0,00573 * V + 0,268$	COPERT IV
	N2O	0,005	COPERT III
	NH3	0,002	COPERT III
CC	$521 * V^{-0,554}$	COPERT IV	
Vehículos Particulares Cat. Tipo 1 y Vehículos de Alquiler Cat. Tipo 1 (EURO I o superior)	CO	$597 * V^{-0,74}$	DIMEC
	HC	$45,01 * V^{-0,71}$	DIMEC
	NOx	$3,691 * V^{-0,32}$	DIMEC
	MP	0,00322	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$1,1176 * 10^{-5} * V^2 - 0,00196 * V + 0,099652$	COPERT III
	N2O	0,053	COPERT III
	NH3	0,07	COPERT III
CC	$(199 + 0,346 * V) / (1 + 0,0892 * V - 0,000538 * V^2)$	COPERT IV	
Vehículos Particulares Cat. Tipo 2 y Vehículos de Alquiler Cat. Tipo 2 (EURO III)	CO	$188,3 * V^{-0,64}$	DIMEC
	HC	$17,64 * V^{-0,78}$	DIMEC
	NOx	$4,07 * V^{-0,41}$	DIMEC
	MP	0,00128	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$0,00000156 * V^2 - 0,00027402 * V + 0,01395128$	COPERT III
	N2O	0,053	COPERT III
	NH3	0,07	COPERT III
CC	$(217 + 0,253 * V + 0,00965 * V^2) / (1 + 0,096 * V - 0,000421 * V^2)$	COPERT IV	
Vehículos Particulares Diesel Tipo 1 y	CO	$(0,996 + 0,0188 * V + 0,000109 * V^2)$	COPERT IV





<b>Vehículos de Alquiler Diesel Tipo 1 (EURO I)</b>		<sup>2)</sup>	
	HC	$(0,142+-0,00201*V+0,0000115*V^2)/(1+0,0138*V+-0,000019*V^2)$	COPERT IV
	NOx	$(3,1+-0,00618*V+0,000422*V^2)/(1+0,141*V+-0,000503*V^2)$	COPERT IV
	MP	$(0,114+-0,00233*V+0,0000226*V^2)$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$0,0000019*V^2-0,0001775*V+0,0079936$	COPERT III
	N2O	0,027	COPERT III
	NH3	0,001	COPERT III
	CC	$(145-0,188*V+0,00947*V^2)/(1+0,0673*V-0,000317*V^2)$	COPERT IV
<b>Vehículos Particulares Diesel Tipo 2 y Vehículos de Alquiler Diesel Tipo 2 (EURO III)</b>	CO	$(0,169+-0,00292*V+0,0000125*V^2)/(1)+1.1/V$	COPERT IV
	HC	$(0,0965+-0,000238*V+0,00000193*V^2)/(1+0,103*V+-0,0000724*V^2)$	COPERT IV
	NOx	$(2,82+0,0669*V+-0,000463*V^2)/(1+0,198*V+-0,00143*V^2)$	COPERT IV
	MP	$(0,0515+-0,00088*V+0,00000812*V^2)$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$0,000001615*V^2-0,00015088*V+0,00679456$	COPERT III
	N2O	0,027	COPERT III
	NH3	0,001	COPERT III



	CC	$(162+2,18*V-0,0128*V^2)/(1+0,123*V-0,000776*V^2)$	COPERT IV
<b>Vehículos Comerciales No Catalíticos (Sin norma de emisión)</b>	CO	$0,01104*V - 1,5132*V+57,789$ 2-	COPERT IV
	HC	$0,000677*V - 0,117*V+5,4734$ 2-	COPERT IV
	NOx	$0,0179*V+1,9547$	COPERT IV
	MP	N/A	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,15	COPERT III
	N2O	0,006	COPERT III
	NH3	0,002	COPERT III
	CC	$0,0167*V - 2,649*V+161,51$ 2-	COPERT IV
<b>Vehículos Comerciales Cat. Tipo 1 (EURO I)</b>	CO	$0,0037*V - 0,5215*V+19,127$ 2-	COPERT IV
	HC	$0,0000577*V - 0,01047*V+0,5462$ 2-	COPERT IV
	NOx	$0,0000755*V - 0,009*V+0,666$ 2-	COPERT IV
	MP	0,00322	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$1,2969*10^{-5} *V^2 - 0,0021098*V+0,101995$	COPERT III
	N2O	0,053	COPERT III
	NH3	0,07	COPERT III
	CC	$0,0195*V - 3,09*V+188,85$ 2-	COPERT IV
<b>Vehículos Comerciales Cat. Tipo 2 (EURO III)</b>	CO	$0,52*(0,0037*V - 0,5215*V+19,127)$ 2-	COPERT IV
	HC	$0,14*(0,0000577*V - 0,01047*V+0,5462)$ 2-	COPERT IV
	NOx	$0,21*(0,0000755*V - 0,009*V+0,666)$ 2-	COPERT IV
	MP	0,00128	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	$1.2969*10^{-5} *V^2 - 0.0021098*V+0.101995$	COPERT III



	N2O	0,053	COPERT III
	NH3	0,07	COPERT III
	CC	$0,0195*V^2 + 3,09*V + 188,85$	COPERT IV
<b>Vehículos Comerciales Diesel Tipo 1 (EURO I)</b>	CO	$0,000223*V^2 + 0,026*V + 1,076$	COPERT IV
	HC	$0,0000175*V^2 + 0,00284*V + 0,2162$	COPERT IV
	NOx	$0,000241*V^2 + 0,03181*V + 2,0247$	COPERT IV
	MP	$0,000045*V^2 + 0,004885*V + 0,1932$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,005	COPERT III
	N2O	0,017	COPERT III
	NH3	0,001	COPERT III
	CC	$0,0198*V^2 + 2,506*V + 137,42$	COPERT IV
	<b>Vehículos Comerciales Diesel Tipo 2 (EURO III)</b>	CO	$0,82*(0,000223*V^2 + 0,026*V + 1,076)$
HC		$0,62*(0,0000175*V^2 + 0,00284*V + 0,2162)$	COPERT IV
NOx		$0,84*(0,000241*V^2 + 0,03181*V + 2,0247)$	COPERT IV
MP		$0,67*(0,000045*V^2 + 0,004885*V + 0,1932)$	COPERT IV
CO2		Nota 1	COPERT IV
SO2		Nota 2	COPERT IV
CH4		0,005	COPERT III
N2O		0,017	COPERT III
NH3		0,001	COPERT III
CC		$0,0198*V^2 + 2,506*V + 137,42$	COPERT IV
<b>Camiones Livianos Diesel Convencional (Sin norma de emisión)</b>	CO	$(1,33100726733857 + (21,8449743141392 / (1 + \exp((-1)^{-0,504971268965296} + (0,312821696485325 * \ln(V)))) + (0,0475568824975561 * V))))$	COPERT IV
	HC	$(1 / (((0,0000255844630417443 * (V^2)) + (0,0158573273281$	COPERT IV



		$831 * V) + 0,111912289529115))$	
	NOx	$((9,46863277232646 + (0,0442964678823534 * V)) + (((-0,32701557278449 - 0,0442964678823534) * (1 - \exp((( - 1) * 0,0444311393753228) * V)))) / 0,0444311393753228))$	COPERT IV
	MP	$((0,246679578562812 + (0,984448830087052 * \exp((( - 1) * 0,0573885647373114) * V))) + (1,35752845755518 * \exp((( - 1) * 0,26749736498926) * V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,085	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(1 / ((( - 1,91572782364273E - 06 * (V^2)) + (0,00022762309493391 * V)) + 0,00230855727238828))$	COPERT IV
<b>Camiones Livianos Diesel Tipo 1 (EURO I)</b>	CO	$((2,76260822702778 + (0,00421889760872896 * V)) + ((( - 0,138811740772604 - 0,00421889760872896) * (1 - \exp((( - 1) * 0,0554389021391657) * V)))) / 0,0554389021391657))$	COPERT IV
	HC	$((0,130363868426115 + (0,655681828989109 * \exp((( - 1) * 0,0414084699523944) * V))) + (0,579903628294934 * \exp((( -$	COPERT IV



		$1) * 0,179881862657029) * V))$	
	NOx	$((8,13180354133249 + (0,0242200749484135 * V)) + (((-0,407155211816616 - 0,0242200749484135) * (1 - \exp(((1) * 0,0658736093204939) * V)))) / 0,0658736093204939))$	COPERT IV
	MP	$(0,0964167273833862 + (3,43779854251746 / (1 + \exp((((1) * -1,41939095053924) + (0,249711482093828 * \ln(V))) + (0,0548730793732454 * V))))))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,085	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((0,000300364313299663 * (V^{2,68877245308691})) + (465,2532001309 * (V^{0,439861821573344})))$	COPERT IV
<b>Camiones Livianos Diesel Tipo 2 (EURO II)</b>	CO	$(1 / (((-0,000401995677832104 * (V^2)) + (0,0560938055613096 * V)) + 0,251138399156686))$	COPERT IV
	HC	$((0,0784877042388268 + (0,408108802852382 * \exp(((1) * 0,0390718963580253) * V))) + (0,415617455652576 * \exp(((1) * 0,170177395412051) * V)))$	COPERT IV
	NOx	$((8,95291684317713 + (0,0194993193323207 * V)) + (((-$	COPERT IV



		$0,460742352779971-0,0194993193323207) * (1-\exp(((1-1)*0,0688710831899242)*V)))/0,0688710831899242))$	
	MP	$(1/(((1-0,00354622656170774*(V^2))+0,430120737842256*V))+5,35203029620273))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,054	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((79,2923051995812+(0,691265263701946* \text{EXP}((-1)*-0,0443036616705716)*V)))+(160,749812580608*\text{EXP}((-1)*0,0710898726022404)*V))$	COPERT IV
<b>Camiones Livianos Diesel Tipo 3 (EURO III)</b>	CO	$((0,384175685753069+(1,84804863651226*\exp(((1-1)*0,0509619540591832)*V)))+(1,93685793022589*\exp(((1-1)*0,269738391999291)*V))$	COPERT IV
	HC	$\exp((1,61796979092607+(-3,95602439373772/V)))+(-0,928626415189699* \ln(V))$	COPERT IV
	NOx	$((0,00737039242272568*V^{1,21572452124539}))+(31,1925613553879*(V^{0,770235702682926}))$	COPERT IV
	MP	$((0,036788054983650$	COPERT IV



		$8+(0,139633163159989*\exp((-1)*0,0436830501044176)*V)))+(0,0425857574319341*\exp((-1)*0,138843359773111)*V))$	
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,048	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((0,000522014929286038*(V^{2,55885160394032})))+(437,509114853118*(V^{0,421565701925295}))$	COPERT IV
<b>Camiones Medianos Diesel Convencional (sin norma de emisión)</b>	CO	$((1,64079704915359+(7,53707525840325*\exp((-1)*0,0569133419838688)*V)))+(11,8122149716005*\exp((-1)*0,227682503769612)*V))$	COPERT IV
	HC	$(0,243760787720553+(7,10826259551006/(1+\exp((-1)*3,5123682938406)))+(1,60927601441032*\ln(V)))+(-0,00670056870941961*V))$	COPERT IV
	NOx	$((23,9635210324861+(0,0247701168290533*V))+((-1,01040586360789-0,0247701168290533)*(1-\exp((-1)*0,0586066803848415)*V)))/0,0586066803848415))$	COPERT IV
	MP	$((0,257464183060985+(1,12883195812743*\exp((-1)*0,0586066803848415)*V)))/0,0586066803848415))$	COPERT IV



		$1) * 0,0552875878927405 * V)) + (2,07272117719613 * \exp((( - 1) * 0,231507360306843) * V))$	
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,085	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(1 / ((( - 1,10842815512624E - 06 * (V^2)) + (0,000150552030374214 * V)) + 0,00101451259677115))$	COPERT IV
<b>Camiones Medianos Diesel Tipo 1 (EURO I)</b>	CO	$((0,790317454194181 + (3,61193159728498 * \exp((( - 1) * 0,0568986834561566) * V)) + (5,46377659396398 * \exp((( - 1) * 0,273781481461152) * V)))$	COPERT IV
	HC	$(3,61193159728498 + (0,0568986834561566 / (1 + \exp((( - 1) * 5,46377659396398) + (0,273781481461152 * \ln(V)) + (0,790317454194181 * V))))$	COPERT IV
	NOx	$((16,1498049828405 + (0,00591776809542959 * V)) + ((( - 0,825360976649647 - 0,00591776809542959) * (1 - \exp((( - 1) * 0,0711531009304992) * V))) / 0,0711531009304992))$	COPERT IV
	MP	$((0,156206861399955 + (0,750557266305765 * \exp((( - 1) * 0,0595575965448602) * V)) + (0,78475053$	COPERT IV





		$8199954 * \exp((( - 1) * 0.190122668531955) * V))$	
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,085	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(1 / ((( - 0,0000012904797975722 * (V^2)) + (0,000168239652397563 * V)) + 0,00142011865978317))$	COPERT IV
<b>Camiones Medianos Diesel Tipo 2 (EURO II)</b>	CO	$(1 / ((( - 0,000199057522186124 * (V^2)) + (0,0301073374179793 * V)) + 0,133525099498037))$	COPERT IV
	HC	$(0,12496517747328 + (1,62340617874031 / (1 + \exp((( - 1) * 3,17355884949529) + (1,41626576250196 * \ln(V)) + (0,00676056156552116 * V))))))$	COPERT IV
	NOx	$((5,03805229909189 + (12,0162763231528 * \exp((( - 1) * 0,0718688293194455) * V))) + (1472,97429951381 * \exp((( - 1) * 1,22281170978883) * V)))$	COPERT IV
	MP	$((0,295842247035719 + (0,00221346977643438 * V)) + ((( - 0,009872294267078 - 0,00221346977643438) * (1 - \exp((( - 1) * 0,0293070670778578) * V)))) / 0,0293070670778578))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV



	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,054	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(1/(((1,30079777653565E-06*(V^2))+(0,000168681125921504*V))+0,00166669123857194))$	COPERT IV
<b>Camiones Medianos Diesel Tipo 3 (EURO III)</b>	CO	$((0,731687393919072+(3,6645785309034*exp(((1)*0,0563683393170761)*V)))+(5,23028829144801*exp(((1)*0,22940672493427)*V)))$	COPERT IV
	HC	$(0,0837360334457316+(1,32104434472513/(1+exp(((1)*4,53135180004797)+(1,89348725872261*\ln(V)))+(-0,0103853145584935*V))))$	COPERT IV
	NOx	$((3,75961273247849+(8,83991867276675*exp(((1)*0,0582095437791065)*V)))+(32,8119093290992*exp(((1)*0,324655578422129)*V)))$	COPERT IV
	MP	$(0,00753000339418102+(0,481778214802105/(1+exp(((1)*4,57741464608742)+(1,88064486426566*\ln(V)))+(-0,0224165794949045*V))))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,048	COPERT IV



	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(1/(((-1,25110663618204E-06*(V^2)))+(0,000164240816414678*V))+0,00147486189135326))$	COPERT IV
<b>Camiones Pesados Diesel Convencional (sin norma de emisión)</b>	CO	$((1,64310174818499+(8,13411883364323*exp(((1)*0,0542110803060114)*V)))+(15,8643543525583*exp(((1)*0,275320506271409)*V)))$	COPERT IV
	HC	$((0,246337810165474+(1,5316799416869*exp(((1)*0,0245230975201173)*V)))+(5,36991758512458*exp(((1)*0,124006848764087)*V)))$	COPERT IV
	NOx	$((9,89341403519485+(20,1184520190778*exp(((1)*0,0461690386329114)*V)))+(94,2835206151738*exp(((1)*0,537881650750213)*V)))$	COPERT IV
	MP	$((0,355389813811357+(1,43156187475234*exp(((1)*0,0490091286677857)*V)))+(2,5973197096804*exp(((1)*0,247362040708152)*V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,175	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
NH3	0,003	COPERT III	



	CC	$((230,898545662676+(666,989178610959*exp(((1)*0,0510509526598625)*V)))+(5141,67058484724*exp(((1)*0,556974731846176)*V)))$	COPERT IV
<b>Camiones Pesados Diesel Tipo 1 (EURO I)</b>	CO	$((1,3437024869028+(5,73535271116126*exp(((1)*0,0514788625003588)*V)))+(13,7292344776583*exp(((1)*0,277004301618467)*V)))$	COPERT IV
	HC	$((0,321334357738875+(1,36913341907543*exp(((1)*0,0300760766329259)*V)))+(4,16528444929436*exp(((1)*0,130814820111219)*V)))$	COPERT IV
	NOx	$((6,93777830085879+(14,7649430218224*exp(((1)*0,0471396701763906)*V)))+(93,369277972383*exp(((1)*0,550739160678484)*V)))$	COPERT IV
	MP	$((0,246246967566125+(1,19643219195567*exp(((1)*0,0496623754799222)*V)))+(2,79763916888652*exp(((1)*0,211100124197997)*V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,175	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III



	CC	$((201,80527029554+(523,535820661854*\exp(((1)*0,049423050788441)*V)))+(17421,4796042017*\exp(((1)*0,809907162438699)*V)))$	COPERT IV
<b>Camiones Pesados Diesel Tipo 2 (EURO II)</b>	CO	$(1/(((0,00010960585101578*(V^2)))+(0,0174064839534468*V)))+0,0779217214718428))$	COPERT IV
	HC	$((0,162905538155383+(0,828009789857126*\exp(((1)*0,0248119637491787)*V)))+(2,67001448123625*\exp(((1)*0,124882855805357)*V)))$	COPERT IV
	NOx	$((7,20536564798271+(16,4001356804762*\exp(((1)*0,0478197060782861)*V)))+(55,7002667265637*\exp(((1)*0,444673457893458)*V)))$	COPERT IV
	MP	$((0,522473149719108+(0,00449065078092204*V))+(((0,0162814067750473-0,00449065078092204)*(1-\exp(((1)*0,0249231148800991)*V)))/0,0249231148800991))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,112	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
CC	$((195,476155665251+($	COPERT IV	



		$464,243926657849 * \exp(-1 * 0,0471738612383144 * V) + (22777,7239789702 * \exp(-1 * 0,88418501143649 * V))$	
<b>Camiones Pesados Diesel Tipo 3 (EURO III)</b>	CO	$(1,24588358438859 + (103,700537481749 / (1 + \exp(-1 * -1,3906312471446) + (0,543451750078654 * \ln(V)) + (0,0390066425998189 * V))))$	COPERT IV
	HC	$((0,135938586321894 + (0,71588074810547 * \exp(-1 * 0,0234666513590177 * V) + (2,79878282504916 * \exp(-1 * 0,123459782380517 * V))))$	COPERT IV
	NOx	$((5,58300975720938 + (14,5724996214701 * \exp(-1 * 0,0510403515051286 * V) + (45,651882800859 * \exp(-1 * 0,309240087785118 * V))))$	COPERT IV
	MP	$((0,100820480611018 + (0,424449762706025 * \exp(-1 * 0,0416436785215947 * V) + (0,864328026775096 * \exp(-1 * 0,159945936589218 * V))))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,098	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((199,101296810716 + (496,037924788222 * \exp(-1 * 0,0471738612383144 * V) + (22777,7239789702 * \exp(-1 * 0,88418501143649 * V))))$	COPERT IV



		$p(((1) * 0,0466183266185801) * V)) + (3798,31076366067 * \exp(((1) * 0,573715458508514) * V))$	
<b>Buses Licitados Urbanos Diesel VTT (sin norma de emisión) y Buses Rurales Diesel Convencional</b>	CO	$((2,06009658797102 + (12,4887688587286 * \exp(((1) * 0,0505255998584954) * V))) + (23,5557007665851 * \exp(((1) * 0,211694370574096) * V)))$	COPERT IV
	HC	$((0,729005985398433 + (5,27683496706808 * \exp(((1) * 0,0522550898062261) * V))) + (28,1631776942575 * \exp(((1) * 0,358045190114825) * V)))$	COPERT IV
	NOx	$(10,9405646505257 + (33,6358775966976 * \exp(((1) * 0,0719192109094799) * V)))$	COPERT IV
	MP	$((0,330392709350419 + (2,12626141356873 * \exp(((1) * 0,0531758407457396) * V))) + (4,3197507742442 * \exp(((1) * 0,223814793279102) * V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,175	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((216,443587975171 + (812,927971989443 * \exp(((1) * 0,0678242873099692) * V))) + (156466,268$	COPERT IV



		$157966 * \exp((( - 1) * 1,14658015563429) * V))$	
<b>Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 1 (EURO I) y Buses Rurales Diesel Tipo 1</b>	CO	$(1 / (0,0590276769213079 + (0,0123794565168397 * V)))$	COPERT IV
	HC	$((0,344339282281007 + (1,97556227639746 * \exp((( - 1) * 0,0524563996148317) * V))) + (12,4509232851955 * \exp((( - 1) * 0,441753379929044) * V)))$	COPERT IV
	NOx	$((31,9073040842316 + (- 0,0216485197526044 * V)) + ((( - 2,13385494968916 + 0,0216485197526044) * (1 - \exp((( - 1) * 0,0883032877351713) * V)))) / 0,0883032877351713))$	COPERT IV
	MP	$(1 / ((( - 0,000145182007348376 * (V^2)) + (0,0707255508462423 * V)) + 0,411713000205326))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,175	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((189,016313313149 + (650,877463193704 * \exp((( - 1) * 0,0675316687575619) * V))) + (2948894,4640992 * \exp((( - 1) * 1,71276232066011) * V)))$	COPERT IV
	<b>Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 2</b>	CO	$((11,8955256871342 + (-$





<b>(EURO II) y Buses Rurales Diesel Tipo 2</b>		$0,0159405859257982 * V) + (((-1,00479006566861 + 0,0159405859257982) * (1 - \exp((-1) * 0,100335336466763 * V))) / 0,100335336466763))$	
	HC	$((0,235792239598881 + (1,39402527860679 * \exp((-1) * 0,0566473804137163 * V))) + (10,9828352155318 * \exp((-1) * 0,507803202245263 * V)))$	COPERT IV
	NOx	$(6,53723270740573 + (128,918291648142 / (1 + \exp((( -1) * -0,749160869317697) + (0,452362447844676 * \ln(V))) + (0,0470717668581435 * V))))$	COPERT IV
	MP	$(0,114057293662852 + (0,517385292936967 * \exp(-0,0633308347265525 * V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,114	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(189,916479584143 + (640,218297661017 * \exp(-0,0712640456776551 * V)))$	COPERT IV
	<b>Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 3 (EURO III) y Buses Rurales Diesel Tipo 3</b>	CO	$\exp((4,49459237978435 + (-3,87613016307628 / V)) + (-1,04287581210089 * \ln(V)))$
HC		$((0,203552960707172$	COPERT IV



		$+ (1,1801818895166 * e^{x p((( - 1) * 0,05395965462224 77) * V))} + (10,3079031 432216 * e^{x p((( - 1) * 0,52183677102291 ) * V))})$	
	NOx	$(3,97204458653341 + (93,4011475168263 / (1 + e^{x p((( - 1) * 1,1663708654914) + (1,13974993702192 * \ln(V)) + (0,0115236421 967199 * V))))))$	COPERT IV
	MP	$((0,094140067839049 7 + (0,45322566766578 9 * e^{x p((( - 1) * 0,05558425294666 89) * V))} + (1250,73523 278467 * e^{x p((( - 1) * 1,74277938177595 ) * V))})$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,103	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((193,61077011167 + (6 17,446606071137 * e^{x p((( - 1) * 0,06591515150199 85) * V))} + (52222212,2 276168 * e^{x p((( - 1) * 2,21550769693125 ) * V))})$	COPERT IV
<b>Buses Licitados Urbanos Diesel Tipo 3 Articulado</b>	CO	$e^{x p((5,042058297257 13 + (- 5,16210048137134 / V) ) + (- 1,1168053951598 * \ln(V)))}$	COPERT IV
	HC	$((0,219165196055592 + (1,2586776230628 * e^{x p((( - 1) * 0,05405716959102$	COPERT IV



		$9)*V)))+(10,2737586924692*\exp(((1)*0,501389343556654)*V))$	
	NOx	$((58,7034536706685+(-0,0727008585927403*V))+((-5,89098749251743+0,0727008585927403)*(1-\exp(((1)*0,122267967278873)*V)))/0,122267967278873))$	COPERT IV
	MP	$(0,112192729746928+(0,536012048646535*\exp(-0,0561855288834173*V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,103	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$(242,116449256914+(697,732944228101*\exp(-0,0605923727244534*V)))$	COPERT IV
<b>Buses Interurbanos Diesel Convencional (Sin norma de emisión)</b>	CO	$((1,2374142610252+(8,43448089347279*\exp(((1)*0,0470146076535067)*V)))+(0,0470146076535067*\exp(((1)*0,223856493432231)*V)))$	COPERT IV
	HC	$((0,164335084865499+(0,0236742853138661*V)))/0,837803220941278))$	COPERT IV
	NOx	$(1/(((0,0000159725232388885*(V^2)))+(0,0025217853495$	COPERT IV



		$4003 \cdot V)) + 0,0153555743505594))$	
	MP	$((0,277394459399096 + (1,50797491755461 \cdot \exp((-1) \cdot 0,0455149911697088) \cdot V)) + (2,67500447628517 \cdot \exp((-1) \cdot 0,230306720507304) \cdot V))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,175	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((191,094101496311 + (738,280641648805 \cdot \exp((-1) \cdot 0,0530257854241657) \cdot V)) + (2369,61308055718 \cdot \exp((-1) \cdot 0,381587794681817) \cdot V))$	COPERT IV
<b>Buses Interurbanos Diesel Tipo1 (EURO I)</b>	CO	$((1,01974341308004 + (6,04164185183975 \cdot \exp((-1) \cdot 0,0439503981326785) \cdot V)) + (12,8806568134191 \cdot \exp((-1) \cdot 0,202538170719922) \cdot V))$	COPERT IV
	HC	$((0,332351787247489 + (2,17331289615912 \cdot \exp((-1) \cdot 2,17331289615912) \cdot V)) + (3,41566105651941 \cdot \exp((-1) \cdot 0,151043954326755) \cdot V))$	COPERT IV
	NOx	$((6,31670636044002 + (21,4906993117648 \cdot \exp((-1) \cdot 0,0583340033221574) \cdot V)) + (85,7766356671849 \cdot \exp((-1) \cdot 0,0583340033221574) \cdot V))$	COPERT IV



		$1) * 0,382956540968124 * V))$	
	MP	$((0,186272041887835 + (1,11854340829562 * \exp((( - 1) * 0,0402385038628884) * V))) + (1,43430862113027 * \exp((( - 1) * 0,177601630123017) * V)))$	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,175	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((175,161626205305 + (646,643177204604 * \exp((( - 1) * 0,0514166524577739) * V))) + (3159,81891806033 * \exp((( - 1) * 0,432772373623944) * V)))$	COPERT IV
<b>Buses Interurbanos Diesel Tipo 2 (EURO II)</b>	CO	$((1,0008850031912 + (5,92534609673967 * \exp((( - 1) * 0,0526151095799285) * V))) + (16,031866052335 * \exp((( - 1) * 0,244223968035646) * V)))$	COPERT IV
	HC	$(1 / (0,170452633296351 + (0,0409644447872211 * V)))$	COPERT IV
	NOx	$((6,83481038799362 + (24,2137681687706 * \exp((( - 1) * 0,0565719217055109 * V))) + (81,2148544422182 * \exp((( - 1) * 0,358042508344665) * V)))$	COPERT IV
	MP	$((0,109356689160901 + (0,424929311536733 * \exp((( -$	COPERT IV



		$1) * 0,0444988627049973) * V)) + (0,792130437431232 * \exp((( - 1) * 0,259271964140274) * V))$	
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,114	COPERT IV
	N2O	0,03	COPERT III
	NH3	0,003	COPERT III
	CC	$((173,847511007266 + (596,162545047804 * \exp((( - 1) * 0,048974075282995) * V)) + (3566,31377631362 * \exp((( - 1) * 0,459079093021153) * V)))$	COPERT IV
<b>Buses Interurbanos Diesel Tipo 3 (EURO III)</b>	CO	$((1,08632604031267 + (6,46823166382744 * \exp((( - 1) * 0,0457909676088093) * V)) + (15,0010348169023 * \exp((( - 1) * 0,221904651804259) * V)))$	COPERT IV
	HC	$(0,227231246172132 + (15,6623993601925 / (1 + \exp((( - 1) * - 0,530825258433305) + (0,64893877880533 * \ln(V)) + (0,0270342446309713 * V))))$	COPERT IV
	NOx	$((5,30542698745506 + (21,8812199241423 * \exp((( - 1) * 0,0529967144180243) * V)) + (90,0551365078442 * \exp((( - 1) * 0,247649925809256) * V)))$	COPERT IV
	MP	$(0,0824673698756213 + (1,06820321325441 / (1 + \exp((( - 1) * 2,35097203495455$	COPERT IV



		$)+(1,08187915615308 * \ln(V)) + (0,011843368 4419714 * V))))$		
	CO2	Nota 1	COPERT IV	
	SO2	Nota 2	COPERT IV	
	CH4	0,103	COPERT IV	
	N2O	0,03	COPERT III	
	NH3	0,003	COPERT III	
	CC	$((191,107562411866 + (700,026927912708 * \exp((-1) * 0,05283499651937 26) * V))) + (3813,80268 106653 * \exp((-1) * 0,45223238084249 7) * V))$	COPERT IV	
<b>Motocicletas Tiempos Convencional</b>	2	CO	$(-0,001) * V^2 + 0,172 * V + 18,1$ (V < 60 km/h) y $0,0001 * V^2 - 0,05 * V + 21,5$	COPERT IV
		HC	$0,0035 * V^2 - 0,409 * V + 20,1$ (V < 60 km/h) y $0,0003 * V^2 - 0,0524 * V + 10,6$	COPERT IV
		NOx	$0,00003 * V^2 - 0,002 * V + 0,064$ (V < 60 km/h) y $-0,00002 * V^2 - 0,0049 * V - 0,157$	COPERT IV
		MP	N/A	COPERT IV
		CO2	Nota 1	COPERT IV
		SO2	Nota 2	COPERT IV
		CH4	0,150	COPERT IV
		N2O	0,002	COPERT III
		NH3	0,002	COPERT III
	CC	$0,006300 * V^2 - 0,6028 * V + 44,40$ (V < 60 km/h) y $-0,0005 * V^2 + 0,2375 * V + 18,2$	COPERT IV	
<b>Motocicletas Tiempos Tipo 1</b>	2	CO	$(-0,0063) * V^2 + 0,715 * V - 6,9$ (V < 60 km/h) y $0,0007 * V^2 + 0,157 * V + 6,0$	COPERT IV
		HC	(-	COPERT IV



		$0,00100 \cdot V^2 + 0,0970 \cdot V + 3,90$ ( $V < 60$ km/h) y $-0,0003 \cdot V^2 + 0,0325 \cdot V + 5,2$		
	NOx	$0,00002 \cdot V^2 - 0,0010 \cdot V + 0,032$ ( $V < 60$ km/h) y $-0,00002 \cdot V^2 + 0,0041 \cdot V - 0,152$	COPERT IV	
	MP	N/A	COPERT IV	
	CO2	Nota 1	COPERT IV	
	SO2	Nota 2	COPERT IV	
	CH4	0,099	COPERT IV	
	N2O	0,002	COPERT III	
	NH3	0,002	COPERT III	
	CC	$(-0,0011) \cdot V^2 + 0,2008 \cdot V + 17,8$ ( $V < 60$ km/h) y $-0,001 \cdot V^2 + 0,2425 \cdot V + 14,6$	COPERT IV	
<b>Motocicletas Tiempos Convencional</b>	4	CO	$0,0139 \cdot V^2 - 1,42 \cdot V + 55,0$ ( $V < 60$ km/h) y $0,0009 \cdot V^2 - 0,0099 \cdot V + 17,8$	COPERT IV
		HC	$0,0015 \cdot V^2 - 0,164 \cdot V + 5,51$ ( $V < 60$ km/h) y $0,00001 \cdot V^2 + 0,0005 \cdot V + 0,86$	COPERT IV
		NOx	$0,00005 \cdot V^2 - 0,0009 \cdot V + 0,092$ ( $V < 60$ km/h) y $0,00002 \cdot V^2 + 0,0007 \cdot V + 0,104$	COPERT IV
		MP	N/A	COPERT IV
		CO2	Nota 1	COPERT IV
		SO2	Nota 2	COPERT IV
		CH4	0,200	COPERT IV
		N2O	0,002	COPERT III
		NH3	0,002	COPERT III
	CC	$0,02730 \cdot V^2 - 2,8490 \cdot V + 98,90$ ( $V < 60$ km/h) y $0,00210 \cdot V^2 - 0,1550 \cdot V + 29,20$	COPERT IV	
<b>Motocicletas Tiempos Tipo 1</b>	4	CO	$0,00151 \cdot V^2 - 0,0402 \cdot V + 8,73$ ( $V < 60$ km/h) y $0,00151 \cdot V^2 - 0,0402 \cdot V + 8,73$	COPERT IV





	HC	$0,000159 * V^2 - 0,0258 * V + 1,78$ (V<60 km/h) y $0,000159 * V^2 - 0,0258 * V + 1,78$	COPERT IV
	NOx	$0,191 + 0,00043 * V + 0,0000523 * V^2$	COPERT IV
	MP	N/A	COPERT IV
	CO2	Nota 1	COPERT IV
	SO2	Nota 2	COPERT IV
	CH4	0,148	COPERT IV
	N2O	0,002	COPERT III
	NH3	0,002	COPERT III
	CC	$0,00644 * V^2 - 0,696 * V + 46,5$ (V<60 km/h) y $0,00644 * V^2 - 0,696 * V + 46,5$	COPERT IV

