60161

DEFINICIÓN DE ESTÁNDARES DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA DESDE NUEVAS FUENTES FIJAS DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA
Dr. Manuel Belgrano

INFORME FINAL
FEBRERO 2006

CONTRATO DE OBRA
Exp. Nº 65580001
PROVINCIA: Córdoba
EXPERTO: Bioq. Oscar Roberto MINOLLI

CONTRATO DE OBRA **Exp. Nº 65580001**
PROVINCIA: Córdoba
TITULO: Definición de Estándares de Emisiones a la Atmósfera desde Nuevas Fuentes Fijas de la Provincia
EXPERTO: Bioq. Oscar Roberto MINOLLI

Índice General

1.	**Introducción**	**1**
1.1.	Clasificación de las emisiones vertidas a la atmósfera	2
1.2.	Factores que afectan la concentración de los contaminantes del aire	4
1.3.	Exposición a los contaminantes del aire	4
1.4.	Efectos de la contaminación del aire sobre la salud	5
1.5.	Función de las guías y normas	5
1.6.	Conversión de las guías a normas	6
1.7.	Contaminantes "tradicionales" y "no tradicionales"	7
1.8.	Gestión de la calidad del aire en exteriores	8
1.9.	Cumplimiento de las normas de calidad de aire. Planes para mejorar la calidad de aire	10
2.	**Efectos sobre la salud**	**12**
2.1.	Contaminantes tradicionales	13
2.1.1.	Dióxido de Azufre (SO_2)	13
2.1.2.	Monóxido de carbono (CO)	16
2.1.3.	Dióxido de nitrógeno (NO_2)	16
2.1.4.	Ozono (O_3)	17
2.1.5.	Material particulado (MP)	18
2.1.6.	Plomo (Pb)	19
2.2.	Contaminantes no tradicionales	20

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
BIBLIOTECA Dr Manuel Belgrano

2.2.1	Contaminantes no cancerígenos	21
2.2.2.	Contaminantes cancerígenos	23
3.	**Análisis de la legislación vigente**	**25**
3.1.	Normativa nacional	25
3.2.	Situación legislativa en la Provincia de Córdoba	29
3.3.	Compatibilización de la legislación existente y los objetivos del proyecto	34
3.4.	Criterios adoptados por la autoridad de aplicación ante la ausencia de normativa específica	37
3.5.	Conclusión	39
4.	**Listado de actividades susceptibles de producir impactos en el ambiente por emisiones a la atmósfera**	**40**
5.	**Identificación por región de empresas generadoras de efluentes vertidos a la atmósfera y descripción cualitativa de los mismos**	**41**
5.1.	Generalidades	42
5.2.	Plantas generadoras de electricidad o calor a partir de la combustión de combustibles fósiles	43
5.2.1	Descripción del proceso	44
5.2.1.1.	Combustión de combustibles sólidos (carbón pulverizado)	45
5.2.1.2.	Combustión de combustibles líquidos (fuel-oil)	46
5.2.1.3.	Combustión de combustibles gaseosos (gas natural)	46
5.2.1.3.1.	Turbinas de gas	47

5.2.1.3.2. Calderas de gas 47
5.2.2. Emisiones atmosféricas: Identificación de contaminantes 47
5.2.3 Evaluación de las emisiones 48
5.3. Plantas químicas y petroquímicas 49
5.3.1 Fabricación de materias plásticas de base 52
5.3.2 Emisiones atmosféricas: Identificación de contaminantes 58
5.4. Industria metalmecánica 59
5.4.1. Industria automotriz 59
5.4.2. Maquinarias agrícolas 62
5.5. Fabricación de vidrio y productos de vidrio 63
5.5.1. Fuentes de generación de contaminantes 65
5.5.1.1. Preparación de materias primas 66
5.5.1.2. Fusión 66
5.5.1.3. Formación de vidrio 68
5.5.1.4. Recocido 68
5.5.1.5. Acabado 68
5.5.1.6. Inspección y ensayo 69
5.5.1.7. Molienda de scrap 69
5.5.2. Conclusión 69
5.6. Industria gráfica 70
5.6.1 Etapas involucradas 72
5.6.1.1. Procesamiento de imagen 73
5.6.1.2. Pruebas 73
5.6.1.3. Procesamiento de planchas o placas 73
5.6.1.4. Impresión 73
5.6.1.5. Acabado 74

5.6.21	Técnicas y aplicaciones	74
5.6.2.1.	Offset/litografía	74
5.6.2.2.	Huecograbado	74
5.6.2.3.	Flexografía	75
5.6.2.4.	Tipografía	75
5.6.2.5.	Serigrafía	76
5.6.3.	Generación de residuos	75
5.6.4.	Estimación de las emisiones atmosféricas	77
5.7.	Plantas siderúrgicas / fundiciones de metales ferrosos y no ferrosos	79
5.7.1.	Materias primas	81
5.7.1.1.	Fundición ferrosa	82
5.7.1.2.	Fundición no ferrosa	82
5.7.3.	Proceso de producción	82
5.7.3.1.	Proceso de fabricación de moldes y almas	83
5.7.3.2.	Proceso de fusión y llenado de moldes	83
5.7.3.3.	Proceso de limpieza, terminación en inspección fina	84
5.7.4.	Principales equipos	85
5.7.5.1.	Productos de fundiciones ferrosas	85
5.7.5.2.	Productos de fundiciones no ferrosas	86
5.7.6.	Fuentes de generación de residuos	87
5.7.7.	Caracterización de emisiones a la atmósfera	88
5.8.	Plantas de acopio y procesamiento de cereales y oleaginosas	90
5.9.	Hornos crematorios	92
5.9.1.	Aspectos técnicos	93

5.9.2. Caracterización de emisiones a la atmósfera 94
5.10. Plantas de disposición y tratamiento de residuos peligrosos y patógenos 95
5.11. Plantas de tratamiento y vertido final de efluentes líquidos 96

6. Mediciones en el ámbito de la provincia de Córdoba 98
Resumen Ejecutivo 102
Proyecto de Decreto Reglamentario: Estándares de Emisiones a la Atmósfera desde Nuevas Fuentes Fijas 112
Anexo I: Tablas 127
Anexo II: Actividades Susceptibles de Generar Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas 139
Anexo III: Definiciones y glosario 140
Anexo IV: Declaración Jurada 142
Fuentes consultadas 148

Resumen

A la atmósfera se emiten, a una escala global, grandes cantidades de gases y partículas potencialmente nocivas, las que pueden afectar a la salud humana y el ambiente.

Estas circunstancias, la preocupación internacional en cuanto a la emisión de gases efecto invernadero, y sus consecuencias en el cambio climático global, y las obligaciones asumidas por la República Argentina en relación a esta temática, tornan necesario la propuesta de normas para regular la calidad de aire y las descargas de efluentes a la atmósfera.

Asimismo, en la provincia de Córdoba no existen, en la actualidad, normas operativas y de fácil aplicación que regulen el tema.

La necesidad del dictado de normas claras y operativas en relación a la calidad de aire, además de los evidentes beneficios a la salud y el ambiente, otorgarán a las industrias y emprendimientos reglas claras en cuanto a decidir la incorporación de procesos y lugares de asentamiento y, al estado provincial, la información necesaria para tomar decisiones en relación a planes de promoción industrial, y de regionalización provincial.

Para la elaboración de este trabajo se tuvieron en consideración las nuevas fuentes fijas, proponiéndose también, un sistema para que las fuentes fijas ya instaladas en el territorio provincial, adecuen su tecnología y herramientas de gestión para reducir los niveles de contaminación atmosféricos, y sus emisiones se equiparen a los estándares de calidad de aire y de emisiones a la atmósfera establecidos en la propuesta.

Además se propone la confección de un inventario de emisiones, la creación de un Registro de emisiones a la atmósfera y un sistema de permisos y cuotas de emisión como herramientas fundamentales para lograr una adecuada gestión del recurso aire por parte del estado provincial.

1. Introducción

La contaminación del aire es un problema que afecta a países desarrollados y en desarrollo de todo el mundo.

En una escala global, se emiten a la atmósfera grandes cantidades de gases y partículas potencialmente nocivas, lo cual afecta la salud humana y el ambiente. Asimismo, daña los recursos necesarios para el desarrollo sostenible del planeta a largo plazo.

Los logros obtenidos en la gestión de la calidad del aire, en muchos países en desarrollo, respaldan su creciente bienestar económico y social.

Existen tres fuentes de contaminación del aire provenientes de las actividades humanas:

- Fuentes fijas
- Fuentes móviles;
- Fuentes interiores;

A los fines de este trabajo se tendrán en consideración únicamente las nuevas fuentes fijas que emiten contaminantes a la atmósfera. Asimismo se propone establecer un sistema para que, fuentes fijas ya instaladas en el territorio provincial, adecuen su tecnología y herramientas de gestión para que los niveles de contaminación sean reducidos a niveles aceptables, en primer lugar, por los estándares de calidad de aire establecidos como admisibles internacionalmente y, en segundo lugar, para que se encuentren por debajo de los fijados por la normativa a proponerse.

1.1. Clasificación de las emisiones vertidas a la atmósfera

Por lo general, las emisiones vertidas a la atmósfera se clasifican en:

- partículas suspendidas (polvos, gases, neblinas, humos);
- contaminantes gaseosos (gases y vapores);
- olores.

Las técnicas actuales suelen medir la concentración de partículas en el aire a través de dispositivos de muestreo de tamaño específico. Por lo tanto, se puede determinar la masa de partículas de menos de 10 um de diámetro (MP10) como un índice de la concentración de partículas que pueden ingresar al tórax humano. La concentración de partículas de menos de 2,5 um de diámetro (MP2,5) es una manera de medir la concentración total de varias clases de partículas químicamente distintas que son emitidas o se forman en el aire como partículas muy pequeñas.

Por lo general, las partículas finas y gruesas tienen fuentes y mecanismos de formación distintos, si bien puede haber alguna sobreposición. Los materiales biológicos tales como bacterias, polen y esporas también pueden encontrarse en las partículas gruesas. Generalmente, las partículas finas y gruesas se comportan de manera diferente en la atmósfera y estas variaciones deben considerarse al interpretar los valores que se monitorean en un sitio específico, así como el comportamiento de las partículas después de que ingresan a las viviendas y edificios, donde las personas pasan la mayor parte de su tiempo. Por lo general, las partículas finas tienen más tiempo de vida en la atmósfera (días a semanas) que las partículas gruesas y tienden a ser más uniformes cuando se

dispersan en un área urbana o región geográfica grande. Con frecuencia, las partículas más grandes se depositan más rápido que las partículas pequeñas; como resultado, la masa total de partículas gruesas es menos uniforme en concentración que la de partículas finas a lo largo de una región.

La amenaza relativa para la salud que representan diferentes gases y partículas contaminantes depende de sus concentraciones en el tiempo y la distancia, lo cual implica que los efectos de los contaminantes del aire sobre la salud pueden variar entre países. En consecuencia, se requiere una vigilancia cuidadosa de las concentraciones de gases contaminantes, así como de la distribución de tamaños, niveles de concentración y composición química de las partículas, antes de realizar un cálculo aceptable de los efectos. La situación se complica aún más debido a que algunas combinaciones de contaminantes actúan de manera aditiva y algunos quizás de manera sinérgica.

Tomando como antecedentes estudios realizados en Europa y los Estados Unidos de América, la Organización Mundial de la Salud (OMS) confeccionó las Guías de calidad de Aire, que pueden aplicarse en el nivel mundial.

El objetivo de las "*Guías para la calidad del aire*, de la OMS", es ayudar a que los países establezcan sus propias normas nacionales de calidad del aire. Las guías son tecnológicamente factibles y consideran limitaciones socioeconómicas y culturales. Brindan una base para proteger la salud pública de los efectos adversos de la contaminación del aire y eliminar o minimizar aquellos contaminantes que pueden ser peligrosos para la salud humana.

1.2. Factores que afectan la concentración de los contaminantes del aire

La concentración local de los contaminantes del aire depende de la magnitud de las fuentes y eficiencia de la dispersión. Las variaciones cotidianas en las concentraciones están más afectadas por las condiciones meteorológicas que por los cambios en la magnitud de las fuentes. El viento es un elemento clave en la dispersión de los contaminantes del aire y para las fuentes terrestres, la concentración de los contaminantes tiene una relación inversa con la velocidad del viento. La turbulencia también es importante; un espacio, como el que presenta un conglomerado de edificios, tiende a incrementar la turbulencia y la dispersión de contaminantes.

1.3. Exposición a los contaminantes del aire

La exposición total diaria de un individuo a los contaminantes del aire es la suma de los contactos separados que experimenta cuando pasa a través de una serie de ambientes (denominados microambientes) durante el curso del día (por ejemplo, en su casa, en el transporte diario, en las calles, etc.). La exposición en cada uno de esos ambientes puede calcularse como el producto de la concentración del contaminante en cuestión y el tiempo que ha permanecido en cada ambiente.

Existen varios factores que marcan una diferencia sustancial entre la concentración de los contaminantes medidos en sitios específicos y los de las zonas comunes de la comunidad.

Muchos de esos factores se consideran en los modelos y se han usado para calcular la distribución de las dosis asociadas con concentraciones en el aire.

1.4. Efectos de la contaminación del aire sobre la salud

La contaminación del aire es una amenaza aguda, acumulativa y crónica para la salud humana y el ambiente.

La exposición a la contaminación del aire puede detonar y/o agravar diversas afecciones. Puede ser especialmente dañina para personas con enfermedades pulmonares y respiratorias crónicas, mujeres embarazadas, ancianos y niños y representa un riesgo para la población, en particular para los segmentos de menores recursos.

1.5. Función de las guías y normas

El propósito de las *Guías para la calidad del aire* es ofrecer un fundamento para proteger la salud pública de los efectos adversos de la contaminación del aire y eliminar o minimizar aquellos contaminantes que son o pueden ser peligrosos para la salud y el bienestar humano.

Las *Guías* brindan información básica a los estados que están estableciendo sus normas de calidad del aire, si bien su uso no se limita a ello. Estas *Guías* no están concebidas como normas. En el proceso de convertir estas guías a normas, se deben considerar los niveles prevalentes de exposición y las condiciones ambientales, sociales, económicas y culturales de cada nación,

estado o región. En ciertas circunstancias, pueden haber razones válidas para fijar concentraciones de contaminantes por encima o por debajo de los valores guía.

1.6. Conversión de las guías a normas

Una norma de calidad del aire describe: *un nivel de calidad del aire adoptado como obligatorio por una autoridad reguladora*.

Una norma de calidad del aire podría definirse en función de una o más concentraciones y tiempos promedio. Se debe incorporar información adicional sobre la forma de exposición, vigilancia para evaluar el cumplimiento de la norma, métodos de análisis de datos y requisitos para el aseguramiento y control de la calidad. Otros factores que deben considerarse cuando se establece un norma de calidad del aire incluyen la naturaleza de los efectos de la contaminación, los efectos adversos sobre la salud y los riesgos de determinados grupos de población.

El desarrollo de normas de calidad del aire es sólo parte de una estrategia adecuada de gestión de la calidad del aire. También se requiere la legislación, la identificación de las autoridades responsables de hacer cumplir las normas de emisión y las sanciones por exceder las normas. Las normas de emisión pueden desempeñar una función importante en la estrategia de gestión, pudiéndose utilizar, como uno de los mecanismos para reducir la contaminación atmosférica, la aplicación de una multa por la infracción cometida y también, fundamentalmente, la obligación de remediar el daño ambiental producido.

Esto puede ser importante tanto en el nivel nacional como local. Las normas de calidad del aire también son relevantes para informar a la población sobre la calidad del aire pero, usadas de esta manera, pueden ser un arma de

doble filo porque la población comúnmente supone que, una vez que se excede una norma, ocurrirán necesariamente efectos adversos sobre la salud, lo cual no siempre es el caso.

La transferencia de la relación dosis - respuesta a otras partes del mundo, especialmente para partículas, debe realizarse con cuidado debido a las siguientes razones:

1. Composición química del material particulado
2. Rango de la concentración
3. Respuesta de la población
4. Limitación de las relaciones establecidas.

1.7. Contaminantes "tradicionales" y "no tradicionales":

Se denominan contaminantes "tradicionales" a aquellos que han sido ampliamente estudiados y existe suficiente información sobre sus fuentes de emisión, niveles en el ambiente e impactos en la salud. Estos contaminantes "tradicionales", que se encuentran descriptos en las guías de calidad de aire basadas en la salud, son:

- Dióxido de azufre (SO_2)
- Dióxido de nitrógeno (NO_2)
- Monóxido de carbono (CO)
- Ozono (O_3)
- Material particulado (MP)
- Plomo (Pb)

Los contaminantes "no tradicionales" son los que han empezado a ser estudiados mas recientemente y no se cuenta con una información tan amplia en cuanto a fuentes de emisión, niveles en el ambiente e impacto en la salud.

Tanto los contaminantes tradicionales como los no tradicionales, sus características, efectos sobre la salud, valores guía recomendados etc., serán desarrollados posteriormente.

1.8. Gestión de la calidad del aire en exteriores

La gestión de la calidad del aire está basada en políticas internacionales y nacionales.

Una iniciativa mundial importante fue la de 1983, cuando la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, encabezada por Gro Harlem Brundtland. El informe de la Comisión, "*Nuestro futuro común*", fue presentado y aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1987. El informe ha ejercido gran influencia, ha introducido temas ambientales en el escenario mundial y ha expresado conceptos fundamentales de la gestión de la calidad del aire.

La Comisión indicó que para cumplir las aspiraciones legítimas de la población mundial sin destruir el ambiente, se requeriría un desarrollo sostenible.

Se definió el **desarrollo sostenible** como:

"*desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*".

Este concepto ha sido adoptado como un medio de integrar la política ambiental y el desarrollo económico.

Después de la Comisión Brundtland, se celebró en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en

1992. El objetivo fue asegurar que los cimientos prácticos para el desarrollo sostenible tuvieran prioridad. La Agenda 21 y la Declaración de Río fueron los resultados más notables de esa conferencia. La Agenda 21 es un documento sobre desarrollo sostenible que no es obligatorio para los países, pero su implementación nacional es revisada por la Comisión de Desarrollo Sostenible y la Asamblea General de las Naciones Unidas. La Agenda 21 apoya varios principios de gestión sobre los cuales se basan algunas políticas gubernamentales, incluida la gestión de la calidad del aire.

Estos incluyen:

El principio precautorio: según el cual, cuando exista una posibilidad clara de consecuencias ambientales perjudiciales, se deben tomar medidas para proteger el ambiente sin esperar pruebas científicas de que el ambiente se verá afectado.

El principio el que contamina paga: según este principio, la organización responsable de la fuente de contaminación debe cumplir con los costos totales asociados con la contaminación (incluidos la vigilancia, gestión, corrección y supervisión).

Además, muchos países han adoptado el principio de **prevención de la contaminación,** cuyo objetivo es reducir la contaminación en la fuente.

Sin un marco de política apropiado y una legislación adecuada, es difícil mantener un programa activo y exitoso de gestión de la calidad del aire. El marco político incluye el transporte, energía, planificación, desarrollo y política en otras áreas, así como en la política ambiental. Los objetivos de la calidad del aire se logran más fácilmente si esas políticas interconectadas son compatibles y si existen mecanismos para coordinar las respuestas a las políticas de los diferentes sectores del gobierno. En muchos países desarrollados, se han adoptado medidas para lograr la integración de las políticas de calidad del aire con las de salud, energía, transporte y otras áreas.

Generalmente, el establecimiento de la meta de la gestión de la calidad del aire apunta al mantenimiento de una calidad que proteja la salud y el bienestar humano. Esa meta reconoce que la calidad del aire debe mantenerse en niveles que protejan la salud humana y también a los animales, vegetales, ecosistemas, materiales y calidad estética, incluidos los niveles naturales de visibilidad. El logro de la meta de calidad del aire requiere el desarrollo de políticas y estrategias.

1.9. Cumplimiento de las normas de calidad del aire. Planes para mejorar la calidad del aire

El cumplimiento de las normas de calidad del aire procura evaluar la necesidad de adoptar medidas de control en las fuentes de emisión. Los instrumentos para lograr esa meta son los planes de acción para mejorar la calidad del aire. Los principios generales de esos planes deben definirse en las políticas y estrategias normativas. Durante los años setenta y ochenta se elaboraron planes de acción para mejorar la calidad del aire en diversos países

desarrollados. La contaminación del aire se caracterizó por una multitud de fuentes de varios tipos de contaminantes del aire. En consecuencia, fue sumamente difícil evaluar los riesgos de salud pública asociados con una fuente única o grupo de fuentes. Por ende, teniendo en cuenta el principio "el que contamina paga", se elaboraron herramientas complejas que evaluaron las fuentes, concentración de contaminantes, efectos sobre la salud y el ambiente, y medidas de control y establecieron una relación causal entre emisión, contaminación del aire y medidas de control. Un típico plan de acción para mejorar la calidad del aire incluye:

- una descripción del área
- un inventario de emisiones
- un inventario de concentraciones de contaminantes del aire–monitoreado y simulado
- una comparación de emisiones y normas o guías para la calidad del aire
- un inventario de los efectos sobre la salud pública y el ambiente
- un análisis causal de los efectos y su atribución a las fuentes individuales
- medidas de control y sus costos
- transporte y planificación del uso del terreno
- procedimientos para hacer cumplir las normas
- asignación de recursos
- proyecciones para el futuro.

En países en desarrollo, la situación de la contaminación del aire a menudo se caracteriza por una multitud de fuentes de pocos tipos o pocas fuentes.

La experiencia obtenida en países desarrollados sugiere que en la mayoría de los casos la medida de control que debe tomarse es muy obvia. En consecuencia, cuando existen pocos datos útiles de vigilancia disponibles, puede ser suficiente una vigilancia general y los modelos de dispersión podrían ayudar a simular la distribución espacial de la concentración de contaminantes. Para las ciudades de países en desarrollo se tendría que desarrollar planes más simplificados para mejorar la calidad del aire. Actualmente, las fuentes principales de emisión en muchas ciudades del mundo en desarrollo son los vehículos viejos y las fuentes industriales de centrales eléctricas, hornos de ladrillo, fábricas de cemento y algunos otros.

2. Efectos sobre la salud

La contaminación del aire es una amenaza aguda, acumulativa y crónica para la salud humana y el ambiente. Asimismo, daña los recursos necesarios para un desarrollo sostenible a largo plazo.

La exposición a la contaminación del aire puede detonar o agravar diversas afecciones. Puede ser especialmente dañina para personas con enfermedades pulmonares y respiratorias crónicas, mujeres embarazadas, ancianos y niños y representa un riesgo para la población, en particular para los segmentos de menores recursos. Los problemas de salud causados por la contaminación pueden verse influidos por la magnitud, alcance y duración de la exposición, edad y susceptibilidad de cada persona entre otros factores.

Estudios realizados por la OMS, muestran que una adecuada gestión de la calidad del aire mejora la salud pública, ya que la contaminación esta asociada con el incremento de pacientes ambulatorios, de ingresos a hospitales y

de mortalidad debido a enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Estimaciones realizadas sobre el aumento de la mortalidad diaria indican que a una escala mundial, la causa de 4 a 8 % de las muertes prematuras se debe a exposición a partículas en ambientes exteriores e interiores. Es más, alrededor de 20 a 30 % de todas las enfermedades respiratorias ocurren por la contaminación del aire en exteriores e interiores.

Como antes se mencionó los contaminantes se dividen en "tradicionales" y "no tradicionales". A continuación se describen los efectos de estos contaminantes sobre la salud.

2.1. Contaminantes tradicionales

2.1.1. Dióxido de azufre (SO_2)

El dióxido de azufre (SO_2) es un gas incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de olor acre en concentraciones altas. Es producido por la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre como el carbón y el petróleo y por varios procesos industriales, como la fundición de metales no ferrosos, la producción de ácido sulfúrico y la conversión de pulpa en papel.

Cuando el dióxido de azufre (SO_2) y los oxidantes fotoquímicos reaccionan en la atmósfera, se forma el trióxido de azufre, el cual se combina con agua para formar ácido sulfúrico y partículas sulfatadas. Esto contribuye a la producción de lluvia ácida y al aumento de los niveles de material particulado (MP) con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (PM10) y 2,5 micrómetros (PM 2,5).

La exposición a dióxido de azufre (SO_2) puede disminuir la función pulmonar, agravar enfermedades respiratorias preexistentes (especialmente bronquitis) y reducir la habilidad de los pulmones para liberar partículas extrañas. También puede contribuir al incremento de la mortalidad, especialmente si las concentraciones de material particulado (MP) también son elevadas. Los asmáticos y las personas con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC) y con problemas cardíacos son los más sensibles a los efectos del dióxido de azufre (SO_2). También es probable que los adultos mayores y niños sean sensibles a los efectos del dióxido de azufre (SO_2). La exposición de corto plazo a altas concentraciones de dióxido de azufre (SO_2) puede irritar el tracto respiratorio y congestionar los conductos bronquiales de los asmáticos.

La Tabla 1 presenta los valores guía para dióxido de azufre (SO_2) recomendados por la OMS. Además, indica los niveles de dióxido de azufre (SO_2) por encima de los cuales se han observado efectos en la salud, el factor de incertidumbre calculado por consenso científico y los valores guía para diferentes tiempos promedio de exposición. Los factores de incertidumbre se aplican debido al conocimiento incompleto sobre los agentes causantes y sus efectos. Estos factores permiten disminuir el riesgo del efecto provocado por un contaminante.

Tabla 1: Valores guía para SO_2 recomendado por la OMS

Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable ($\mu g/m^3$)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Cambios en la función pulmonar de los asmáticos	1000	2	500	10 minutos
Exacerbación de los síntomas respiratorios en individuos sensibles	250	2	125	24 horas
	100	2	50	1 año

2.1.2. Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro e inodoro que se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles como gas, gasolina, kerosén, carbón, petróleo o madera. Los automóviles con motores de ignición a chispa son unas de las principales fuentes de emisión de monóxido de carbono (CO). Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua o calefones y los aparatos domésticos que queman combustible, como las estufas, hornillas de la cocina y los calentadores a kerosén, también pueden emitir monóxido de carbono

(CO). El humo del cigarrillo puede ser una fuente significativa de monóxido de carbono (CO) en interiores.

La exposición a monóxido de carbono (CO) puede contribuir a la disminución del suministro de oxígeno en el torrente sanguíneo. Normalmente, la hemoglobina en la sangre transporta el oxígeno por el cuerpo. La afinidad de la hemoglobina con el monóxido de carbono (CO) es mayor que con el oxígeno, lo que da lugar a la formación de carboxihemoglobina (COHb). En presencia de monóxido de carbono (CO) en el aire, esta mayor afinidad causa escasez de oxígeno en la sangre. El efecto a corto plazo es similar a la sensación de fatiga que se experimenta en altura o cuando se padece de anemia. La exposición al monóxido de carbono (CO) puede exacerbar las enfermedades del corazón y pulmón. El peligro es más evidente en nonatos, neonatos, ancianos, embarazadas y quienes sufren de enfermedades cardíacas crónicas. La Tabla 2 presenta los valores guía para monóxido de carbono (CO) recomendados por la OMS e indica los niveles de CO por encima de los cuales se han observado efectos en la salud, el factor de incertidumbre calculado por consenso científico y los valores guía para diferentes tiempos promedio de exposición.

Tabla 2: Valores guía para CO recomendado por la OMS

Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable ($\mu g/m^3$)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Nivel crítico de COHb < 2,5%	n.a.	n.a.	100.000	15 minutos
			60.000	30 minutos
			30.000	1 hora
			10.000	8 horas

n.a.: no aplicable

2.1.3. Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El Dióxido de nitrógeno (NO_2) es un gas de color marrón claro producido directa e indirectamente por la quema de combustibles a altas temperaturas como ocurre en los automóviles y plantas termoeléctricas. En el proceso de combustión, el nitrógeno en el combustible y el aire se oxidan para formar principalmente óxido nítrico (NO) y en menor proporción NO_2. El óxido nítrico (NO) emitido se convierte en NO_2 mediante reacciones fotoquímicas condicionadas por la luz solar. El NO_2 se combina con compuestos orgánicos volátiles en presencia de luz solar para formar ozono. También se combina con agua para formar ácido nítrico y nitratos. Esto contribuye a la producción de lluvia ácida y al aumento de los niveles de MP10 y MP2,5.

El óxido de nitrógeno (NO) es relativamente inofensivo, sin embargo, el dióxido de nitrógeno (NO_2) puede causar problemas respiratorios principalmente en asmáticos y niños. En estudios con animales se ha reportado que la exposición de corto plazo al NO_2 puede debilitar los mecanismos de defensa e incrementar la susceptibilidad a infecciones respiratorias. En estudios de exposición de largo plazo se ha demostrado cambios estructurales en los pulmones de animales. La

Tabla 3 presenta los valores guía para NO_2 recomendados por la OMS. Este cuadro indica los niveles de NO_2 por encima de los cuales se han observado efectos en la salud, el factor de incertidumbre calculado por consenso científico y los valores guía para diferentes tiempos promedio de exposición.

Tabla 3: Valores guía para NO_2 recomendado por la OMS

Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable ($\mu g/m^3$)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Ligeros cambios en la función pulmonar de individuos asmáticos	365-565	0,5	200	1 hora
			40	1 año

2.1.4. Ozono (O_3)

El Ozono (O_3) es un gas incoloro formado por complejas reacciones en la troposfera. En términos sencillos, se forma mediante la reacción química del NO_2 y compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de luz solar. La concentración de ozono en una determinada localidad depende de varios factores, incluidas las emisiones de óxidos de nitrógeno y COV, el tipo de COV emitidos, la intensidad de la luz solar y las condiciones del clima. Cabe anotar que el ozono producido naturalmente en la estratosfera es beneficioso porque protege a la tierra de la nociva radiación ultravioleta del sol.

La población de mayor riesgo a la contaminación por O_3 son los ancianos, neonatos y nonatos. El O_3 irrita las membranas de la mucosa de la nariz, garganta y tracto respiratorio. Los síntomas asociados a la exposición a O_3 incluyen: tos, dolores en el pecho e irritación de la garganta. Los efectos son más severos en individuos con sistemas respiratorios sensibles. Un tema de gran

preocupación son los efectos crónicos causados por exposiciones repetidas a O_3. En el laboratorio se ha demostrado que las personas expuestas a bajos niveles de ozono por un periodo mayor de 6 a 8 horas pueden desarrollar una inflamación pulmonar y los estudios en animales indican que si las exposiciones a O_3 son repetidas a lo largo de la vida, la inflamación pulmonar puede causar daño permanente, disminución de la función pulmonar y reducción de la elasticidad de los tejidos pulmonares. La Tabla 4 presenta los valores guía para O_3 recomendados por la OMS. Este cuadro indica los niveles de O_3 por encima de los cuales se han observado efectos en la salud, el factor de incertidumbre calculado por consenso científico y los valores guía para diferentes tiempos promedio de exposición.

Tabla 4: Valores guía para O_3 recomendado por la OMS

Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable ($\mu g/m^3$)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Respuestas de la función del sistema respiratorio	n.a.	n.a	120	8 horas

n.a.: no aplicable.

2.1.5. Material particulado (MP)

El material particulado (MP) son las partículas sólidas o líquidas suspendidas en el aire. Esas partículas tienen una composición química diversa y su tamaño varía de 0.005 a 100 µm de diámetro aerodinámico. El MP se produce por la quema incompleta del combustible para motores Diesel y los combustibles sólidos, como la madera y el carbón. El MP también se puede producir por la condensación de vapores ácidos y compuestos orgánicos volátiles y mediante una

serie de complejas reacciones del NO_2 y SO_2 en la atmósfera que finalmente forman nitratos y sulfatos, respectivamente.

El MP puede agravar enfermedades respiratorias y cardíacas preexistentes y causar daño al tejido pulmonar. Los grupos más vulnerables a los efectos del MP son las personas con influenza, con enfermedades pulmonares y cardíacas crónicas, asmáticos, adultos mayores y niños.

Antes se creía que todas las partículas suspendidas en el aire (partículas totales en suspensión, PTS) afectaban la salud de la misma forma. Sin embargo, recientemente se ha demostrado que las partículas que más afectan la salud son aquellas con diámetro aerodinámico menor de 10 µm (MP10) y, más aún, aquéllas con diámetro aerodinámico menor de 2,5 µm (MP2,5). La OMS todavía no ha podido establecer un nivel umbral para los efectos del MP en la salud. Por esa razón, las guías para MP se representan por asociaciones estadísticamente significativas entre el incremento de los efectos observados y el incremento de las concentraciones de MP10, MP2,5 y sulfatos.

2.1.6. Plomo (Pb)

El plomo (Pb) es un metal pesado que se emite a la atmósfera principalmente en forma de partículas (MP10). Su fuente principal es la combustión de gasolina con plomo. El plomo es un aditivo en la gasolina que desacelera el proceso de combustión en los vehículos con motores de ignición a chispa.

Estudios en animales y humanos han demostrado que la exposición a plomo puede actuar sobre diferentes sistemas, principalmente sobre la biosíntesis de la hemoglobina, el sistema nervioso central y el sistema

cardiovascular (presión sanguínea). Los infantes y los niños menores de cinco años son particularmente susceptibles a la exposición al plomo por su efecto potencial sobre el desarrollo neurológico. El nivel de plomo en sangre es el mejor indicador de exposición. Se han encontrado efectos adversos en niños y en el desarrollo del feto en niveles de plomo en sangre tan bajos como 100 a 150 µg/l.

La Tabla 5 presenta los valores guía para plomo recomendados por la OMS. Además, indica los niveles de plomo por encima de los cuales se han observado efectos en la salud, el factor de incertidumbre calculado por consenso científico y los valores guía para diferentes tiempos promedio de exposición.

Tabla 5: Valores guía para Pb recomendado por la OMS

Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable (µg/m³)	Factor de incertidumbre	Valor guía (µg/m³)	Tiempo promedio de exposición
Nivel crítico de 25 µg de plomo por litro de sangre	n.a.	n.a	0,5	1 año

n.a.: no aplicable.

2.2. Contaminantes no tradicionales

Los valores guía recomendados por la OMS para contaminantes no tradicionales han sido clasificados en contaminantes no cancerígenos para los cuales existen niveles umbrales de efectos observables y contaminantes cancerígenos para los cuales no existen niveles umbrales.

2.2.1. Contaminantes no cancerígenos

La Tabla 6 presenta los valores guía para contaminantes del aire no cancerígenos recomendados por la OMS. Este cuadro indica el contaminante, los niveles del contaminante por encima de los cuales se han observado efectos en la salud, el factor de incertidumbre calculado por consenso científico y los valores guía para los diferentes tiempos promedio de exposición.

Tabla 6: Valores guía para contaminantes no cancerígenos recomendado por la OMS

Contaminante	Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable (mg/m^3)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Acetaldehído	Irritación en humanos	45	20	2.000	24 horas
	Irritación relacionada con la carcinogenicidad en ratas	275	1.000	50	1 año
Acroleína	Molestias por olores	130		50	30 minutos
Ácido acrílico	Lesiones nasales en ratones	15	50	54	1 año
2-butoxietanol	Hematoxicidad en ratas	242	10	13.100	1 semana
Cadmio	Efectos renales sobre la población	n.a.	n.a.	5×10^{-3}	1 año
Disulfuro de carbono	Cambios funcionales en el SNC de los trabajadores	10	100	100	24 horas
	Molestias por olores	0,2	n.a.	20	30 minutos
Cloroformo	Hepatoxicidad en ratas	6,1	1.000	6,1	1 año
1,4-dicloro benceno	Incremento en el peso del órgano y proteínas urinarias	450	500	134	1 año

Contaminante	Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable (mg/m^3)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Diclorometano	Formación de CoHB en individuos normales		n.a.	3.000	24 horas
Escapes de motores Diesel	Inflamación crónica alveolar en humanos	0,139	25	5,6	1 año
	Inflamación crónica alveolar en ratas	0,23	100	2,3	1 año
Etilbenceno	Incremento en el peso del órgano	2.150	100	22.000	1 año
Fluoruros	Efectos sobre el ganado	n.a.	n.a.	1	0,1
Formaldehído	Irritación de la nariz y garganta en humanos	0,1	n.a.	100	30 minutos
Sulfuro de hidrógeno	Irritación de ojos en humanos	15	100	150	24 horas
	Molestia por olores	$(0,2\text{-}2)\times10^{-3}$	n.a.	7	30 minutos
Manganeso	Efectos neurotóxicos en trabajadores	0,03	200	0,15	1 año
Mercurio inorgánico	Efectos tubular renales en humanos	0,02	20	1	1 año
Metilmetacrilato	Cambios degenerativos del epitelio en el sistema olfativo de roedores	102,5	100	200	1 año
Monocloro benceno	Decrecimiento en la ingesta de alimentos, incremento en el peso del órgano, lesiones y cambios en los parámetros de la sangre	341	1000	71	1 año
Estireno	Efectos neurológicos en trabajadores	107	40	260	1 semana
	Molestia por olores	0,07	n.a.	7	30 minutos

Contaminante	Efectos sobre la salud	Nivel de efecto observable (mg/m^3)	Factor de incertidumbre	Valor guía ($\mu g/m^3$)	Tiempo promedio de exposición
Tetracloro etileno	Efectos renales en trabajadores	102	400	250	24 horas
	Molestias por olores	8	n.a.	8.000	30 minutos
Tolueno	Efectos sobre el SNC de los trabajadores	332	.260	260	1 semana
	Molestias por olores	1	n.a.	1.000	30 minutos
1,3,5-Triclorobenceno	Metaplasia e hiperplasia del epitelio en el aparato respiratorio en ratas	100	500	36	1 año
1,2,4-Tricloro benceno	Incremento en la porfirina urinaria en ratas	22,3	500	8	1 año
Vanadio	Efectos sobre el sistema respiratorio en trabajadores	0,02	20	1	24 horas
Xileno	Efectos sobre el SNC de invividuos voluntarios	304	60	4.800	24 horas
	Neurotoxicidad en ratas	870	1.000	870	1 año

n.a.: no aplicable.
SNC: sistema nervioso central

2.2.2. Contaminantes cancerígenos

La determinación de los valores guía para contaminantes cancerígenos del aire considera dos tipos de evaluación: la cualitativa y la cuantitativa.

- La cualitativa hace referencia al grado de probabilidad de que un contaminante sea un cancerígeno humano. Los criterios de clasificación siguen el

procedimiento de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC por su sigla en inglés) que divide a los contaminantes cancerígenos en tres grupos. Solo para los grupos 1 y 2A se calcula la tasa de cáncer que el contaminante puede causar:

Grupo 1: cancerígenos humanos comprobados.

Grupo2: cancerígenos humanos probables

- Grupo 2A: Evidencia limitada de carcinogenicidad en seres humanos; suficiente evidencia de carcinogenicidad en animales.
- Grupo 2B: evidencia insuficiente de carcinogenicidad en humanos.

Grupo 3: Productos químicos no clasificados.

- La cuantitativa hace referencia a la tasa de cáncer que el contaminante puede causar en un determinado nivel de exposición y aplica el modelo de unidad de riesgo. La unidad de riesgo es el riesgo adicional de cáncer durante una vida en una población hipotética cuyos individuos estén expuestos continuamente desde que nacen a una concentración de 1 $\mu g/m^3$ del contaminante del aire que respiran. Las unidades de riesgo permiten comparar el potencial cancerígeno de diferentes contaminantes. La Tabla 7 presenta los valores guía recomendados por la OMS para contaminantes cancerígenos del aire. Se indica el contaminante, los efectos sobre la salud, la unidad de riego y la clasificación de la IARC.

Tabla 7: Valores guía para contaminantes cancerígenos recomendado por la OMS

Contaminante	Efectos sobre la salud	Unidad de riesgo $(\mu g/m^3)^{-1}$	Clasificación IARC
Acrilonitrilo	Cáncer de pulmón en trabajadores	2×10^{-5}	2ª
Arsénico	Cáncer de pulmón en humanos expuestos	$1,5 \times 10^{-3}$	1
Benceno	Leucemia en trabajadores expuestos	$(4,4\text{-}7,5) \times 10^{-6}$	1
Benzo[a]pireno	Cáncer de pulmón en humanos	$8,7 \times 10^{-2}$	2ª
Bis(clorometiléter	Epiteliomas en ratas	$8,3 \times 10^{-3}$	1
Cromo	Cáncer de pulmón en trabajadores expuestos	$(1,1\text{-}13) \times 10^{-2}$	1
Escapes de motores Diesel	Cáncer de pulmón en ratas	$(1,6\text{-}7,1) \times 10^{-5}$	2ª
Humo de tabaco	Cáncer de pulmón en humanos expuestos	10^{-3}	
Níquel	Cáncer de pulmón en humanos expuestos	$3,8 \times 10^{-4}$	1
HPA (BaP)	Cáncer de pulmón en humanos expuestos	$8,7 \times 10^{-2}$	1
Tricloroetileno	Tumores celulares en rats	$4,3 \times 10^{-7}$	2ª
Cloruro de vinilo	Hemangiosarcoma en trabajadores expuestos y cáncer de hígado en trabajadores expuestos	1×10^{-6}	1

3. Análisis de Legislación Vigente

3.1. Normativa Nacional

La Constitución Nacional, reformada en 1994, reconoció explícitamente el derecho a un ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano y, consecuentemente, el consiguiente deber de preservarlo por

parte de cada habitante y de las autoridades, en aras del logro del desarrollo sustentable, es así que el art. 41 textualmente establece:

> "*Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tiene el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.*
> *Las autoridades proveerán a la protección de ese derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambiental.*
> *Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección y a las provincias las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales...*".

Asimismo, en el art. 41, 3° párrafo, de la Constitución Nacional, se introdujo un concepto nuevo en el marco de asignación de competencias entre la Nación y las Provincias, incorporando la noción de "presupuestos mínimos de protección ambiental", debiendo, las normas que contengan dichos presupuestos, ser sancionadas por el Poder Legislativo de la Nación.

No obstante se debe tener en cuenta que:

La competencia ambiental es eminentemente local. Así lo dispone el art. 124 de la Constitución Nacional que explicita el dominio que tienen las provincias sobre los recursos naturales situados en sus territorios.

La relación entre dominio y jurisdicción no es absoluta dado que existen diversas competencias que corresponden a distintos niveles de gobierno en forma exclusiva o compartida en virtud de otras cláusulas (p.ej. art. 75 C.N.).

Los presupuestos mínimos de protección ambiental implican una delegación de facultades de las Provincias a la Nación, quedando pendiente de discusión el quantum de dicha delegación.

La atmósfera, físicamente, es definida por la Real Academia Española como "la capa de aire que rodea la tierra", siendo un elemento esencial para la vida en nuestro planeta y su protección es prioritaria para la conservación y preservación del ambiente, tomándolo a este en un concepto omnicomprensivo.

Teniendo en cuenta ello, la legislación ha tomado al aire como recurso susceptible de protección. Así, con anterioridad a la incorporación constitucional de la temática ambiental ya se había contemplado legislativamente la problemática de la calidad de aire, dictándose en el ámbito nacional la Ley N° 20.284.

Esta ley tiene vigencia en jurisdicción federal y en las provincias que se adhieran a la misma. La norma no fue reglamentada y sus anexos, en los cuales se establecen normas de calidad de aire, no se encuentran actualizados. En consecuencia la ley N° 20.284 es de difícil aplicación en la actualidad, no obstante es un importante antecedente legislativo a tener en cuenta.

Cabe aclarar que la provincia de Córdoba no adhirió a la Ley Nº 20.284.

En el mencionado contexto normativo constitucional fue sancionada, el seis de noviembre de 2002, por el Congreso Nacional la Ley General del Ambiente, la que fuera promulgada parcialmente el veintisiete del mismo mes y año, y registrada bajo el N° 25.675. Esta norma establece presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, rigiendo en todo el territorio de la nación, siendo sus disposiciones de orden público, debiendo las provincias adecuar su legislación a los principios y normas fijadas en la misma.

Es así que la ley N° 25.675, establece cuales son los principios de política ambiental vigentes en la república Argentina y enumera, en el art. 8, los instrumentos de política y gestión ambiental desarrollándolos en los artículos subsiguientes.

Por otra parte, el Congreso de la Nación sancionó la ley Nº 24.051 de Residuos Peligrosos que fuera reglamentada por el decreto 831/93.

En esta normativa se define al residuo peligroso como "*todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general*", considerándose peligrosos, en particular, a los indicados en el Anexo I o los que posean alguna de las características descriptas en el Anexo II de dicha ley.

El Decreto Nº 831/93, reglamentario de la Ley Nacional de Residuos Peligrosos (anexo III) establece niveles guía de calidad del aire ambiental (tabla 10) y estándares de efluentes gaseosos (tabla 11), las que nunca fueron actualizadas desde la fecha de su dictado.

La Provincia de Córdoba adhirió a la ley 24.051 y sus anexos por medio de la ley N° 8973, no así al decreto reglamentario Nº 831/93, habiendo

sido, esta última, reglamentada por el decreto 2149 del año 2003. En esta normativa no se incorporó nada nuevo en materia de calidad de aire.

3.2. Situación legislativa en la Provincia de Córdoba

La Constitución de la Provincia de Córdoba incluye disposiciones de protección del ambiente y de los recursos naturales.

Es así que el artículo 66 establece el derecho que tiene toda persona a gozar de un ambiente sano, disponiendo que el agua, el suelo y el aire son recursos a los que el Estado Provincial debe procurarles especial protección, dictando para ello un sistema de normas basado en los principios contenidos en los cuatro incisos del artículo referenciado y ajustando, sus políticas, a los principios establecidos en el artículo 68.

Ya con anterioridad a la reforma de 1987 la legislatura de la provincia de Córdoba introdujo la temática ambiental en el derecho positivo provincial, sancionando el 29 de agosto de 1985, la Ley N° 7343 (Ley Provincial del Ambiente) que establece los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, norma que fuera promulgada por el Poder Ejecutivo con fecha 18 de septiembre de 1985.

Esta ley, en distintos artículos que más abajo serán explicitados, trata, entre otros, sobre la problemática de la calidad del aire y los efectos adversos que las actividades humanas pueden ocasionar en ella. Asimismo establece una serie de mecanismos y procedimientos para la elaboración de criterios y normas de calidad del aire, normas de emisión de efluentes gaseosos a ser eliminados o descargados a la atmósfera, etc.

Ley 7343 fue modificada por la N° 8300 que agrego el titulo V, artículos 60 a 81, en el que se tipificaron conductas a ser reprimidas en caso de contaminación en general y atmosférica en particular, estableciendo un régimen sancionatorio y un procedimiento para la sustanciación de los sumarios administrativos.

No se puede omitir la sanción, por parte del Poder Legislativo de la Provincia de Córdoba, de la Ley N° 8167 cuyo objeto es preservar y propender al estado normal del aire en todo el ámbito provincial.

Si bien vigente en la actualidad, La ley 8167 no tuvo aplicación practica desde que, entre otras causas, en su artículo 3° dispone que se entiende como condición normal del aire el "*estado pristino observado y descripto científicamente como tal*", definición a todas luces demasiado amplia y abstracta para que lograr el fin que se había propuesto el legislador.

En el mismo artículo se expresan valores normales de calidad del aire sin decirse si estos son umbrales de calidad de aire que se deben tener en cuenta como parámetros a alcanzar. Del análisis técnico de los valores allí expresados se concluye que estos corresponden a masas de aire que no han sufrido intervención antrópica alguna, lo que los hace totalmente inaplicables a la realidad existente en la provincia de Córdoba.

Por otra parte las tablas mencionadas en el artículo 5° no fueron publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba por lo que no se encuentran vigentes en virtud de lo dispuesto en el art. 2 del Código Civil.

Con las observaciones realizadas a la Ley N° 8167, es pertinente analizar la Ley 7343 y mod.

Esta ley declara de interés provincial, a los fines de su preservación, conservación, defensa y mejoramiento, los ambientes urbanos, agropecuarios y

naturales y todos sus elementos constitutivos (art. 2°), comprendiendo como herramientas para arribar a dichos objetivos el ordenamiento territorial y la planificación de los procesos de urbanización, poblamiento, industrialización, explotación minera y expansión de las fronteras productivas en función de los valores del ambiente (art. 3° inc. a), la utilización racional de los recursos (inc. b), el control, reducción o eliminación de factores, procesos, actividades o componentes del medio que ocasionen o puedan ocasionar perjuicios al ambiente, a la vida del hombre y demás seres vivos (inc. e) y las actividades de coordinación en la ejecución de obras y acciones de la administración pública y de los particulares en cuanto aquellas tengan vinculación con el ambiente (inc. i).

La ley 7343 y mod., en el titulo III, capitulo IV, "de la atmósfera", y en el capitulo VIII, sección III, "de la contaminación de la atmósfera", establece lo siguiente:

Artículo 28: La Autoridad de Aplicación elaborará, en coordinación con los demás organismos gubernamentales competentes los criterios o normas de calidad de las distintas masas de aire tomando en consideración, entre otras variables, las siguientes cuestiones: a) los ecosistemas acuáticos y terrestres relacionados; b) Los caracteres físico-químicos y biológicos compatibles con la preservación de la salud humana y el funcionamiento normal de los ecosistemas; c) inversiones térmicas de superficie, ventilación lateral, topografía, emisión estimada de contaminantes y demás variables relacionadas.

Artículo 29: La Autoridad de Aplicación elaborará, en coordinación con los restantes organismos gubernamentales competentes, las normas de

emisión de los efluentes a ser eliminados a la atmósfera. Tales criterios de emisión o emisiones máximas permitidas deberán asegurar, en todos los casos, que no se alteren los criterios de calidad fijados para cada masa atmosférica. Cualquiera sean los valores de emisión estos deberán reducirse hasta que los criterios de calidad del aire se reestablezcan.

Artículo 30: La autoridad de Aplicación regulará, en coordinación con los restantes organismos gubernamentales competentes, la producción, fraccionamiento, transportes, distribución, almacenamiento y utilización de productos y/o compuestos que pudieran degradar las masas atmosféricas. Se incluyen a tal efecto las sustancias peligrosas y de otra naturaleza, tales como propelentes con clorofluorometanos, materiales radioactivos, pesticidas, fertilizantes, hormonas para uso agropecuario, productos químicos sin mercado y todo otro material o energía potencialmente contaminantes. También regulará, en los mismos términos, la quema de materiales residuales y no residuales, las voladuras, el uso de materiales inertes, aerodispersables para la limpieza de inmuebles y artefactos, el venteo de gases, las actividades de evacuación, tratamiento y descarga de materiales sólidos y líquidos, residuales y no residuales, como asimismo toda fuga o escape accidental que pudieran contaminar las masas atmosféricas.

Artículo 31: Los distintos organismos gubernamentales competentes en materia de conservación preservación, defensa y mejoramiento del ambiente establecerán los mecanismos de control y los sistemas de detección a distancia, monitoreo in situ y vigilancia ambiental para conocer

el estado de las masas de aire y mantener sus respectivos criterios de calidad. Copia de los resultados de todas las evaluaciones con sensores remotos, muestreos y análisis deberán ser remitidas a la Autoridad de Aplicación.

Artículo 47: Queda prohibida la emisión o descarga de efluentes contaminantes a la atmósfera cuando tales efluentes superen los valores máximos de emisión establecidos para los mismos, y/o cuando alteren las normas de calidad establecidas para la atmósfera. Esta prohibición también se aplicará cuando los efluentes contaminantes afecten negativamente a la flora, la fauna, la salud humana y los bienes.

En los artículos transcriptos precedentemente se establecen los mecanismos para que la autoridad de aplicación elabore criterios o normas de calidad de aire teniendo en cuenta, como variables, los distintos ambientes y regiones de la provincia, los caracteres físico- químicos y biológicos que sean compatibles con la preservación de la salud de la población y el funcionamiento de los ecosistemas y factores meteorológicos, climáticos y topográficos, así como la emisión estimada de los contaminantes a descargar a la atmósfera (art. 28).

Faculta, asimismo, a la autoridad de aplicación para que elabore normas de emisión de efluentes a ser eliminados a la atmósfera, estableciendo que tales criterios de emisiones máximas permitidas aseguren que no se alterarán los criterios de calidad fijados para cada masa atmosférica, previendo que los valores de emisión deberán reducirse hasta alcanzar los umbrales de calidad de aire permitidos (art. 29).

En el artículo 30 se establece que la autoridad de aplicación regulará toda actividad productiva humana que pudiere degradar a las masas atmosféricas, previendo el establecimiento de mecanismos de control, sistemas de detección, monitoreo y vigilancia para conocer el estado de las masas de aire y mantener los criterios de calidad establecidos normativamente (art. 31).

En forma concordante el artículo 47 prohíbe la emisión o descarga de efluentes contaminantes a la atmósfera cuando estos superen los valores de emisión establecidos o cuando alteren las normas de calidad del aire.

Esta Ley ha sido reglamentada parcialmente por el decreto 3290/90, posteriormente reemplazado por el 2131/00, en el Titulo III, capitulo IX referido al impacto ambiental (arts. 49 a 52).

3.3. Compatibilización de la legislación existente y los objetivos del proyecto:

Entre los objetivos del proyecto se encuentran los siguientes:

a) Definición de estándares o Niveles Guías de emisión a la atmósfera para nuevas fuentes fijas a radicarse en la provincia de Córdoba.
b) Establecer un sistema de permisos de descarga de efluentes gaseosos y un registro de emisiones.
c) Utilizar el concepto de autogestión de las empresas, las que informarán al registro, en forma de declaración jurada, las emisiones gaseosas vertidas a la atmósfera. Con estos datos se pretende definir políticas de promoción industrial en áreas menos polucionadas y verificar los posibles impactos ambientales que producirá la nueva radicación de industrias.

Tanto en el ámbito nacional como provincial, existen, instrumentos legales declarativos, siendo necesario para alcanzar los objetivos del proyecto, para hacerlos eficaces y operativos por medio del dictado de normas reglamentarias.

Así, para fundamentar legalmente los apartados a y b precedentes tenemos el art. 8° inc. 1, 2, y 3 de la ley N° 25.675 en los que se preve como instrumento de política y gestión ambiental el ordenamiento ambiental del territorio, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental y el establecimiento de sistemas de control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas.

En forma concordante la ley provincial N° 7343 y mod. preve, en el art. 3° inc. a) y b), el ordenamiento territorial y la planificación de procesos de urbanización, industrialización, explotación minera etc., así como la utilización racional de los recursos naturales; en el inc. d) establece la prohibición y/o corrección de actividades degradantes o susceptibles de degradar el ambiente y en el inc. e) el control, reducción o eliminación de factores, procesos, actividades o componentes del medio que ocasionen, o puedan ocasionar perjuicios al ambiente, a la vida de la población y a los demás seres vivos.

También, y como se vio, en los arts. 28, 29, 30 y 31 se faculta a la autoridad de aplicación a elaborar criterios o normas de calidad de aire, normas de emisión de efluentes a ser eliminados a la atmósfera, a regular la producción, fraccionamiento, transporte, distribución, almacenamiento, utilización, quema, voladuras, venteo de gases y/u otra actividad, permanente o eventual, que pueda contaminar las masas atmosféricas,

Para fundamentar legalmente la obligatoriedad de la implementación de los sistemas de monitoreo, de reducción de emisiones, de autogestión

podemos hacer mención, primeramente, a los principios de gestión establecidos en la Agenda 21, documento emanado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992 (Río de Janeiro), entre los que se encuentra incluida la gestión del aire, entre otros podemos mencionar:

Principio Precautorio: *cuando exista una posibilidad clara de consecuencias ambientales perjudiciales, se deben tomar medidas para proteger al ambiente sin esperar pruebas científicas de que el ambiente se verá afectado.*

Principio el que contamina paga: *la organización responsable de la fuente de contaminación debe cumplir con los costos totales asociados con la contaminación (incluidos la vigilancia, gestión, corrección y supervisión).*

Este principio tuvo, a nivel nacional, recepción legislativa en la ley general del ambiente N° 25.675, la que en su articulo 4° estableció, entre otros, los principios de responsabilidad (*el generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición ...)* y de prevención (*las causa y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir).*

Esta norma no solo se refiere a la obligación de reparar el daño ya producido sino también a la internalización, por parte del sector público y privado, de los efectos y costos que el desarrollo de una determinada actividad pueda producir en el ambiente; es decir, también se deben asumir los costos de la actividad e invertir en sistemas de gestión adecuados para que la contaminación

no se produzca o reducir a mínimos aceptables el impacto que la misma producirá.

Asimismo el artículo 26 prevé el establecimiento, por parte de las autoridades competentes, de medidas tendientes a instrumentar sistemas de protección de la calidad ambiental elaborados por los responsables de las actividades productivas riesgosas; la implementación de compromisos voluntarios y la autorregulación a través de políticas y programas de gestión ambiental.

A nivel provincial, el art. 31 de la ley 7343 y mod. previó el establecimiento de mecanismos de control, sistemas de detección, monitoreos y vigilancia ambiental para conocer en forma permanente y sistemática el estado de las masas de aire y mantener los criterios de calidad de las mismas.

3.4. Criterios adoptados por la autoridad de aplicación ante la ausencia de normativa específica.

La Autoridad de Aplicación en materia ambiental en la provincia de Córdoba es, a partir del mes de julio de 1999 a la fecha, la Agencia Córdoba Ambiente S.E.. Con anterioridad quién aplicaba la legislación ambiental era el Consejo Provincial del Ambiente Reducido.

La Autoridad de Aplicación tiene atribuciones las que están determinadas en el art. 53 de la ley 7343 y mod., entre las que podemos destacar, a los fines de este trabajo, las siguientes:

Elaboración de un plan de preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, a realizarse en base a un ordenamiento territorial provincial que respete los mejores usos del espacio y limitaciones ecológicas del mismo (inc. a); Vigilar y controlar la presentación y ejecución de estudios de

evaluación de impacto ambiental en todas las etapas de desarrollo de cada proyecto (inc. b); Vigilar y controlar la ejecución de proyectos, obras y acciones degradantes y susceptibles de degradar el ambiente (inc. c); Elaborar las normas provinciales de calidad ambiental (inc. h); investigar de oficio o por previa denuncia las actividades degradantes y susceptibles de degradar el ambiente (inc. ñ).

En este contexto normativo, la Autoridad de Aplicación en materia ambiental en la provincia de Córdoba, al analizar los distintos proyectos que llegan para su tratamiento en el marco del procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en el decreto 2131/00 (que reemplazó al decreto 3290/90), reglamentario del capitulo IX de la ley 7343 y mod., ha contemplado el control de los efluentes gaseosos vertidos a la atmósfera tomando principalmente como parámetro, ante la inaplicabilidad de la ley 8167 y la ausencia de una normativa especifica en materia de calidad del aire, y para cada caso en particular, los niveles guía establecidos en la ley 5965 y su decreto reglamentario Nº 3395/96 de la provincia de Buenos Aires o, excepcionalmente, criterios internacionales.

Los niveles guía, tomados principalmente de la provincia de Buenos Aires, se determinan como parámetros de emisiones a la atmósfera estableciéndose que no deben ser superados, y se consignan en las resoluciones dictadas por la autoridad de aplicación que autorizan ambientalmente, en forma condicional, los distintos emprendimientos.

Estos niveles de emisiones a la atmósfera fijados por resolución para cada caso en particular, son obligatorios para el proponente, siendo este auditado periódicamente por la autoridad de aplicación, pudiéndose dar el supuesto de que, en el caso de que las emisiones superen los niveles fijados y,

en consecuencia, la norma particular sea incumplida, la resolución sea revocada de oficio por la autoridad de aplicación y se sustancie un sumario administrativo por contaminar el recurso aire.

Los mismos parámetros son los adoptados en las auditorias ambientales ordenadas de oficio por la Agencia Córdoba Ambiente S.E..

Es de destacar que estas auditorias pueden dar origen a sumarios administrativos por contaminación (infracciones contempladas en el titulo V, artículos 60 a 81 de la ley 7343 y mod.), los que son jurídicamente cuestionables desde que se somete al administrado a una normativa, la de provincia de Buenos Aires, que no es la vigente en el lugar (provincia de Córdoba) donde se cometió la supuesta infracción.

3.5. Conclusión

Del análisis efectuado de la legislación precedentemente enunciada se considera que, para cumplimentar con los objetivos del proyecto "Definición de estándares de emisiones a la atmósfera desde nuevas fuentes de la provincia de Córdoba", es una alternativa viable trabajar con una propuesta de reglamentación de los artículos 28, 29, 30, 31 y 47 de la referida ley 7343 y mod., ya que estos, como se vio, preveen mecanismos compatibles con el proyecto.

Esta propuesta de reglamentación deberá estar en armonía con las disposiciones del decreto 2131/00 reglamentario del Titulo III, capitulo IX (arts. 49 a 52) de la ley 7343 y mod.

4. Listado de actividades susceptibles de producir impactos en el ambiente por emisiones a la atmósfera

Del análisis realizado del decreto N° 2131/00, reglamentario de la ley 7343 y mod, del Registro de Industrias Provincial, proporcionado por el Ministerio de la Producción de la Provincia de Córdoba, y del relevamiento y experiencia adquiridos en relación a distintas industrias auditadas se concluye que, las actividades industriales que se desarrollan en el ámbito de la provincia de Córdoba susceptibles de producir impactos en la calidad del aire por la emisión de efluentes gaseosos a la atmósfera desde fuentes fijas, son:

- Plantas generadoras de electricidad o calor partir de la combustión de combustibles fósiles
- Plantas químicas y petroquímicas
- Industria metalmecánica con plantas de pintura y/o tratamiento de superficies
- Industria del caucho y plástico
- Industrias extractivas y de tratamiento y procesamiento de minerales
- Industria del vidrio
- Plantas siderurgias/fundiciones de metales ferrosos y no ferrosos
- Plantas de disposición y tratamiento de residuos peligrosos y patógenos
- Hornos crematorios
- Plantas de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos o asimilables
- Plantas de tratamiento y vertido final de efluentes líquidos

- Terminales de almacenamiento y distribución de combustibles líquidos y de gas
- Plantas de acopio y procesamiento de cereales y oleaginosas
- Industrias de productos alimenticios
- Industrias textil, cuero, madera, papel y pulpa de papel, curtiembres, celulosa y/o pasta de papel y cartón y aserraderos
- Industria grafica (de impresión).

5. Identificación por región de empresas generadoras de efluentes vertidos a la atmósfera y descripción de la composición cualitativa de los mismos

En esta sección se han desarrollado de manera concisa los diferentes actividades industriales enumeradas en el inciso 4. La elección de dichas actividades se ha realizado teniendo en cuenta cuales de ellas se encuentran establecidas en el decreto N° 2131/00, reglamentario de la ley 7343 y mod, del Registro de Industrias Provincial, proporcionado por el Ministerio de la Producción de la Provincia de Córdoba, sujetas a un Estudio de Impacto Ambiental y cuales fehacientemente tienen o tendrán algún tipo de representatividad dentro del sector industrial de la provincia. Para cada ítem se han descripto sus proceso productivos, representatividad del sector basado en la información obtenida del Registro de Industrias Provincial (RIP) actualizado al 2005 y la caracterización de sus emisiones gaseosas. Debido a que no existe en la provincia un inventario de emisiones, realizado por algún organismo oficial o privado, para aquellas actividades donde se ha encontrado en bibliografía información suficiente se ha adjuntado una estimación de sus emisiones.

Cabe aclarar que la el RIP actualizado al 2005 presenta diferencias con las ediciones anteriores y para algunos rubros se ha observado que empresas que se encuentran en actividad no estaban registradas, sin embargo este ha sido nuestra registro de referencia.

5.1. Generalidades

Córdoba participa, junto con las provincias de Buenos Aires y Santa Fe, del núcleo de mayor peso económico del país.

Desde fines del siglo XIX se incorporó a la economía nacional y al comercio exterior con el cultivo de cereales y a la producción de carne vacuna. A mediados del siglo XX inició su producción industrial, apoyada en la energía hidroeléctrica.

La producción de cereales y oleaginosa está destinada en su mayor parte a la exportación. La ganadería vacuna y ovina se desarrolla a partir del cultivo de forrajeras o en pastos naturales en el centro y sureste. La ganadería vacuna lechera es de gran relevancia y dio origen a una próspera industria láctea.

También tiene una producción destacada en rocas de aplicación.

Las industrias se concentran en la ciudad de Córdoba, siendo esta uno de los distritos industriales más importantes del país. Otras ciudades industriales son Río Cuarto, San Francisco, Río Tercero y Villa María.

Se destacan rubros o sectores industriales muy diversos como material de transporte, automotores, maquinarias, alimentos, productos químicos, fábricas de aviones, textiles, petroquímica y cementeras, entre otras.

Cabe destacar que en Córdoba, la industria fabril había perdido terreno desde 1998, y desde 2003 comenzó a recuperar posiciones dentro del

tejido económico local; este repunte tiene su causa a la sustitución de importaciones y exportaciones. De esta manera las actividades industriales en la provincia de Córdoba han cambiado en los últimos años a consecuencia de la caída de la producción de la industria automotriz y la importancia que adquirió la actividad agropecuaria debido a la exportación de granos y a mejores tecnologías que la hicieron más rentable.

En la actualidad, la actividad de mayor importancia es la agroalimenticia y las industrias derivadas como las de maquinarias agrícolas. Además el rubro que mantiene protagonismo y dinamismo es el de los alimentos.

5.2. Plantas generadoras de electricidad o calor partir de la combustión de combustibles fósiles

El sector "combustión" engloba los subsectores: instalaciones de combustión, refinerías de petróleo y gas y coquerías e instalaciones de gasificación y licuefacción de carbón, tal como se observa en la Tabla 8.

Tabla 8: Instalaciones que utilizan proceso de combustión

Instalaciones	Procesos
Instalaciones de combustión con una potencia térmica de combustión superior a 100 MW	Combustión
Refinerías de petróleo y gas	Procesado de productos petrolíferos (fabricación de combustibles)
Coquerías	Baterías de coque (Fabricación de coque y productos de petróleo)

El primer ítem incluye instalaciones de producción de energía eléctrica e instalaciones de cogeneración, calderas, hornos, generadores de vapor o cualquier otro equipamiento o instalación de combustión existente e una industria sea ésta o no su actividad principal.

El segundo y tercer ítem no son de nuestro interés debido al la ausencia de industrias que se dedique a estas actividades dentro del ámbito de la provincia, sin embargo han sido enunciadas a titulo informativo.

En la Tabla 9 se muestran las centrales termoeléctricas ubicadas dentro del ámbito de la provincia.

Tabla 9: Centrales termoeléctricas en la provincia de Córdoba

Nombre	Ubicación	Potencia (MW)	Combustible
Deán Funes	Capital	33	Gas natural, fuel-oil
Sud Oeste	Capital	140	Gasoil, diesel-oil, metano
Pilar		s.d.	s.d.
Villa María	Villa María	s.d.	s.d.
San Francisco	San Francisco	s.d.	s.d.
Río Cuarto	Río Cuarto	32	Gasoil, diesel-oil, metano
Modesto Maranzana	Río Cuarto	35	Gas natural (ciclo combinado)
Gral. Levalle	Gral. Levalle	s.d.	s.d.

s.d.: sin datos

5.2.1. Descripción del proceso

El proceso de combustión se puede definir como la combinación química rápida del oxígeno con elementos del combustible. Los principales elementos químicos de los combustibles son carbono, hidrógeno y azufre, siendo este último de menor importancia como fuente de calor.

Cuando el carbono y el oxígeno se queman completamente con oxigeno se transforman en CO_2 y H_2O según las siguientes reacciones:

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2 + \text{calor}$$

$$H_2 + O_2 \longrightarrow H_2O + \text{calor}$$

El objetivo principal de la combustión es liberar el calor máximo, minimizando pérdidas por una combustión incompleta y el aire en exceso. La oxidación completa de los elementos y compuestos del combustible requiere una temperatura suficientemente alta que permita la ignición de los constituyentes, mezcla o turbulencia y suficiente tiempo de residencia para completar la reacción.

5.2.1.1. Combustión de combustibles sólidos (carbón pulverizado)

El carbón después de pulverizado se quema el la caldera o generador de vapor. El calor producido por la combustión del carbón se transfiere al agua que circula por el interior de los tubos del intercambiador de calor, generándose vapor a alta presión (160-300 bar) y temperatura (530-600 °C). Este vapor se expande e una turbina de vapor que mueve un alternador para generar energía eléctrica.

Se utilizan distintos tipos de calderas y generadores de vapor. Las calderas pueden ser de fondo seco (DDB, dry botton boiler por su siglas en inglés) o de fondo húmedo (WBB, wet bottom boiler por su sigla en inglés).

Las calderas de fondo seco (DDB) operan a temperaturas menores que la temperatura de fusión de las cenizas en zonas próximas a las paredes de

las cámaras o a los intercambiadores de calor. En este tipo de calderas, el 10-20% de las cenizas se transfiere al fondo seco y se extrae como cenizas de fondo; el resto, 80-90%, sale como cenizas volantes con la corriente de gases de salida y se elimina con precipitadores electrostáticos.

En las calderas de fondo húmedo las cenizas salen en forma líquida. Este tipo de calderas se ha desarrollado para cuando la temperatura de combustión rebasa la temperatura de fusión de las cenizas (1400 °C). Una gran parte de las cenizas se trasporta a las paredes y fluye desde estas hasta al orificio de salida en forma líquida. Con esta configuración, las cenizas volantes se pueden reciclar a la cámara de combustión para producir escoria de caldera en lugar de cenizas volantes.

5.2.1.2. Combustión de combustibles líquidos (fuel-oil)

El fuel-oil es un producto derivado del petróleo y su composición varía con el origen del crudo. Esta compuesto de hidrocarburos alifáticos, cíclicos y aromáticos, compuestos de azufre nitrógeno y oxígeno, y trazas de otros como el níquel, hierro, vanadio, molibdeno, cloro, fluor, etc.

La configuración de las cámaras de caldera utilizadas para fuel-oil pesado son muy similares a las utilizadas para la combustión de carbón.

5.2.1.3. Combustión de combustibles gaseosos (gas natural)

El gas natural esta formado por un alto porcentaje de metano (generalmente mayor al 85%) y contenidos variables de etano, propano, butano, e inertes (típicamente nitrógeno, dióxido de carbono y helio).

5.2.1.3.1. Turbinas de gas

Una turbina de gas consta básicamente de tres elementos: compresor, cámara de combustión y turbina de expansión. El gas natural se inyecta en la cámara de combustión donde entra en contacto con el aire comprimido y se produce la combustión. Los gases calientes se dirigen a la turbina de gas, donde la energía térmica de los gases se transforma en energía mecánica que mueve un generador. Las turbinas de gas se emplean como parte de diferentes tipos de plantas de combustión, tales como unidades de ciclo combinado y plantas de cogeneración.

5.2.1.3.2. Calderas de gas

Al igual que las calderas de carbón y fuel-oil, estas calderas se diseñan para que el agua que fluye a través de los tubos de transferencia de calor, se cliente por contacto directo con los gases calientes de combustión y por radiación, generando vapor a elevada temperatura y presión con objeto de producir electricidad.

5.2.2. Emisiones atmosféricas: Identificación de contaminantes

Los principales contaminantes emitidos a la atmósfera durante la combustión de combustibles fósiles son: SO_2, NO_x, partículas, metales pesados y gases de efecto invernadero (CO_2, CH_4 y N_2O). También se pueden emitir otras sustancias como HF, HCl, COVs y dioxinas.

Dentro del grupo de contaminantes orgánicos persistentes (POPs por su sigla en inglés) se destacan los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) y los compuestos organoclorados. Las centrales minimizan los inquemados mediante un control óptimo de la combustión, resultando en menores emisiones de COVs por unidad de energía que en los procesos de combustión que tienen lugar en otros sectores.

La emisión de metales pesados es debida a la presencia de estos en la composición de los combustibles. Se pueden emitir en fase gaseosa o asociados a las partículas. La cantidad de un determinado metal emitida dependerá por lo general de su concentración en el combustible y el tipo de sistema de control de partículas, así como de las propiedades físico-químicas del metal.

5.2.3. Evaluación de las emisiones

La evaluación de las emisiones tiene como prioridad la utilización de las medidas que las grandes instalaciones de combustión hayan podido realizar, y siempre y cuando sean representativas de las condiciones habituales de operación del proceso. En ausencia de medidas (o cuando estas no sean representativas), se recurre a la evaluación de las emisiones a partir de factores de emisión (cálculo).

El cálculo de las emisiones podrá ser realizado mediante la utilización de balances de masas, factores de emisión u otros métodos de cálculo contrastados.

Los factores de emisión son *cocientes* que expresan la cantidad emitida de una sustancia por tonelada de producto o materia prima, unidad de

combustible consumido, etc. En la Tabla 10 se observan los factores de emisión de diferentes contaminantes por combustible.

Tabla 10: Factores de emisión para las centrales térmicas

Combustible	CH_4 (g/GJ)	CO (g/GJ)	CO_2 (Kg/GJ)	NO_2 (g/GJ)	As (mg/t)	Cd (mg/t)	Cr (mg/t)	Ni (mg/t)	Pb (mg/t)	Diox (ng/t)	HAP (mg/t)
Hulla	0,6	14	93,7	0,8	100	2,7	100	200	18,93	100	0,2604
Fuel-oil	0,7	15	76,3	14	500	1000	2500	35000	1300	100	
Gasoil	0,03	15	73,4	14						20	
Gas natural	0,1	19	55,8	3							

Fuente: CORINE-AIRE 1197,1988, 1999, 2000

La Tabla 11 muestra los porcentajes de MP10 en la fracción total de material particulado para distintos combustibles

Tabla 11: Instalaciones que utilizan proceso de combustión

Instalaciones	% MP10 en MP
Carbón bituminoso o subbituminoso pulverizado en calderas DDB con quemadores pared y electrofiltros	67
Calderas de fuel-oil para generación eléctrica	n.d.[1]
Calderas de gas natural para generación eléctrica	100

[1]En calderas de fuel-oil para generación eléctrica y con electrofiltros, MP10 representa el 63% del MP y para sistemas incontrolados el 71%. En calderas de fuel-oil industriales con multiciclones, MP10 representa el 95% del MP

5.3. Plantas químicas y petroquímicas

El sector químico presenta una amplia gama de procesos, cada uno de los cuales tiene sus propias especificidades, ya que en gran parte de los casos cada proceso es específico de la propia empresa. Debido a ello en la presente sección se plantean con mayor grado de detalle la información de aquellos procesos químicos más estandarizados.

Los procesos relacionados con la industria química estudiados en el presente trabajo corresponden a los incluidos en los números CLANAE que se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12: Subdivisiones CLANAE de actividades incluidas en el estudio

Código CLANAE	Descripción
241	**Elaboración de sustancias químicas**
241110	Fabricación de gases comprimidos y licuados
241120	Fabricación de curtientes naturales y sintéticos
241130	Fabricación de materias colorantes básicas (exc. pigmentos)
241180	Fabricación de materias inorgánicas básicas diversas
241190	Fabricación de materias orgánicas básicas diversas
241200	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno
242	**Fabricación de productos químicos NCP**
242100	Fabricación de Plaguicidas y productos químicos de uso agropecuario
242200	Fabricación de pinturas, barnices, revestimientos similares. Tintas de imprenta y masillas
242310	Fabricación de medicamentos de uso humano y productos farmacéuticos
242320	Fabricación de medicamentos de uso veterinario
242390	Fabricación de productos de laboratorio, sust. químicas medicinales y productos botánicos diversos
242410	Fabricación de jabones y productos de limpieza
242900	Fabricación de productos químicos diversos
243000	Fabricación de fibras manufacturadas

CLANAE: código de actividades industriales

Según información del Registro Industrial de la Provincia del Ministerio de la Producción y Trabajo, del año 2005, las categorías en estudio tendrían en la provincia de Córdoba la representatividad que se muestra en la tabla 13 y 14.

Tabla 13: Representatividad del sector, empresas con más de 50 empleados

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Departamento	Nº de empleados
241180	Atanor S.A.	Río Tercero	Tercero Arriba	De 201 a 400
241180	Dirección General de Fabricaciones Militares	Río Tercero	Tercero Arriba	De 50 a100
241180	Petroquímica Río Tercero S.A.	Río Tercero	Tercero Arriba	De 201 a 400
242310	Laboratorios Fabop S.A.	Arroyito	San Justo	De 51 a 100
242310	Laboratorio K-Dial. S.R.L.	Río Cuarto	Río Cuarto	De 101 a 200
242410	José Guma S.A.	Colonia Caroya	Colón	De 201 a 400
242900	Dirección General de Fabricaciones Militares	Villa María	Gral. San Martín	De 101 a 200

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

Tabla 14: Empresas del sector químico con menos de 50 empleados

Código CLANAE	Establecimientos	Localidad
241110	2	Córdoba
241110	1	Río Cuarto
241110	1	Villa María
241120	1	Villa Nueva
241180	1	Monte Cristo
241180	1	Villa Dolores
241190	1	Córdoba
241190	1	Marcos Juarez
241200	1	Córdoba
241200	1	Laguna Larga
241200	1	San Agustín
242100	1	Córdoba
242100	1	Río Tercero
242100	1	Villa María
242200	13	Córdoba
242200	1	Oncativo
242200	1	Bell Ville
242200	1	Colonia Caroya
242200	1	San Francisco
242200	1	Toledo

Código CLANAE	Establecimientos	Localidad
242200	1	Villa Nueva
242310	12	Córdoba
242310	2	Villa María
242310	1	Jesús María
242320	1	Córdoba
242320	1	Villa María
242390	5	Córdoba
242390	1	La Paz
242410	12	Córdoba
242410	4	Villa María
242410	1	San Fransisco
242410	2	Río Tercero
242410	1	Jesús María
242900	11	Córdoba

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

5.3.1. Fabricación de materias plásticas de base (polímeros, fibras sintéticas, fibras a base de celulosa)

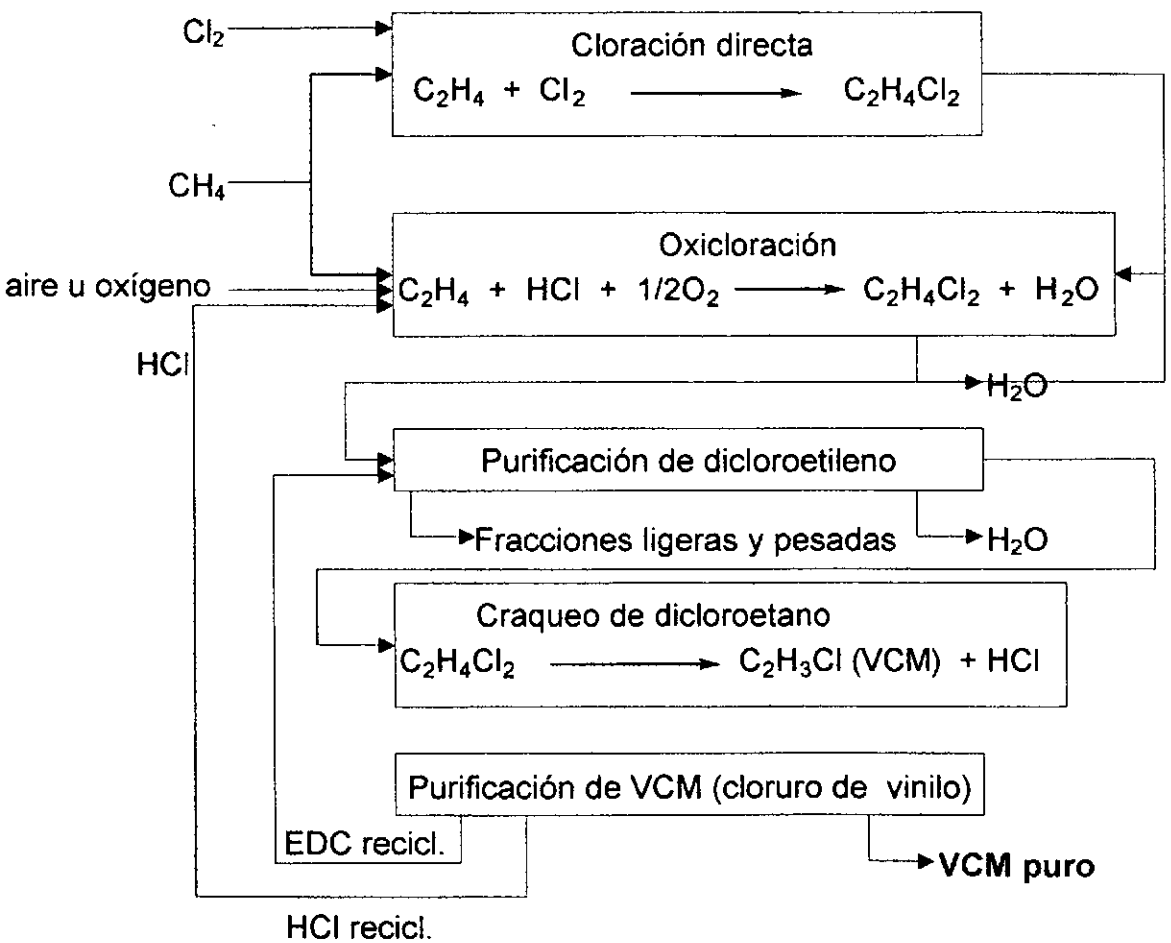
Las empresas que se encuentran en este subsector se dedican a la fabricación de:

- Fabricación de policloruro de vinilo en suspensión, emulsión, microsupensión, en polvo (PVC).
- Fabricación de granza de poliestireno cristal y antichoque y espuma de poliestireno extruido en forma de paneles rígidos.Las principales aplicaciones están en electrodomésticos (frigoríficos).
- Fabricación y transformación de espuma de poliuretano y poliéster en bloque continuo y fabricación de piezas de elastómeros. Fabricación de piezas de

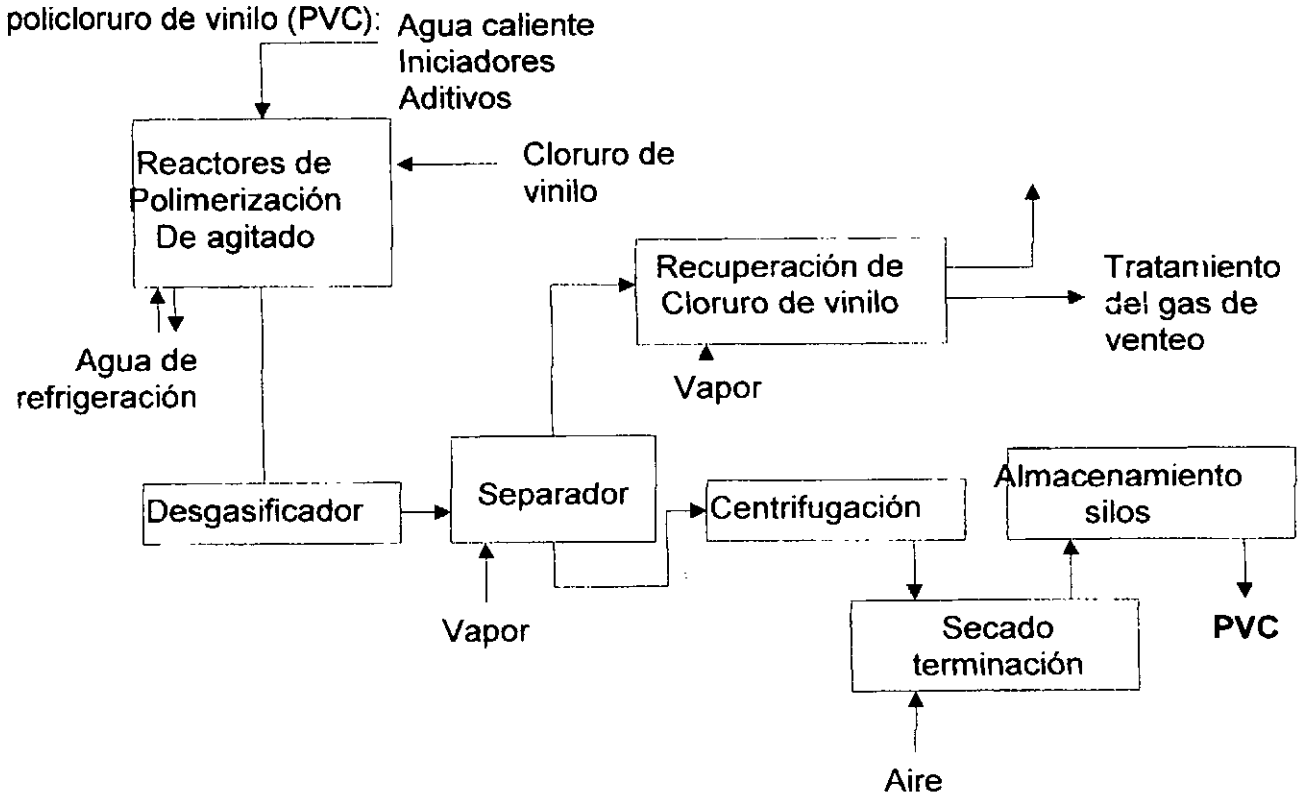
elastómeros: asientos, respaldos, reposa cabezas para muebles y automóviles, colchones, etc.

- Polimerización por emulsión de resinas sintéticas. Fabricación de homopolímeros vinílicos y estirénicos y copolímeros vinil-veova, vinil-acrílico y vinil-olefina.
- Fabricación de fibras químicas, fibra cortada de poliamida 6, hilo continuo de poliamida 6, fibra cortada de poliéster tintado en masa, granulado de poliamida 6, Lamina de PET.

Se presenta a continuación el diagrama de proceso para la producción de cloruro de vinilo:



A continuación se presenta el diagrama de flujo de la producción de policloruro de vinilo (PVC):



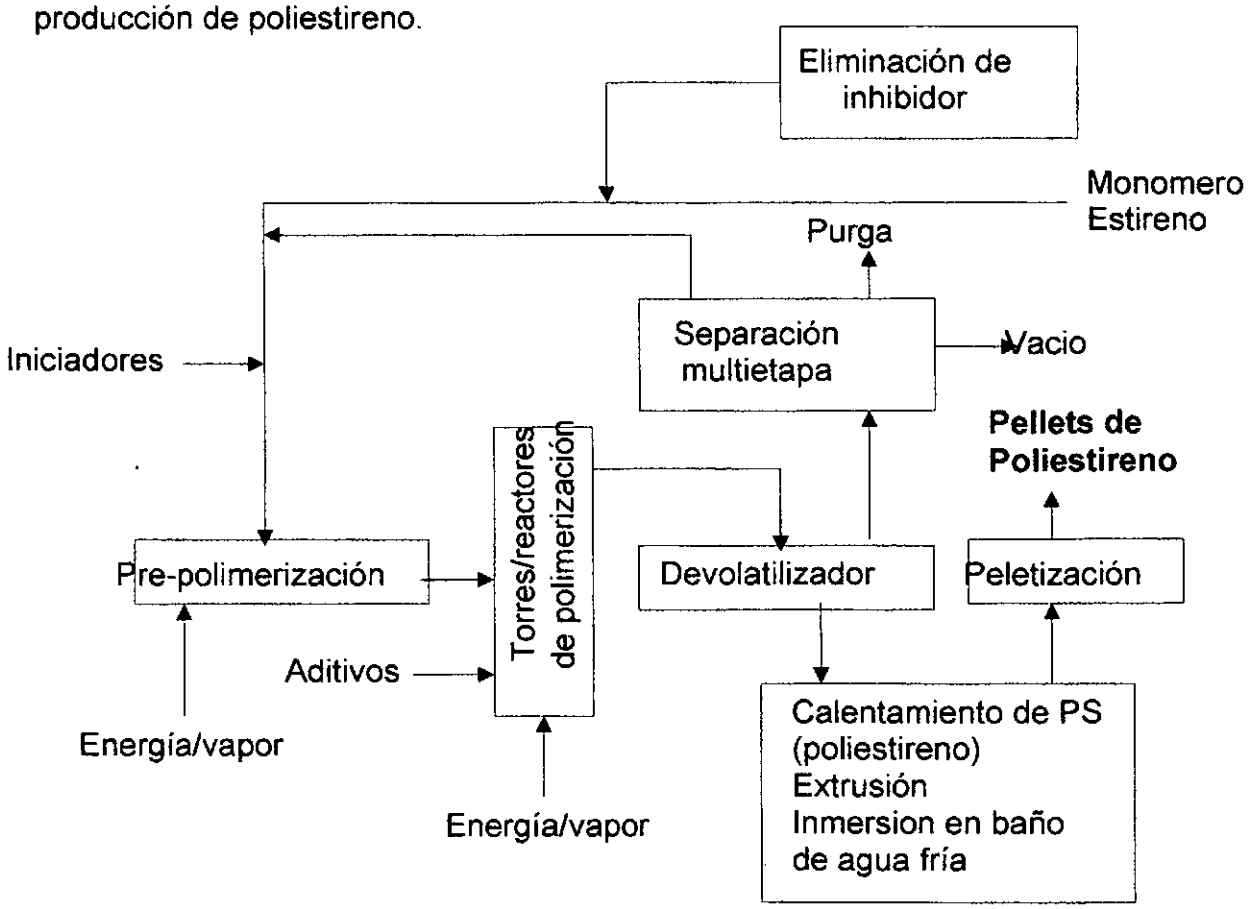
La espuma flexible de poliuretano es un material de acolchado, completamente sintético, que se obtiene en virtud de la reacción química entre polioles tipo poliéter o poliéster y poliisocianatos empleando conjuntamente catalizadores y productos auxiliares y agua.

Las empresas que se dedican a la producción de espumas de poliuretano tienen tres divisiones:

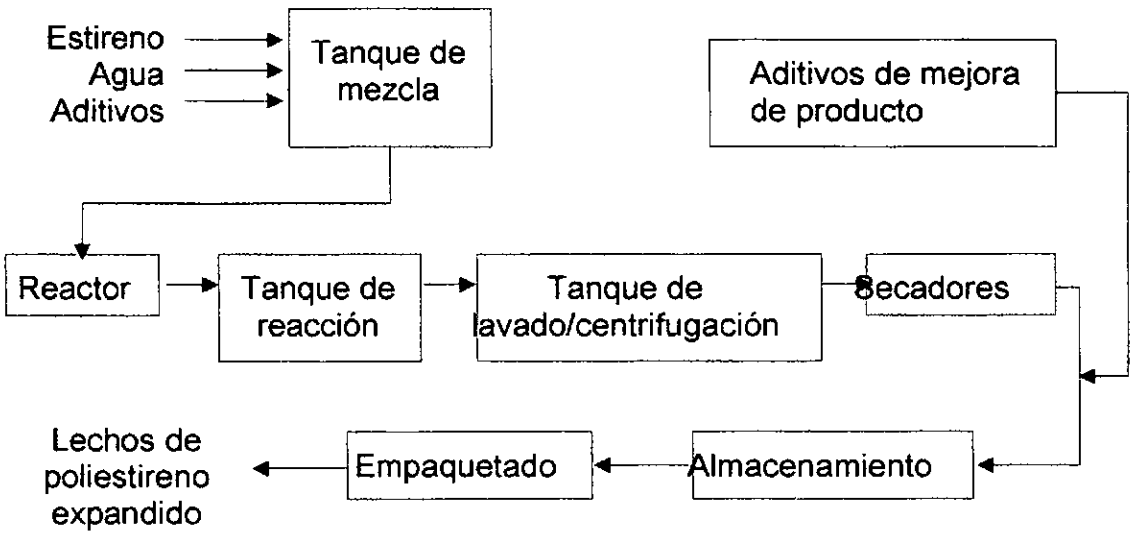
- Espuma éter
- Espuma éster
- Espuma aglomerada (se aprovechan los trozos y restos sobrantes durante la fabricación de espuma flexible de poliuretano)

La espuma flexible de poliuretano se obtiene en instalaciones espumadoras, de funcionamiento continuo. Los bloques se transforman después, por ejemplo, en planchas, laminas o elementos cortados a medida.

Se representa a continuación un diagrama de flujo general para la producción de poliestireno.



Se presenta a continuación un diagrama de flujo simplificado para el proceso de suspensión en la producción de poliestireno expandido

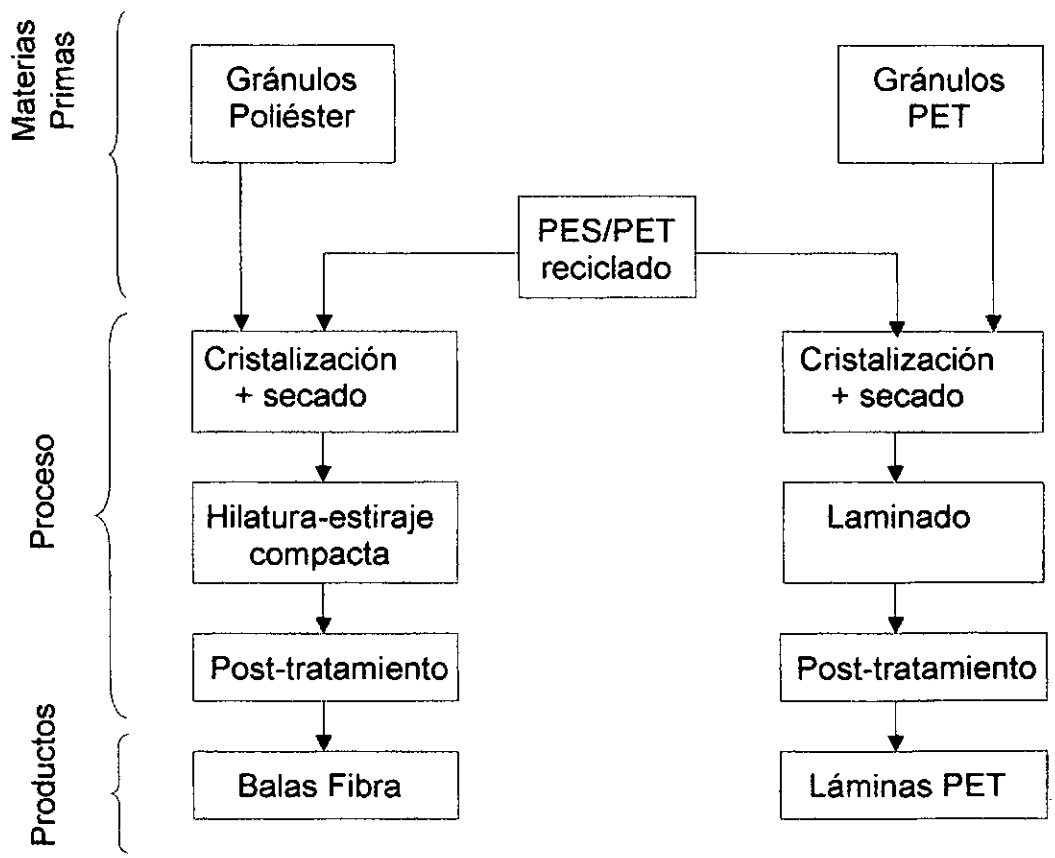


La instalación que se dedica a la fabricación de fibras textiles (poliamida 6, poliéster) engloba las siguientes instalaciones básicas en el desarrollo de su actividad:

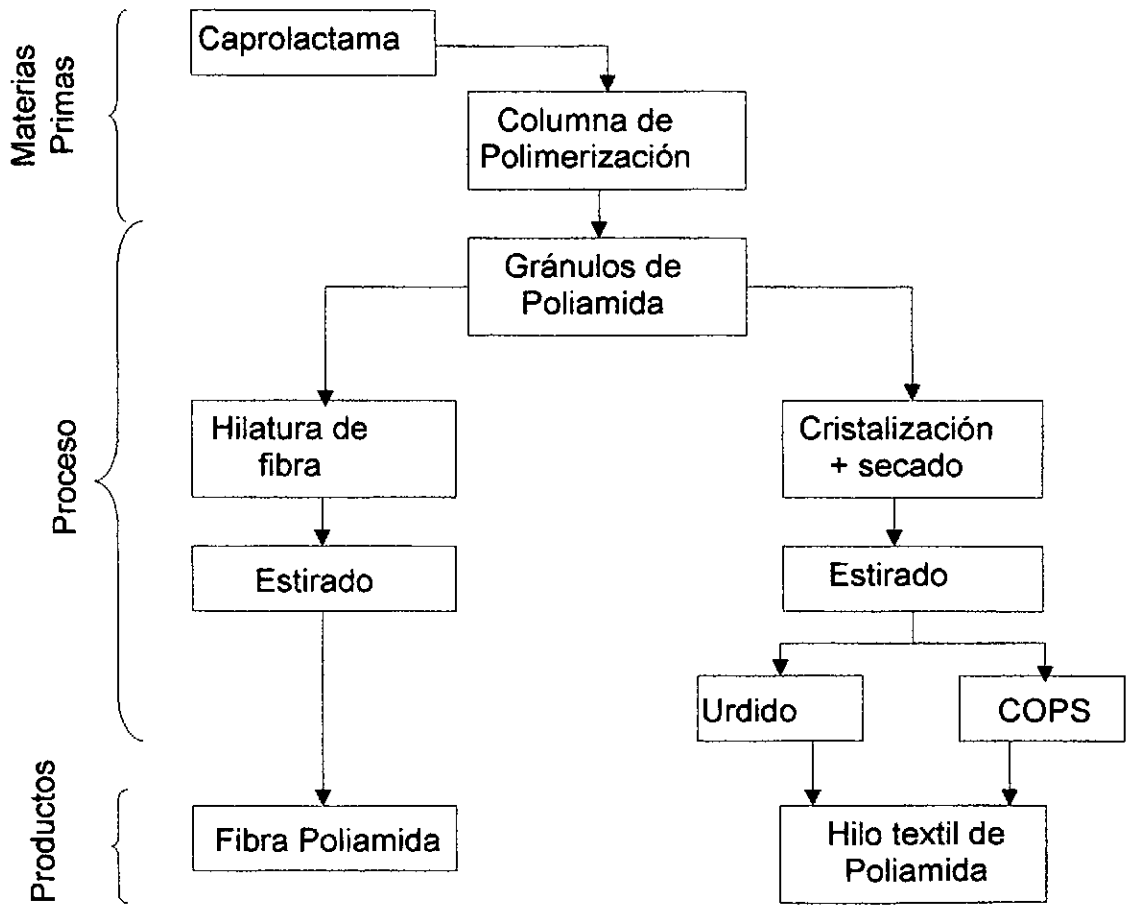
- Líneas de hilatura/estiraje compacta: fabricación de fibras de color y crudas para los sectore de no tejidos
- Líneas de coextrusión láminas PET: fabricación de láminas crudas y de color
- Líneas de granceado: fabricación de granzas. Resiclados
- Líneas de polimerización continua de poliamida PA 6: Fabricación de fibra cortada y cable PA 6
- Líneas de producción de hilo continuo PA 6

Se presentan a continuaciónlos diagramas de proceso para la fabricación de fibra e hilo de poliamida, así como para la fabricación de láminas PET y fibras de poliéster:

- Proceso productivo fibras de poliéster/láminas PET



- Proceso productivo poliamida



5.3.2. Emisiones atmosféricas: Identificación de contaminantes

- Emisiones HFC por la utilización de CFC en determinados procesos productivos
- Emisiones propias de estireno (como COVs) durante la producción de poliestireno
- Emisiones propias de cloruro de vinilo durante la producción de PVC

- Emisiones propias de ésteres y éteres (como COVs) durante la producción de poliéster y poliuretano
- Emisiones propias de acetato de vinilo, compuestos acrílicos (ácidos y ésteres como COVs) durante la producción de homopolímeros y copolímeros vinílicos, vinilacrílicos
- Emisiones de hidrocarburos aromáticos
- Emisiones de PM10 y gases de combustión

5.4. Industria metalmecánica

La ciudad de Córdoba es el principal centro industrial de la provincia, con un importante protagonismo del sector metalmecánico, en particular, por su polo automotor y autopartista.

5.4.1. Industria automotriz:

La ciudad de Córdoba es un importante centro de la industria automotriz.

En esta hay tres terminales automotrices (Fiat, Iveco, Renault, y Marco Polo), que producen aproximadamente el cuarenta por ciento (40 %) del total de la producción del país.

Por otra parte VOLKSWAGEN tiene en la ciudad una planta de autopartes, que es una de las más grandes de la república Argentina. Asociada a la industria automotriz existen alrededor de doscientas (200) autopartistas en la

provincia, ciento sesenta (160) de las cuales se encuentran radicadas en la ciudad de Córdoba.

Los procesos relacionado con la industria metalmecánica estudiados en el presente trabajo corresponden a los incluidos en los números CLANAE que se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15: Subdivisiones CLANAE de actividades incluidas en el estudio

Código CLANAE	Descripción
34100	Fabricación de vehículos automotores
34200	Fabricación de carrocerías para vehículos
34300	Fabricación de partes, piezas y accesorios para vehículos

CLANAE: código de actividades industriales

Tomando como parámetro la cantidad de personal empleado (superior a 50 personas) la industria automotriz y autopartista se distribuye geográficamente en la provincia de la siguiente forma (Tabla 16).

Tabla 16: Representatividad del sector, empresas con más de 50 empleados

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Departamento	Nº de empleados
34100	Iveco Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 201 a 300
34100	Renault Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 1000 a 2500
34100	Fiat Auto Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 1000 a 2500
34200	Bicupiro S.A.I.C.F.I.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34200	Antonio R. Montich y Cia. S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34200	Luis J D Scorza y Cia. S.A.I.C.F.I.Y	Oncativo	Río Segundo	De 51 a 100
34200	Carrocerías El Tero S.A.	Río Cuarto	Río Cuarto	De 51 a 100
34300	Antonio R. Montich y Cia. S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	CIT Metal S.R.L.	Córdoba	Capital	De 51 a 100

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Departamento	Nº de empleados
34300	Dayco Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Denso Manufacturing Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Establ. Metal. Formec S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Favicur I.C.S.A.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Goma Cord S.R.L.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	L'equipe Monteur S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Liggett Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	MGI Coutier Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Micron Fresar S.R.L.	San Francisco	San Justo	De 51 a 100
34300	Pedro Nossovitch y Cia SA	Villa María	San Martín	De 51 a 100
34300	Tifec S.A.I.C. y F.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Metalúrgica Degiorgis S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Ind. Metalur. M. Evangelisti S.R.L.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Rieter Automotive Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Dynamit Nobel Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Cibie Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Ed. H. Perez y Hnos.s.a.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Metalúrgica Roma S.A.	Córdoba	Capital	De 51 a 100
34300	Rar S.A.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Renault Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Teksid Argentina S.A.	San Agustín	Calamuchita	De 101 a 200
34300	ZF Sachs Automotive Argentina S.A.	San Francisco	San Justo	De 201 a 300
34300	Corplast S.A.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Ferrosider Gestamp S.A.	Córdoba	Capital	De 101 a 200
34300	Pab S.A.	Córdoba	Capital	De 201 a 300
34300	Bertrand Faure Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 201 a 300
34300	Delphi Packard Sielin Arg. S.A.	Río Segundo	Río Segundo	De 1001 a 2500
34300	Volkswagen Argentina S.A.	Córdoba	Capital	De 1001 a 2500

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

5.4.2. Maquinarias agrícolas

Los procesos relacionado con la producción de maquinaria agrícola estudiados en el presente trabajo corresponden a los incluidos en los números CLANAE que se muestran en la Tabla 17.

Tabla 17: Subdivisiones CLANAE de actividades incluidas en el estudio

Código CLANAE	Descripción
292	**Fabricación de maquinaria de uso especial**
292110	Fabricación de tractores
29219	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal, excepto tractores

CLANAE: código de actividades industriales

La industria de maquinarias agrícolas se encuentra distribuida en distintos departamentos del interior provincial.

Existen ciento setenta y siete (177) industrias de maquinaria agrícola, ciento sesenta (160) de las cuales tienen menos de cincuenta empleados.

Tomando como parámetro la cantidad de personal empleado (superior a 50 personas) la industria de fabricación de maquinarias agrícolas se distribuye geográficamente en la provincia de la siguiente forma (Tabla 18).

Tabla 18: Representatividad del sector, empresas con más de 50 empleados

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Departamento	Nº de empleados
29211	Pauny S.A.	Las Varillas	San Justo	De 201 a 300
292116	Nelson Ferreira S.R.L.	San Francisco	San Justo	De 51 a 100
292190	Agromec S.A.	Pozo del Molle	Río Segundo	De 51 a 100
292190	Ascanelli S.A.	Río Tercero	Tercero Arriba	De 51 a 100

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Departamento	Nº de empleados
292190	Estab. Metalúrgico Oncativo S.A.	Oncativo	Río Segundo	De 51 a 100
292190	Franco Fabril S.A.	Arias	Marcos Juárez	De 51 a 100
292190	Pierobon S.A.	Cruz Alta	Marcos Juárez	De 51 a 100
292190	Schiarre S.A.	Marcos Juárez	Marcos Juárez	De 51 a 100
292190	VHB Respuestos Agrícolas S.A.	Oncativo	Río Segundo	De 51 a 100
292190	Vialcam S.A.	Las Varillas	San Justo	De 51 a 100
292100	Maizco S.A.C.I.	Arias	Marcos Juárez	De 101 a 200
292190	Agrometal S.A.I.	Monte Maíz	Unión	De 201 a 400
292190	Carlos Mainero y Cia. S.A.I.C.F.I.	Bell Ville	Unión	De 201 a 400
292190	Metalfor S.A.	Marcos Juárez	Marcos Juárez	De 201 a 400
292196	Ingersoll Argentina S.A.	Monte Maíz	Unión	De 101 a 200
292196	Musian, Canciani y Cia. S.A.I. y C.	Marcos Juárez	Marcos Juárez	De 101 a 200

5.5. Fabricación de vidrio y productos de vidrio

La producción de vidrio y sus derivados genera gran cantidad de contaminantes. Residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera son las consecuencias productivas en este rubro que bien pueden evitarse, tomando medidas de prevención correctas y optimizando los procesos ya sea con mejoras tecnológicas o el control de los mismos. Cabe destacar que en este rubro los procesos aportan al ambiente una importante cantidad de aceites y grasas y emisiones permanentes de material particulado, compuesto por polvo, vidrio y metales pesados tales como el vanadio, cromo y arsénico, entre otros.

Los procesos relacionado con la producción de vidrio estudiados en el presente trabajo corresponden a los incluidos en los números CLANAE que se muestran en la Tabla 19.

Tabla 19: Subdivisiones CLANAE de actividades incluidas en el estudio

Código CLANAE	Descripción
261	**Fabricación de vidrio y productos de vidrio**
26101	Fabricación de envases de vidrio
26102	Fabricación y elaboración de vidrio plano
26109	Fabricación de productos de vidrio N.C.P

CLANAE: código de actividades industriales

La fabricación de vidrio y de productos de vidrio consta básicamente de cuatro etapas: mezclado de materias primas y vidrio reciclado, fusión, moldeo y por ultimo un tratamiento de alivio de tensiones. La materia prima utilizada consiste básicamente en: arena silícea, ceniza de soda, caliza, feldespato y bórax.

Los productos fabricados en este proceso corresponden básicamente a vidrio plano, vidrio para envases y objetos de vidrio prensado y/o soplado.

Según información del Registro Industrial de la Provincia del Ministerio de la Producción y Trabajo, del año 2005, las categorías en estudio tendrían en la provincia de Córdoba la representatividad que se muestra en la Tablas 20 y 21.

Tabla 20: Representatividad del sector, empresas con más de 50 empleados

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Nº de empleados
26102	CIVE S.A.I.C.	Córdoba	De 201 a 300

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

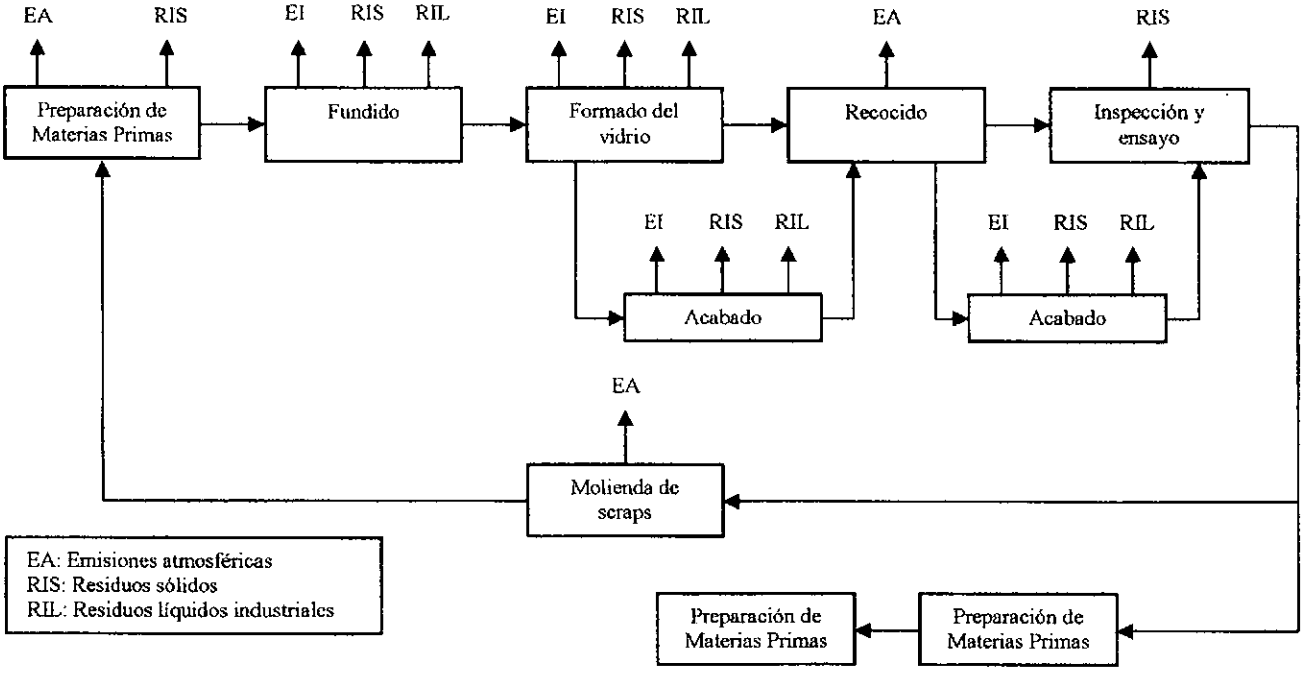
Tabla 21: Representatividad del sector, empresas con 10 a 49 empleados

Código CLANAE	Establecimientos	Localidad
26102	6	Córdoba
26102	2	Villa María
26109	3	Córdoba
26109	1	Marcos Juarez
26109	1	San Francisco

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

5.5.1. Fuentes de generación de contaminantes.

En la Figura 1 se muestra los distintos tipos de emisión que se van generando a través del proceso de producción de productos de vidrio.



Fuente: EPA 1995

A continuación se detallan las emisiones generadas en cada una de las etapas del proceso productivo.

5.5.1.1. Preparación de materias primas.

Emisiones permanentes: En esta etapa se producen emisiones de material particulado, ocasionadas por manipulación de materias primas de origen mineral finamente molidas.

Se generan residuos sólidos durante las operaciones de recepción de materias primas, como en el traslado de las mismas dentro de la fábrica. Estos se producen en general debido al derrame durante operaciones de manipulación y trasvasije.

Debido a que las materias primas se suelen mezclar en seco, no se producen residuos líquidos.

5.5.1.2. Fusión.

Emisiones permanentes: Durante la operación de fusión de las materias primas es cuando se produce la mayor cantidad de emisiones atmosféricas, estas consisten tanto en material particulado, como de gases, las cuales están asociadas al funcionamiento de los hornos de fundido.

Las emisiones de material particulado son debidas a la volatilización del material contenido en el baño fundido, el cual al combinarse con los gases presentes es emitido en forma condensado. El material particulado puede contener metales pesados (arsénico, plomo, cadmio, etc.), dependiendo de las materias primas utilizadas.

Los gases emitidos consisten principalmente de óxidos de nitrógeno (NOx), los que se forman debido a las altas temperaturas alcanzadas en el horno y a la presencia de nitrógeno tanto en el aire de combustión como en las materias primas en fusión. También son emitidos óxidos de sulfuro (SOx), formado principalmente a partir del azufre contenido el combustible, y en menor medida en las materias primas. Como regla general se puede suponer que todo el nitrógeno y azufre contenido tanto en las materias primas como en el combustible, es emitido en la forma de NOx y SOx.

Los residuos sólidos asociados al proceso de fundición, corresponden principalmente al material particulado captado por los equipos secos de control de emisiones atmosféricas (filtros de manga y precipitadores electrostáticos).

Si se utilizan equipos húmedos de control de gases (scrubber o venturi scrubbers) para abatir las emisiones de SOx, se pueden generan tanto residuos sólidos como líquidos. Los residuos sólidos se generan al evaporarse el agua contenida en el líquido de lavado, el cual consiste en carbonato de sodio disuelto en agua. Dependiendo de las materias utilizadas en la fabricación del vidrio, el residuo puede contener selenio, cromo, cadmio, cobalto, plomo y sulfato de sodio. El funcionamiento de los equipos de control húmedos también puede eventualmente generar residuos líquidos.

Si se utiliza Reducción Catalítica Selectiva (SCR) o Reducción Catalítica No Selectiva (SCR), para controlar las emisiones de óxidos de nitrógeno (haciéndolos reaccionar con amoniaco para producir nitrógeno y agua), se pueden producir tanto residuos líquidos como sólidos.

5.5.1.3. Formado del vidrio.

Emisiones permanentes: Durante las operaciones de formado de envases, se producen emisiones de COV y material particulado, producto de la descomposición del lubricante del molde al entrar éste en contacto con la gota de vidrio fundido.

También se producen emisiones gaseosas, al limpiar el molde de su recubrimiento de grafito, lo que se hace aplicándoles 1,1,1-tricloroetano el que se evapora rápidamente a la atmósfera.

Emisiones ocasionales: Pueden generarse residuos líquidos debido al contaminarse el agua de enfriamiento de las maquinas de formado con aceite lubricante.

5.5.1.4. Recocido.

Emisiones permanentes: Emisiones de material particulado y gases son generadas como subproducto del proceso de combustión del horno túnel de recocido.

5.5.1.5. Acabado.

Emisiones permanentes: Material particulado y residuos sólidos se generan de los procesos de acabado con arranque de viruta (pulidos, arenados, esmerilados y otros).

Se genera material particulado y gases en los procesos de esmaltado donde es necesario horneado de la pieza.

Se generan emisiones de COV en los procesos de pintado donde se utilizan compuestos orgánicos.

5.5.1.6. Inspección y ensayo

Emisiones permanentes: Se generan residuos sólidos provenientes de las piezas defectuosas (scrap), cuando estas no son recicladas.

5.5.1.7. Molienda de scrap

Emisiones permanentes: Se generan emisiones de material particulado durante las operaciones de molienda de scrap, la que es en seco.

5.5.2. Conclusiones

La elaboración de productos de vidrio tiene asociada una serie de emisiones atmosféricas, siendo las más importantes las originadas en los hornos de fundición, tanto por al volumen como por las características de los contaminantes. Dentro de las emisiones gaseosas de los hornos, las más importantes son el NOx y el SOx.

Las emisiones de NOx están asociadas tanto a las características de la combustión como al contenido de Nitrógeno en algunas materias primas. De igual manera, las emisiones SOx de también están asociadas tanto al contenido de azufre en las materias primas como del combustible.

Es posible prevenir la formación de NOx y SOx, con la consiguiente reducción en las emisiones por el uso de tecnologías de combustión adecuadas.

Debido a la presencia de metales pesados en el material particulado captados por los equipos de control se recomienda la utilización de equipos secos, que eviten el posterior tratamiento de los residuos líquidos con el fin de recuperar los metales pesados. Esta practica se observa en la industria, donde en general son utilizados como equipos de control material particulado, precipitadores electroestáticos y filtros de manga.

Cabe recalcar que debido al reducido número de empresas radicadas en la Provincia de Córdoba el aporte de este sector respecto a los contaminantes antes mencionados no sería significativo

5.6. Industria gráfica

La industria gráfica es compleja de analizar y manejar desde el punto de vista ambiental, pues presenta una combinación de procesos, junto con una gran variedad de técnicas de impresión, como litografía o serigrafía.

La importancia ambiental que se adjudica a una gestión apropiada de las imprentas se ratifica por la necesidad de controlar las emisiones atmosféricas, asociadas al manejo de solventes y tintas, la necesidad de manejar residuos líquidos industriales provenientes de procesos de revelado y tratamiento, y el problema de residuos sólidos que va desde una importante presencia de elementos reciclables, como el papel, hasta la existencia de residuo peligrosos, tantos por características de toxicidad, inflamabilidad y reactividad.

Los procesos relacionados con la industria gráfica estudiados en el presente trabajo corresponden a los incluidos en los números CLANAE que se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22: Subdivisiones CLANAE de actividades incluidas en el estudio

Código CLANAE	Descripción
221	**Edición**
221202	Edición de periódicos, revistas y publicaciones periódicas. Incluye la impresión o la reproducción
222	**Impresión y serv. conexos**
222100	Impresión
222200	Servicios relacionados con la impresión

CLANAE: código de actividades industriales

Según información del Registro Industrial de la Provincia del Ministerio de la Producción y Trabajo, del año 2005, las categorías en estudio tendrían en la provincia de Córdoba la representatividad que se muestra en la Tabla 23.

Tabla 23: Representatividad del sector, empresas con más de 50 empleados

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Departamento	Nº de empleados
221202	La Voz del Interior S.A.	Córdoba	Capital	De 201 a 400
222100	Talleres Gáficos Catelar S.R.L	Córdoba	Capital	De 101 a 200

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

Por otra parte, existen en la provincia aproximadamente 250 empresas pequeñas, con menos de 50 empleados, las cuales se distribuyen geográficamente como se muestra en la Tabla 24.

Tabla 24: Representatividad del sector, empresas con menos de 50 empleados

Código CLANAE	Establecimientos	Departamento
222100	110	Capital
222100	1	Calamuchita
222100	4	Colón
222100	13	General San Martín
222100	1	Ischilin
222100	6	Juarez Celman
222100	17	Marcos Juarez
222100	8	Punilla
222100	19	Río Cuarto
222100	3	Río Primero
222100	8	Río Segundo
222100	4	San Javier
222100	18	San Justo
222100	2	Santa María
222100	11	Tercero Arriba
222100	4	Unión
222200	10	Capital
222200	1	Cólon
222200	1	General San Martín
222200	3	Marcos Juarez
222200	3	Río Cuarto
222200	2	San Justo

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

5.6.1. Etapas involucradas

En general la actividad de industria gráfica involucra cinco etapas fundamentales:

5.6.1.1. Procesamiento de Imagen

En esta etapa el texto, fotografía y arte son ensamblados para producir un trabajo preliminar. Generalmente los insumos son películas y químicos. Los residuos asociados son películas usadas y residuos líquidos por procesos de revelado.

5.6.1.2. Pruebas

En esta etapa se analiza si el trabajo preliminar está listo para ser llevado a placas. Existe además una etapa de pruebas dentro de la etapa de procesamiento de placas. El residuo generado es el material no aprobado.

5.6.1.3. Procesamiento de Planchas o Placas

En esta etapa se prepara el portador de la imagen, que generalmente consiste en placas de diversos materiales. El principio empleado para traspasar la tinta al sustrato diferencia las técnicas de impresión. En esta etapa dependiendo del tipo de placa tratada pueden producirse emisiones atmosféricas importantes como es el caso de impresión flexográfica, y residuos tanto líquidos como sólidos.

5.6.1.4. Impresión

La etapa de impresión consiste en el traspaso de tinta, desde la placa de impresión hasta el sustrato, que es la superficie de aplicación.

5.6.1.5. Acabado

Consiste de una etapa de secado y acabado o terminación.

Las principales materias primas usadas por las industrias gráficas son las tintas y los sustratos. Un sustrato es cualquier material sobre el cual la tinta es impresa (como papel, madera, metal, plástico o textil). Otras materias primas usadas incluyen cilindros de grabado, películas fotográficas, productos químicos del proceso fotográfico, planchas de impresión, químicos de proceso de planchas, soluciones fuente, fijadores, baños de lavado, reductores, intensificadores, solventes y paños de limpieza.

5.6.2. Técnicas y aplicaciones

Existen variadas técnicas o procesos de impresión, siendo las más usadas:

5.6.2.1. Offset/Litografía

Es el proceso de impresión predominante. Existen tres tipos de offset: cold–set–web–offset (alimentación en bobina con sistema en frío), heat–set–web–offset (alimentación en bobina con secado en base a aplicación de calor) y sheet–fed–offset (alimentación en hojas).

5.6.2.2. Huecograbado

Esta técnica utiliza un portador de imagen cilíndrico en el que el área de impresión esta bajo el área de no impresión, utilizándose tinta en base a

solventes para asegurar el secado. Se usa para partidas grandes y sistemas de gran velocidad, en publicaciones que requieren gran calidad, revistas, catálogos y publicidad. Tiene gran aplicabilidad en la impresión de envases, cajas y rotulados.

Puede imprimir tintas brillantes en forma eficiente. Los solventes utilizados en las tintas contienen compuestos orgánicos volátiles los cuales se evaporan en la etapa de secado de las prensas, aunque algún porcentaje puede ser retenido por el rodillo.

5.6.2.3. Flexografía

Es una forma de tipografía que utiliza una plancha de plástico flexible o goma en una prensa rotatoria. Se utiliza principalmente para envases plásticos, papel corrugado, cartones de leche, cortinas de baño y bolsas de papel. Este procedimiento da buenos resultados en grandes superficies y asegura colores brillantes. Debido al aumento en el uso de envases, la flexografía muestra un incremento constante.

5.6.2.4. Tipografía

Es uno de los métodos más antiguos de impresión. Actualmente se utiliza para la impresión de periódicos y revistas. Sin embargo su uso esta declinando con el mayor uso de la litografía. El sistema se basa en un sistema de prensas de placas hecho de dos superficies planas llamadas cama y superficie de impresión. La placa que contiene la imagen es localizada en la cama, en tanto que el sustrato se apoya contra la superficie de impresión. La placa es entintada y

luego la superficie de impresión hace presión de forma tal que el sustrato entra en contacto contra la placa produciéndose la impresión.

5.6.2.5. Serigrafía

Se trata de un proceso en el cual la tinta es pasada sobre una superficie a ser impresa mediante la presión ejercida sobre un portador de imagen poroso (malla), en el que el área de impresión está abierta y la de no–impresión está sellada. Se utilizan tintas líquidas viscosas en base a solvente para posibilitar el secado. Puede imprimir en casi cualquier sustrato, incluyendo madera, vidrio, plásticos, metales y telas. Se utiliza especialmente para la impresión de prendas, pósteres, lienzos, calcomanías y papel mural.

5.6.3. Generación de residuos

En general los residuos típicos generados en los procesos antes descriptos son restos de películas y soluciones de procesamiento (reveladores y fijadores), residuos de tintas conteniendo componentes peligrosos, solventes contaminados con tinta y trapos utilizados para limpieza y aceites lubricantes para maquinaria, siendo, según la bibliografía, más importantes en orden las emisiones atmosféricas.

Las emisiones de contaminantes atmosféricos son causadas principalmente por el uso de solventes y de diluyentes de tintas, las cuales son emitidas durante su aplicación y secado. Esta situación se verifica con mayor frecuencia en el caso del huecograbado y serigrafía. Los solventes utilizados en la limpieza (tanto su almacenamiento como manipulación) y como humidificadores

(solución fuente) son fuentes potenciales de contaminación, así como el uso de pegamentos y gomas, especialmente en la etapa de publicación. Entre otros componentes están el xileno, MEK y tolueno. El listado de posibles fuentes de contaminación atmosférica se muestra en la Tabla 25.

Tabla 25: Posibles fuentes de emisiones atmosféricas (PNPPRC, 1997)

Posible emisión atmosférica	Punto de generación
Compuestos de aerosoles	Durante uso
Revelador	Durante uso o almacenamiento
Fijador	Durante uso o almacenamiento
Solventes para limpieza	Durante uso o almacenamiento
Revelador de placa en base a solvente	Durante uso
Solución fuente (alcohol isopropílico)	Durante uso
Tinta	Durante uso
Soluciones de limpieza de prensa (solv., diluyentes)	Durante uso o almacenamiento
Adhesivos	Durante uso
Tintas y emulsiones	Durante uso

5.6.4. Estimación de las emisiones atmosféricas

Existen algunos estudios que han correlacionado el nivel de emisión con el tamaño de la industria. La siguiente tabla resume los resultados de dichos trabajos.

Tipo	Tamaño	Emisión (Kg/día)	Referencia
Sheet–fed–offset[a]	Pequeño	4,7–6,1	Wadden, 1995[b]
Sheet/web–fed–offset[c]	Medio	0,4-0,9	Wadden, 1995
Web/heat–fed–offset[d]	Grande	79-82	Wadden, 1995
Sheet–fed–offset[e]	Pequeño	1-2 (ton/año)	Aiha, 1995

[a]Empresa pequeña: 3 prensas. [b]En el estudio las emisiones de COVs se determinaron a partir de periodos de prueba de 12 horas en 2 días. [c]Empresa mediana: 2 prensas web-fed, 3 prensas sheet-fed. [d]2 prensas web-fed, con secado. e4 prensas.

En general la estimación de las tasas de emisión de COVs como emisiones fugitivas son difíciles de cuantificar y de composición desconocida. Estas emisiones variaran con el tipo de impresión, el tipo de formulación de tinta y tratamiento del sustrato, el tamaño de la prensa, la velocidad de aplicación y el tiempo de operación. Según el estudio de factores de emisión de la U.S. E.P.A. (1995b), el total de emisiones de solventes pueden ser calculadas a partir de la siguiente ecuación:

$$E_{total} = T$$

E_{total}: Emisión total de solventes incluidas aquellos desde el producto impreso (kg)
T: Total de solventes halogenados usados, incluyendo el solvente en la tinta (kg)

Esta ecuación se basa en el concepto de balance de masas y es aplicable para todos los casos en que no existan sistemas de secado o de degradación térmica. Por otro lado las emisiones de solvente desde el secador y otros elementos en la línea de producción pueden ser estimados a partir de la siguiente ecuación:

$$E = \frac{ISd\ (100-P)}{100\ \ 100}$$

E: Emisiones de solventes desde la línea productiva (kg)
I: Uso de tintas (l)
S y P: Factores (ver tabla siguiente)
d: Densidad de solvente (kg/l)

Los valores típicos a utilizar se presentan en la siguiente tabla:

Proceso	Contenido de solvente en tinta (% volumen) [S]	Solventes que permanecen en el producto más los destruidos en el secador (%) [P]
Web–set–offset: publicación	40	40 (secador aire caliente) 60 (secador flama directa)
Web–set–offset: diarios	5	100
Web–tipografía: publicación	40	400
Web–tipografía: diarios	0	-
Huecograbado	75	2-7
Flexografía	75	2-7

5.7. Plantas siderurgicas/fundiciones de metales ferrosos y no ferrosos

Se define el proceso de fundición de metales como el proceso mediante el cual, la materia prima es llevada desde un estado sólido a un estado líquido, por medio del aporte de calor proporcionado por energía eléctrica o combustibles fósiles. A veces son añadidos elementos aleantes que cambian la composición química del metal, dándole de esa manera nuevas propiedades mecánicas. El metal líquido es vertido ("colado") en moldes. Una vez enfriado el metal, la pieza fundida es extraída del molde y limpiada. El molde es reutilizado, reciclado o destinado a botadores, dependiendo de si se trata de molde permanente o no permanente.

Para efectos del presente, el concepto de fundición se extiende a todas aquellas empresas en las cuales se funde algún metal para obtener una o varias piezas de dimensiones y características bien definidas, siguiendo las especificaciones del proceso descrito anteriormente.

Los procesos relacionados con el rubro estudiado en el presente trabajo corresponden a los incluidos en los números CLANAE que se muestran en la Tabla 26. En particular los centrados en la fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo. Se excluyen de este estudio las empresas de tratamientos térmicos y galvanoplastías, debido a que pertenecen a otro rubro industrial.

Tabla 26: Subdivisiones CLANAE de actividades incluidas en el estudio

Código CLANAE	Descripción
272010	Elaboración de aluminio primario y semielaborados de aluminio
272090	Productos de metales no ferrosos diversos y sus semielaborados
273100	Fundición de hierro y acero
273200	Fundiciones de metales no ferrosos

CLANAE: código de actividades industriales

Según información del Registro Industrial de la Provincia del Ministerio de la Producción y Trabajo, del año 2005, las categorías en estudio tendrían en la provincia de Córdoba la representatividad que se muestra en la Tablas 27 y 28.

Tabla 27: Representatividad del sector, empresas con más de 50 empleados

Código CLANAE	Empresa	Localidad	Nº de empleados
272010	Metal Veneta S.A.	Córdoba	De 51 a 100
272090	Estb. Met. Sturam S.A.	Córdoba	De 51 a 100
273200	Fundición Ariente S.A.	Córdoba	De 51 a 100

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

Tabla 28: Representatividad del sector, empresas con 10 a 49 empleados

Código CLANAE	Establecimientos	Departamento
272090	2	Calamuchita
273100	1	Capital
273100	1	General San Martín
273100	5	Marcos Juarez
273100	1	Río Cuarto
273100	3	Río Segundo
273100	1	San Justo
273100	1	Santa María
273100	1	Tercero Arriba
273100	1	Unión
273200	1	Calamuchita
273200	4	Capital
273200	1	Colón
273200	3	General San Martín
273200	1	Juarez Celman
273200	1	Marcos Juarez
273200	1	Río Segundo
273200	1	San Justo
273200	1	Santa María
273200	1	Tercero Arriba

Fuente: Registro Industrial de la Provincia (RIP), Ministerio de la Producción y Trabajo. 2005

5.7.1. Materias primas e insumos

Se considera como materia prima aquellos metales que son ingresados al equipo en el cual se van a fundir, además de los materiales empleados para la elaboración de moldes, tales como arena.

5.7.1.1. Fundición ferrosa

Son materias primas de este proceso todo tipo de piezas de fierro, ya sea las rechazadas por controles de calidad o en buen estado pero en desuso, normalmente llamada chatarra. También forman materias primas aquellos desechos de la propia fundición, que son normalmente llamados metales básicos (montantes, conductos de alimentación).

5.7.1.2. Fundición no ferrosa

Se consideran materias primas además de la chatarra y de los metales básicos, las aleaciones del material principal a fundir (bronce, cobre, aluminio, etc.), con frecuencia suministrada en lingotes de elevada pureza.

5.7.3. Procesos de producción

Los procesos de producción de una fundición, en general se separan por procesos del tipo continuo o de fabricación de piezas específicas. Es principalmente en este último punto, donde toma real importancia el proceso de fundir una pieza, puesto que se pueden fabricar piezas de formas complejas, que resultan imposibles de construir con las herramientas tradicionales de fabricación (tornos, fresas, etc.).

El proceso de fundición se inicia con la carga al horno de las materias primas (chatarras ferrosas o no ferrosas y los materiales aleantes),

donde luego se calientan hasta su punto de fundición, en un horno de fundición especial.

Una vez logrado el material requerido en su forma líquida, se procede a separar la escoria del metal e introducirlo dentro del molde, este proceso es conocido como "colada" o llenado de moldes. Enfriado el producto, se procede a eliminar aquellas partes que son sólo de apoyo y no forman parte de la pieza en sí (canales de alimentación, montantes, rebabas, etc.) y a destruir el molde.

5.7.3.1. Proceso de fabricación de moldes y almas

Los moldes se producen a partir de modelos, que tienen la forma del producto terminado, del cual se saca una impresión negativa en cajas llenas de arena con aglomerantes. Las almas llenan los espacios necesarios para obtener orificios al interior del producto final. Una vez cerrado el molde, se endurece por el suministro de calor o por catalizadores, que hacen reaccionar la arcilla de la mezcla. Los moldes pueden ser permanentes (metálicos) o no permanentes, es decir compuestos de material refractario (arenas), aglomerantes y otros aditivos.

Para la construcción de almas, se utilizan los mismos materiales, pero con una menor cantidad de aglomerante, ya que las almas deben ser duras y colapsables. Por lo general, se utilizan arenas nuevas en la construcción de las almas y luego se reciclan en la confección del molde exterior. Una vez saturadas las arenas, estas son desechadas.

5.7.3.2. Proceso de fusión y llenado de moldes

Los procesos de fundición se inician con la fusión del metal y sus compuestos aleantes (opcional) para ser vertidos en los moldes. Cada equipo (horno) tiene un proceso específico de fusión, ya que cada fundición utiliza distintos metales y aleaciones (que poseen distintas temperaturas de fusión).

En el caso de fundiciones no ferrosas, las materias tienen temperaturas de entre 500°C y 1000 °C, por lo que la potencia específica requerida no es muy elevada, pudiendo lograrse con diversos métodos, tales como quemadores a petróleo, resistencia eléctrica, inducción eléctrica, etc. En el caso de fundiciones ferrosas, la temperatura de fusión se eleva considerablemente (1600 °C), por lo que se requiere de altas potencias específicas para lograr fusionar los materiales.

5.7.3.3. Proceso de limpieza, terminación e inspección final

Una vez que el metal líquido ha solidificado en el molde, se procede al desmolde, destruyendo el molde mediante vibraciones y sacudidas, que permiten la separación de la pieza fundida del molde, almas y arena de moldeo. Generalmente se requiere de un proceso más sofisticado para eliminar por completo la arena de la pieza. El método más utilizado es el granallado que consiste en el lanzamiento de partículas abrasivas a alta velocidad sobre la pieza fundida para retirar las impurezas (arenas, etc.) presentes en la superficie. Separada la mayor parte de la arena, se procede a cortar las partes de metal que no pertenecen a la pieza (canales de alimentación, montantes, etc.). Una vez limpia la pieza, se procede a la terminación de la pieza, ya sea por acabado superficial o por tratamiento térmico adicional, para luego pasar por la inspección final de calidad.

5.7.4. Principales equipos

Hornos de cubilote: Utilizan el principio de combustión entre las materias primas para lograr la fusión. Son utilizados comúnmente para las fundiciones grises y trabajan a temperaturas de hasta 1.200 °C. Se cargan con metal (chatarra), coque y fundente.

Hornos de inducción magnética: Funcionan en base a un campo magnético, producido por la circulación de corriente alterna por las bobinas que envuelven el manto del horno. Este campo magnético cambiante produce que el metal se caliente y se funda.

Hornos de arco eléctrico: El principio de funcionamiento de estos equipos, consiste en un arco eléctrico que se genera entre electrodos, encontrándose en el medio el material a fundir. Este tipo de hornos, genera una elevada temperatura, por lo que es muy utilizado en fundiciones ferrosas y de aceros.

Hornos de crisol o reverbero: Consisten en una cuchara de material refractario (crisol), donde es depositado el metal de bajo punto de fusión (no ferrosos) y se coloca en una caja refractaria cerrada. Luego, un quemador o un grupo de resistencias eléctricas se encargan de elevar la temperatura hasta el punto de fusión.

5.7.5.1. Productos de fundiciones ferrosas

a) *Fundición gris*: Tiene un alto contenido de carbón (>1.9% de carbón), que permite buena fluidez y moldeabilidad. Ejemplos de usos son elementos para agua potable (grifos, tapas de alcantarillas, etc.).

b) *Fundición nodular*: Este material, llamado también fundición dúctil, cuenta con la adición de magnesio al fierro fundido. Ejemplo de usos son engranajes, cigüeñales, cuerpos de bombas, etc.

c) *Fundición de aceros*: Tienen un contenido de carbón más bajo que los fierros fundidos(<1.9% de Carbón). Existen tres tipos de fundiciones de aceros:

- *Aceros al carbón*: Utilizados para ejes, piñones, eslabones de cadenas, etc.
- *Aceros de baja aleación*: Utilizados para baldes, cuchillos, puntas, etc.
- *Aceros de alta aleación*: Utilizados para anillos, rodetes, mandíbulas para chancadores, etc.

5.7.5.2. Productos de fundiciones no ferrosas

Según el metal fundido:

a) *Cobre y sus aleaciones*: Las aleaciones de cobre son principalmente los bronces y los latones.

- . Los bronces contienen cobre (sobre un 80 %), estaño (entre un 5 y un 15 %), plomo y zinc.
- . Los latones contienen cobre (sobre un 50 %), zinc (entre un 15 y un 48 %) y plomo.

Las aplicaciones más comunes son en grifería, llaves para baños, fittings, hélices, etc.

b) *Aluminio y sus aleaciones*: Ejemplos de aplicaciones son pistones para motores de combustión interna y para compresores, además de piezas especiales o repuestos a pedido.

c) *Plomo y sus aleaciones*: Se utiliza en fundiciones menores, como tuberías, griferías,

5.7.6. Fuentes de generación de residuos

Dentro del sector de fundiciones, los mayores problemas ambientales son las emisiones atmosféricas y los residuos sólidos.

En la Tabla 29 se presentan los posibles contaminantes asociados a cada etapa del proceso productivo.

Tabla 29: Contaminantes generados según procesos

Proceso	Contaminantes
Tratamiento de materias primas	Material particulado
Producción de moldes y almas	Material particulado Compuestos orgánicos volátiles Residuos líquidos
Carga del horno	Material particulado Compuestos orgánicos volátiles
Fundición y fusión	Material particulado Óxidos de azufre Óxidos de nitrógeno Monóxido de carbono Escoria Plomo y humos inorgánicos
Colada	Material particulado Monóxido de carbono
Transporte del material	Material particulado Monóxido de carbono
Llenado de moldes (colada)	Material particulado Compuestos orgánicos volátiles
Enfriamiento	Material particulado Compuestos orgánicos volátiles
Desmolde	Material particulado Arenas de descarte
Limpieza de productos fundidos	Material particulado

5.7.7. Caracterización de emisiones a la atmósfera

Las emisiones atmosféricas se pueden dividir en "controladas" y "fugitivas". Las primeras corresponden a aquellas emisiones que se originan en focos estacionarios y pueden ser reducidas mediante sistemas tradicionales de limpieza de gases (campanas de captación y filtros). La contribución de las emisiones fugitivas (no captadas) no es fácilmente cuantificable, pero puede llegar incluso a ser mayor que las emisiones controladas. Se generan principalmente porque la fuente generadora no posee los adecuados sistemas de captación de humos o bien no se encuentra en buen estado de mantenimiento.

Las emisiones del proceso de fusión en hornos son: principalmente material particulado y Monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de azufre (SOx), óxidos nitrosos (NOx) y pequeñas cantidades de clorhidratos y fluoruros. Las mayores concentraciones de emisiones en hornos ocurren cuando las tapas o puertas son abiertas para cargar, recargar, alear, inyectar oxígeno, remover la escoria y al colar.

Importante dentro de la caracterización de las emisiones, es la distribución de tamaño de las partículas para distintos tipos de hornos como se muestra a continuación.

En general, las emisiones a la atmósfera dependen de los metales que se van a fundir, y de los hornos (tecnologías) utilizados. A continuación, se presentan los factores de emisión de U.S. EPA para distintos procesos y hornos (Tablas 30, 31 y 32). Sin embargo, cabe hacer notar que estos factores han sido determinados para la realidad de Estados Unidos (país en el cual las empresas dedicadas a las fundiciones son de mayor envergadura), por lo que es posible que exista algún grado de sesgo en los valores, no obstante se estima que son válidos de modo referencial.

Tabla 30: Factores de emisión de material particulado, según equipo utilizado en fundiciones ferrosas

Tipo de horno	Sistema de control	Factor de emisión [Kg/ton Fe fund.]
Cubilote	Sin control	6,9
	Torre de lavado	1,6
	Lavador Ventura	1,5
	Precipitador electrostático	0,7
	Filtro de manga	0,3
	Captador húmedo simple	4,0
	Lavador de choque	2,5
	Lavador de alta energía	0,4
Arco eléctrico	Sin control	6,3
	Filtro de manga	0,2
Inducción eléctrica	Sin control	0,5
	Filtro de manga	0,1
Crisol	Sin control	1,1
	Filtro de manga	0,1

Fuente U.S. EPA

Tabla 31: Factores de emisión de material particulado para fundiciones secundarias de aluminio

Operación	Sin control [Kg/ton de Al fund.]	Filtro de manga [Kg/ton de Al fund.]	Precipitador electrostático [Kg/ton de Al fund.]
Horno de "sudor"	7,25	1,65	s.d.
Fusión			
• Horno crisol	0,95	s.d.	s.d.
• Rotatorio	2,15	0,65	0,65
Separación por cloro	500	25	s.d.

Fuente U.S. EPA
s.d.: sin datos

Tabla 32: Factores de emisión en fundiciones de cobre, latón y bronce

Horno y tipo de carga	Equipo de control	Particulado total (PTS)	MP10	Pb
Horno rotatorio				
Latón y bronce	No PPE	150 7	88,3 s.d.	s.d. s.d.
Emisiones fugitivas	No	s.d.	1,3	s.d.
Horno de crisol				
Latón y bronce	No PPE	11 0,5	6,2 s.d.	s.d. s.d.
Emisiones fugitivas	No	s.d.	0,14	s.d.
Horno de arco eléctrico				
Cobre	No FM	2,5 0,5	2,5 s.d.	s.d. s.d.
Latón y bronce	No FM	5,5 3	3,2 s.d.	s.d. s.d.
Inducción eléctrica				
Cobre	No FM	3,5 0,25	3,5 s.d.	s.d. s.d.
Latón y bronce	No FM	10 0,35	10 s.d.	s.d. s.d.
Emisiones fugitivas	No	s.d.	0,04	s.d.

Fuente U.S. EPA
Expresados en (Kg de contaminante)/(ton de metal procesado)
PPE.: Precipitador electrostático
FM: Filtro de manga
s.d.: sin datos

5.8. Plantas de acopio y procesamiento de cereales y oleaginosas

El acopio de cereales, producto de las cosechas, es una metodología que data del año 1930. Los primeros silos que se construyeron, fundamentalmente por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, lo fueron en lugares alejados de las poblaciones y, generalmente, en las adyacencias de las lineas férreas por ser, el ferrocarril, el medio más apto para el

traslado de los granos. Posteriormente las cooperativas y luego las empresas comenzaron a construir sus propias plantas de almacenamiento. Con el tiempo estas zonas de acopio fueron el epicentro de las actividades industriales y de servicios, a partir de las cuales comenzaron a consolidarse los asentamientos humanos haciendo que numerosos pueblos se transformaran en ciudades.

La falta de planificación y de ordenamiento urbano hizo que estos depósitos se encuentren actualmente, inmersos en las ciudades.

En la actualidad, las actividades de acopio, acondicionamiento y almacenamiento de granos como la obtención de subproductos de mayor valor agregado (aceite, harina y expeler de oleaginosas) quedaron dentro de los núcleos urbanos y, en general, ocasionan diferentes problemas o efectos ambientales sobre la comunidad.

Las especies de granos que se acopian en la provincia de Córdoba son fundamentalmente soja, trigo y maíz.

El mayor inconveniente que ocasionan estos sistemas de acopio de cereales son las emisiones a la atmósfera del polvillo que se libera cuando se producen las tareas de carga, descarga, secado y limpieza de granos. Este material particulado que llega al exterior se debe a la falta de un buen sistema de filtros que retenga estas partículas. Este material particulado, más los posibles ácaros presentes en él, pueden actuar como alergenos, produciendo reacciones alérgenicas en personas sensibles.

También cabe destacar que, recientes estudios realizados han demostrado que hay granos que poseen una importante actividad alergenica, como es el caso del material particulado proveniente del maíz.

Es aconsejable que a los fines de mitigar y minimizar las emisiones a la atmósfera se fijen pautas para la localización de las plantas de

acopio en función del uso del territorio y establecer distancias mínimas a considerar desde las áreas urbanas o suburbanas, de las tecnologías a utilizar para minimizar ruidos, emisión de material particulado y sedimentable, del movimiento y flujo de transporte, de las condiciones de higiene y salubridad, a los fines de evitar los efectos nocivos que esta actividad tiene sobre la salud humana.

En la provincia de Córdoba las plantas de acopio y procesamiento de cereales y oleaginosas se encuentran principalmente en la zona agrícola, es decir en el este y sudeste de la provincia.

5.9. Hornos crematorios

Hasta la entrada en vigencia del decreto 2131/00, reglamentario del capitulo IX de la ley 7343 y mod., los hornos crematorios no eran actividades que estuvieran contempladas en la legislación provincial a las que se les debiese requerir para su instalación la presentación de aviso de proyecto y/o estudio de impacto ambiental.

El mencionado decreto estableció, en el Anexo II, que este tipo de emprendimientos estaba sujeto a presentación obligatoria de aviso de proyecto, condicionalmente sujeto a evaluación de impacto ambiental.

En la Tabla 33 se muestran los establecimientos registrados, a partir de diciembre de 2000, en el área Auditoria Ambiental de la Agencia Córdoba Ambiente S.E. Cabe mencionar que existen numeroso emprendimientos distribuidos a través del territorio provincial, sin embargo no han sido registrados en el organismo de competencia.

Tabla 33: Hornos crematorios registrados en la Agencia Córdoba Ambiente

Titular	Localidad	Departamento
Cooperativa Eléctrica y de Obras y Servicios Públicos de Monte Buey Ltda.	Monte Buey	Marcos Juárez
Crematorio Cofradía Nuestra Señora de la Merced	Toledo	Santa María
Crematorio "Amor y Paz"	Río Cuarto	Río Cuarto
Cremaciones Río Cuarto S.A.	Río Cuarto	Río Cuarto
Crematorio "Campos de Paz"	Despeñaderos	Santa María

5.9.1. Aspectos técnicos

De acuerdo con el "Incinerator Institute of America" los incineradores se clasifican en cinco tipos en función de:

- Caracterización del residuo
- Densidad
- Poder calorífico

En la Tabla 34 se muestran los diferentes tipos según el residuo a tratar. Para la presente actividad son de interés los "tipo 4".

Tabla 34: Tipos de Hornos

Tipo	Caracterización	Kg/m^3	PCI (Kcal/Kg)
1	Basura, papel, madera, virutas, plástico (10%)	150	3850
2	Papel, madera, virutas, hasta 20% fermantables y sin plásticos	150	3000
3	Mezcla (aprox. RSU)	300	2000
4	Patológicos, restos humanos y animales	500	1150
5	Gaseosos, líquidos y fangos	750	500

La función de un horno crematorio es la destrucción térmica total de material biológico, para ello es necesario que parámetros como temperaturas y tiempo de residencia sean los adecuados

En general cuentan con dos cámaras, antes de introducir la caja, la primera cámara debe de estar a un mínimo de 600º, en la segunda cámara se exige una temperatura de 850º y un tiempo de residencia de 2 segundos. Se debe monitorear de continuo opacidad, O2, CO y temperatura.

Por lo general la operación se demora de 100 a 120 minutos, mientras el tiempo de consumo de gas es de 60/70 minutos. Durante los primeros 30 minutos se consume el 75 % en peso de ataúd (peso medio 30 kg. Y 4000 Kcal/kg) y el 50 % del cuerpo (con un PCI de 1500 Kcal/kg) estos datos son importantes para el diseño de la cámara de postcombustión.

En la legislación europea se exige que la chimenea tenga una altura de 3 metros por encima de la altura máxima del edificio.

5.9.2. Caracterización de emisiones a la atmósfera

Como en todos los procesos de combustión, teniendo en cuenta el diseño del horno y sus capacidades operativas, las emisiones asociadas a estos procesos son NOx y SOx. Siendo el gas natural el combustible generalmente usado en los establecimientos que se dedican a esta actividad, la formación de SOx son minimizadas debido al bajo contenido de azufre de este combustible.

También pueden estar presentes en las emisiones de hornos crematorios MP y COVs. En condiciones pobres de combustión y de controles de la contaminación, los hornos de incineración de cuerpos son una fuente potencial de de contaminantes orgánicos persistentes (POPs, por su sigla en inglés).

La familia de los POPs ha centrado en la última década una parte importante de la investigación médica en salud ambiental debido a su notable toxicidad, tendencia a la bioacumulación y resistencia a la degradación (Wania y Mackay 1999). Estas propiedades explican la capacidad que tienen estos compuestos de estar presentes y moverse entre las diversas fases medioambientales.

5.10. Plantas de disposición y tratamiento de residuos peligrosos y patógenos

Como antes se mencionó, de las muchas técnicas disponibles para el tratamiento de los residuos patógenos y peligrosos, la más utilizada es la incineración a altas temperaturas. Las plantas modernas tienen un horno movible, una cámara postcombustión y una caldera seguida por un equipo de lavado de gases. Las plantas antiguas tenían hornos estáticos sin más controles de contaminación que una cámara de combustión secundaria. Antes de que se introdujeran estas técnicas, los residuos sólidos clínicos eran introducidos en bolsas especiales, para a continuación ser sellados y depositados en contenedores.

Los residuos sólidos proceden de cenizas de los fondos del horno, residuos de los sistemas de limpieza de gases como lavadores secos y pastas de filtros de lavadores húmedos. Los efluentes líquidos proceden de las plantas que emplean sistemas de lavado húmedo. Sin embargo los sistemas de lavado húmedo son cada vez menos utilizados en beneficio de los sistemas secos (Dyke et al. 1997; UK Environment Agency 1997).

5.11. Plantas de tratamiento y vertido final de efluentes líquidos

La construcción de plantas de tratamiento y vertido final de efluentes líquidos alrededor de las poblaciones ha sido regulada a fin de preservar la calidad del agua.

En la provincia de Córdoba, el decreto 2131/00 reglamentario de la ley 7343 y mod., estableció la obligatoriedad de la presentación de estudio de impacto ambiental para proyectos de plantas de tratamiento y vertido final de aguas servidas de comunidades de mas de diez mil (10.000) habitantes (Anexo I, punto 17), exigiendo para proyectos de instalación de plantas de tratamiento y vertido de efluentes cloacales para localidades de entre dos mil (2.000) y diez mil (10.000) habitantes, la presentación de Aviso de Proyecto, el que estaría sujeto condicionalmente a la presentación de estudio de impacto ambiental (anexo II, 3, D –a).

La existencia de PCDD/Fs en dichos lodos se debería a la deposición atmosférica, de la contaminación de productos químicos descargados en dichas plantas, y de las cargas de vertidos industriales. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que parte de los contaminantes se formen durante el propio tratamiento de las aguas, como resultado de la acción enzimática sobre compuestos derivados del clorofenol. Algunos estudios han mostrado que una gran proporción de PCDD/Fs en la entrada de la planta de tratamiento permanece en el material sólido. En cualquier caso, no existe suficiente información para concluir que los PCDD/Fs se forman, destruyen o simplemente se redistribuyen en las plantas de tratamiento de aguas.

6. Mediciones en el ámbito de la provincia de Córdoba.

En el ámbito territorial de la provincia de Córdoba, el organismo que de manera más o menos sistemática ha realizado mediciones referidas a calidad de aire es la Municipalidad de la ciudad de Córdoba.

Desde el año 1995 a la fecha, con algunas interrupciones, esta Municipalidad, a través del "Observatorio Ambiental", relevo datos sobre la calidad del aire en la ciudad utilizando para ello unidades móviles que dispuso en distintos puntos de la ciudad, como el Correo Central (Av. General Paz y Av. Colón), calle San Jerónimo 138, Nuevo Centro Shopping (Av. Duarte Quirós al 1200), CPC Villa Libertador, CPC Barrio Empalme.

En ese momento, para analizar el estado de contaminación del aire en la ciudad de Córdoba, y no contando con estándares propios (índices de calidad de aire), la Municipalidad de Córdoba recurrió a los utilizados en EEUU en 1996.

Desde su puesta en funcionamiento, el Observatorio Ambiental Municipal midió el estado de contaminación del aire por medio de la cuantificación de las concentraciones de Monóxido de Carbono (CO), OzonoTroposferico (O_3), Óxidos de Nitrógeno (NO, NO_2), Amoníaco (NH_3), Dióxido de Azufre (SO_2), Ácido Sulfhídrico (SH_2), partículas de polvo en suspensión menores de 10 um (MP10), hidrocarburos metánicos y no metánicos, registrando, además, otras variables tales como presión, temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, cantidad y pH de la lluvia etc., efectuándose, dichas mediciones, en forma automática en dos estaciones móviles, ubicadas alternativamente y por periodos más o menos cortos de tiempo, en los sitios nombrados precedentemente.

Las conclusiones a las que se arribo, conforme surge del informe de actividades del Observatorio Ambiental de la ciudad de Córdoba, de la Secretaría de Salud Pública y Ambiente, Subsecretaría de Ambiente de la Municipalidad de Córdoba, fueron que el estado de contaminación del aire, en distintos sitios de la ciudad durante el período diciembre/95 a diciembre/97 estuvo preponderantemente en la categoría de moderado.

Es decir, en la mayoría de los días analizados los niveles de contaminación no fueron suficientes para que se detecten problemas de salud en la población; destacándose que, en varias oportunidades, se registraron estados de contaminación altos, no solo en el centro de la ciudad sino en la periferia.

Los resultados obtenidos mostraron que los contaminantes fueron monóxido de carbono y el polvo en suspensión, el primero producido principalmente por las emisiones vehiculares, dependiendo mucho su producción del combustible utilizado. El polvo en suspensión también es emitido por los vehículos pero puede tener además orígenes muy diversos. Se puso de resalto que, al estar la ciudad de Córdoba en una región semiárida muchas veces los registros de polvo en suspensión se ven aumentados como consecuencia de la erosión del suelo, destacándose que, los valores máximos de MP10, que fueron medidos en el periodo comprendido entre noviembre/96 y agosto/97, coincidieron con dos grandes tormentas de polvo.

De lo expresado se concluyó que, en los sitios monitoreados, el tráfico vehicular fue una de las principales causas de contaminación, pero que factores naturales también incidieron en la degradación de la calidad de aire en la ciudad.

Finalmente, dicho informe pone de manifiesto que la concentración de las distintas sustancias presentes en el aire dependen fuertemente de la

topografía del terreno y de las fuentes locales de emisión, no pudiéndose afirmar que en otros sitios de la ciudad el índice de contaminación no pueda haber alcanzado niveles superiores a los medidos.

Luego de un periodo de interrupciones en la actividad, el observatorio Ambiental de la Municipalidad de Córdoba retomó, a partir de noviembre de 2004, el programa de medición de la contaminación ambiental a través del Sistema de Monitoreo del Aire, utilizando para analizar el estado de contaminación del aire, nuevamente y por las mismas razones, los índices de calidad de usados en EEUU en 1996.

Entre diciembre de 2004 y febrero de 2005, el sistema de monitoreo se ubicó en Av. Santa Fe esquina Av. Colón, midiéndose los siguientes contaminantes:

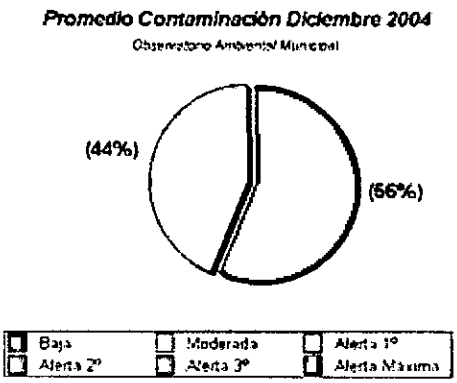
- Monóxido de Carbono (CO),
- Óxidos de Nitrógeno(NO, NO_2),
- Dióxido de Azufre (SO_2).

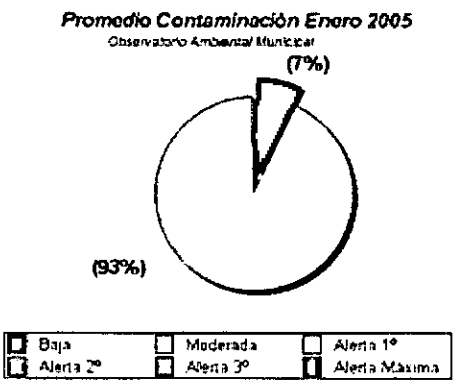
Se relevaron, también, otros datos como presión atmosférica, temperatura, humedad, velocidad y dirección del viento, que son las denominadas variables físicas que ayudan al estudio del comportamiento de los contaminantes.

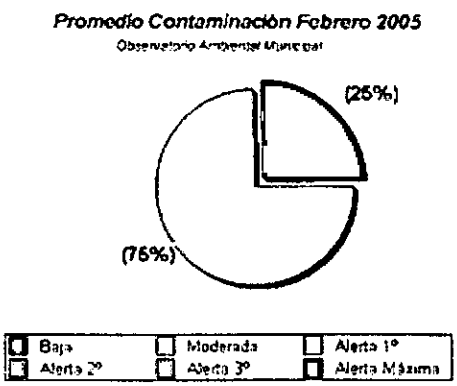
El Sistema de Monitoreo del Aire (Si.M.A.) cuantifica las concentraciones diarias de contaminantes, de forma automática, con métodos aprobados por la Environmental Protection Agency (EPA).

Los datos son tomados diariamente calculando un índice diario de contaminación del aire (I.C.A.) con el fin de trasmitir a la población de una manera simple el estado de contaminación atmosférica en la ciudad.

Los estados promedio de contaminación en el periodo comprendido entre diciembre/2004 y febrero/2005 pueden graficarse de la siguiente manera:







Sitio de muestreo: Av. Colón esquina Av. Santa Fé.

Los valores diarios del índice pueden promediarse para calcular un estado de contaminación del aire en el periodo de un mes. De esta manera, se obtiene un panorama general del estado del aire en la ciudad.

Durante los meses de diciembre 2004, enero y febrero de 2005, la contaminación del aire en el sector monitoreado (Av. Colón esq. Santa Fe) fue de baja a moderada, sin llegar a ningún estado de alerta ambiental, siendo el monóxido de carbono el mayor responsable del grado de contaminación.

Resumen Ejecutivo

En el presente trabajo se han definido estándares de calidad de aire y estándares de emisiones a la atmósfera con el objeto de preservar la calidad de aire y disminuir los niveles de contaminación a través de controles de las emisiones desde fuentes fijas ubicadas en el ámbito de la provincia de Córdoba.

Estos estándares deben ser de carácter obligatorio para los generadores, definidos estos como toda persona física o jurídica que en razón de sus actividades y/o emprendimientos y/o procesos productivos, genere efluentes que sean descargados a la atmósfera. Para ello, es necesario el dictado de una norma por parte del Estado Provincial.

Estando vigente la ley 7343 y mod., que establece los principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente, que tiene normas especificas relacionadas con la atmósfera, se consideró apropiado reglamentar los artículos 28, 29, 30, 31, y 47 de la misma.

Se propone la reglamentación de los artículos mencionados, ya que estos dan un marco general sobre la temática, con el fin de armonizar la legislación existente, no incurrir en sobreabundancia normativa y aventar la sanción de normas contradictorias o de difícil aplicación.

Si bien el plan de trabajo considera solo la fijación de estándares de calidad de aire y emisiones a la atmósfera para nuevas fuentes fijas, se consideró necesario contemplar también la problemática de las fuentes fijas ya existentes, las que deberán, en el transcurso del tiempo, adecuar sus tecnologías y procesos productivos para estar dentro del marco normativo.

En el Anexo I se establecen los estándares de calidad de aire y de emisiones a la atmósfera y en el Anexo II se enuncian las actividades susceptibles de generar efluentes que sean descargados a la atmósfera.

Teniendo en cuenta la legislación ambiental existente en la provincia de Córdoba (ley 7343 y mod. y decreto Nº 2131/00 reglamentario del capitulo IX del impacto ambiental) y la incidencia que las emisiones a la atmósfera tienen sobre la salud de la población y el ambiente, se torna imprescindible que los proyectos y/o actividades que se enuncian en el referido decreto cumplan con los estándares de calidad de aire propuestos en el presente (art. 2).

Existiendo la posibilidad de que no se haya tenido en cuenta alguna actividad que pueda afectar la calidad del aire o que surjan nuevas actividades o tecnologías que no estén contempladas en el anexo II del proyecto, como así también en los anexos I y II del decreto 2131/00, se prevee en el articulo 3 la posibilidad de que, por asimilación, las actividades no enunciadas cumplan con las disposiciones del decreto propuesto hasta tanto la autoridad de aplicación efectúe la regulación para el caso concreto, dándole la facultad de ampliar la nomina de actividades que deberán cumplir con la normativa.

En sintonía con lo establecido en la ley 7343 y mod. y el decreto Nº 2131/00, se establece que la autoridad de aplicación no autorizará, ni otorgará Licencias Ambientales a nuevos proyectos o emprendimientos, si estos no cumplen con los estándares de emisión a la atmósfera o dichas emisiones producen impactos que excedan los estándares de calidad de aire (art. 4).

Para evitar que un mismo generador concentre en una zona una cantidad excesiva de un determinado contaminante, evitando o dificultando de esta manera la radicación de otros emprendimientos que pudieran descargar

idénticos contaminantes, es que se lo obliga a no volcar una cantidad de efluentes tal que supere el treinta por ciento (30 %) del estándar de calidad de aire.

En el artículo 6 se propone una forma de adecuación progresiva a la norma por parte de las fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera ya existentes en la provincia. Se tomo como criterio que los generadores que superen en mayor medida los estándares de emisiones a la atmósfera y calidad de aire, son los que deberán realizar mayores inversiones para la adecuación de su tecnología a las nuevas disposiciones. Por dicho motivo, se otorga un plazo mayor a quienes excedan en mayor medida los estándares mencionados, con la obligación, para el generador de presentar un informe de avance de las obras, actividades y/o nuevas tecnologías incorporadas que tiendan a la reducción de las emisiones contaminantes. Dichos informes serán presentados trimestralmente ante la autoridad de aplicación para su evaluación y control.

Este artículo prevee la posibilidad de que los plazos sean prorrogados por la autoridad de aplicación, a pedido del generador, por única vez por el término de un año, en tanto y en cuanto este demuestre en forma fehaciente estar realizando las tareas necesarias en su establecimiento para alcanzar los estándares de calidad de aire y de emisiones a la atmósfera.

Los estándares de emisiones a la atmósfera y de calidad de aire deben ser sujetos a revisión en forma periódica a los fines de mantenerlos actualizados, considerar la inclusión de nuevos contaminantes, analizar la incidencia de los ya contemplados en la calidad del aire y la salud de la población, en las distintas regiones de la provincia y, progresivamente, ir reduciendo la cantidad de efluentes emitidos a los fines de mejorar la calidad de aire.

En virtud de ello se preve, en el artículo 7, que la autoridad de aplicación convoque a entidades publicas y privadas de reconocido prestigio en la temática, a los fines de conformar una comisión revisora de los mismos. Como incentivo para la convocatoria de la Comisión Revisora, se establece un mecanismo de reducción automática de emisiones.

La Constitución de la Provincia de Córdoba en su artículo 66 establece el derecho de toda persona a gozar de un ambiente sano, que comprende, entre otros, el derecho de vivir en un ambiente físico y social libre de factores nocivos para la salud, a la conservación de los recursos naturales y culturales y a los valores estéticos que permitan asentamientos humanos dignos, y la preservación de la flora y fauna, siendo los recursos agua, suelo y aire materia de especial protección en la provincia.

Es el estado Provincial quién tiene la obligación de proteger el medio ambiente, preservar los recursos naturales ordenando su uso y explotación y resguardar el equilibrio del sistema ecológico, sin discriminación de individuos o regiones, dictando para ello, normas que aseguren: La eficacia de los principios de armonía de los ecosistemas y la integración, diversidad, mantenimiento y recuperación de los recursos; la compatibilidad de la programación física, económica y social de la provincia, con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, la distribución equilibrada de la urbanización en el territorio y la asignación prioritaria de medios suficientes para la elevación de la calidad de vida en los asentamiento humanos.

A su vez es de competencia material de los municipios atender materias tales como salubridad, salud, planes edilicios, uso del subsuelo, control de la construcción, protección del medio ambiente, paisaje, equilibrio ecológico y polución ambiental, entre otros (artículo 186 inc. 7 de la Constitución Provincial).

Por ultimo, la provincia de Córdoba fue regionalizada por ley N° 9206 (sancionada el 22/12/04 y publicada en el Boletín Oficial de la Provincia el 04/02/05), habiéndose creado tantas regiones como Departamentos existen actualmente, sin haberse modificado los límites de estos.

Esta ley reconoce a cada una de estas entidades como Comunidades Regionales, con poder de policía en todo el territorio en el que tienen jurisdicción y competencia territorial, es decir, todo el territorio departamental, con exclusión de las zonas que correspondan a los radios urbanos donde los Municipios y Comunas prestan efectivamente los servicios permanentes a la población.

Son funciones, atribuciones y competencias de la Comunicad Regional, las atribuidas a los Municipios y Comunas por la Constitución Provincial, en tanto y en cuanto sean compatibles con sus objetivos y, entre otros, la planificación y generación del desarrollo de la Región, el control del territorio, el control de la protección del medio ambiente, la ejecución de obras y la prestación de servicios que trasciendan los límites de un Municipio o Comuna y afecten o interesen a la Región o a una zona de ella etc.

De todo lo expuesto surge sin duda alguna la competencia concurrente que tiene el Estado Provincial, las Comunidades Regionales y los Municipios en materia ambiental por lo que, y sin perjuicio de la competencia concurrente antes mencionada, se invita, en el artículo 10 del proyecto, a que estos organismos adhieran a la reglamentación y suscriban los convenios pertinentes para implementar la normativa y coordinar acciones.

Se prevee también la creación del Registro de Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas, en el que se deberán inscribir todos los

establecimientos existentes, como así también los nuevos emprendimientos, en los plazos y conforme el organigrama que determine la Autoridad de Aplicación.

Dichos generadores deberán, en el momento de la inscripción, presentar con carácter de declaración jurada la información requerida en el anexo IV, para cada una de las fuentes presentes en el establecimiento.

El Registro es de vital importancia ya que, con la información allí aportada, se podrán efectuar cálculos, estudios y cruce de datos, entre sí y con otros parámetros que surjan de los monitoreos, auditorías y estudios efectuados por la propia autoridad de aplicación u otras entidades publicas o privadas de reconocido prestigio, que permitan tomar decisiones sobre las acciones tendientes a cumplir con los objetivos de la norma; sistematizar la información existente; elaborar del inventario de emisiones; elaborar material de información, capacitación y sensibilización de la población; etc.

La Agencia Córdoba Ambiente S.E., creada por ley N° 9156, es quién será la autoridad de aplicación de la norma propuesta, habiéndosele atribuido, en el artículo 15, funciones específicas, sin perjuicio de las que surgen de otras normativas vigentes.

Se consideró importante enumerar las funciones dado lo especifico de la materia en análisis.

Ante la ausencia de conocimiento de la situación real de la calidad de aire en la provincia de Córdoba, proveniente de monitoreos sistemáticos, de la cantidad de fuentes y la magnitud de sus emisiones, y de la cantidad y tipo de contaminantes emitidos por ellas, se obliga a la autoridad de aplicación a elaborar un inventario de emisiones, el que deberá contener información mínima, estableciéndose pautas generales para realizar dicha tarea (artículos 16 a 19).

La inexistencia de un inventario de emisiones impide el diseño de políticas claras en relación a la calidad del aire, salud de la población y planes de promoción industrial y desarrollo regional.

Esta herramienta es de fundamental importancia ya que permitirá:

- Conocer la ubicación geográfica de las fuentes y la distribución de sus contaminantes por sector.
- Identificar los contaminantes emitidos
- Hacer un cálculo de la carga contaminante local usando factores de emisión o valores de balances de masas.
- Establecer áreas de riesgo, a los fines de determinar políticas urbanísticas, industriales y de desarrollo local y regional.
- Relacionar el estado de la calidad del recurso aire con las posibles afecciones a la salud de la población.

Además otorgará, junto con los datos obtenidos en forma de declaración jurada por el Registro de Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas, los elementos necesarios para que la autoridad de aplicación implemente el sistema de Permisos de volcamiento a la atmósfera y asigne cuotas de emisión.

A partir del artículo 20 al 26 se trata sobre los permisos de volcamiento y las cuotas de emisión.

Los Permisos de volcamiento son autorizaciones otorgadas por la autoridad de aplicación a un generador para este descargue efluentes a la atmósfera. Estas autorizaciones se otorgan a todo generador inscripto en el Registro de Emisiones a la Atmósfera en tanto y en cuanto aquel cumplimente con la normativa ambiental vigente en la provincia de Córdoba.

Las cuotas de emisión se definen como el derecho a descargar una cantidad de un determinado contaminante, en un período de tiempo, e implican la obligación por parte del generador de no emitir a la atmósfera una cantidad mayor de efluentes de los que se le han asignado. A su vez no implican un derecho de propiedad a favor del generador.

El sistema recién se implementará cuando se haya sistematizado la información proveniente del inventario de emisiones, de los datos aportados como declaración jurada por parte de los generadores al inscribirse en el Registro de Emisiones a la Atmósfera, de las auditorías y estudios realizados por la autoridad de aplicación, siendo asignadas en forma gratuita y distribuidas entre los generadores teniendo en cuenta la incidencia de las emisiones, por contaminante, producidas por estos con respecto a las emisiones totales.

Dado que los estándares de calidad de aire y emisiones a la atmósfera pueden ser revisados e incluso reducidos por la autoridad de aplicación, las cuotas de emisión, en consecuencia, también podrán ser objeto de ajustes periódicos sin que ello genere responsabilidad alguna para el Estado Provincial ya que, como se dijo, no otorgan un derecho de propiedad a favor del generador.

Ambos instrumentos tienen por fin generar un mecanismo para que la autoridad de aplicación regule las emisiones de efluentes vertidos a la atmósfera, de forma tal de planificar la radicación de industrias en la provincia de Córdoba, estableciendo un plan de desarrollo regional que tenga en cuenta el ordenamiento territorial, los niveles de contaminación atmosférica y la salud de la población. Por ello es que, una vez efectuado el inventario de emisiones e inscriptos los generadores en el Registro de emisiones a la Atmósfera, se pone en cabeza de la autoridad de aplicación la obligación de zonificar la provincia determinando, por contaminante, las regiones donde estos exceden o no la norma

de calidad de aire. Para el supuesto de que se compruebe que en determinada región la calidad de aire, respecto de un determinado contaminante, se encuentre vulnerada se establece de forma imperativa que no se otorgarán nuevos permisos de volcamiento hasta que dichos criterios sean restablecidos.

Dado la tendencia internacional se establece la posibilidad de que las cuotas de emisión sean compensadas o transferidas total o parcialmente entre generadores, por el plazo de vigencia de las mismas y para un determinado contaminante, previa comunicación a la autoridad de aplicación.

Esta transferencia podrá tener una contraprestación o no dependiendo, fundamentalmente, de cómo se desarrolle la implementación del sistema. No se profundizo en la participación de los agentes económicos en el mercado de bonos o cuotas de emisión desde que se entendió que el mismo es un paso posterior que depende, primordialmente, de la inscripción de los generadores en el Registro de Emisiones a la Atmósfera, de la realización del inventario de emisiones, de los estudios y análisis necesarios para tener conocimiento cabal de las condiciones atmosféricas en la provincia y de las condiciones del mercado.

Por último, para las infracciones tipificadas en el artículo 47 de la ley 7343 y mod., sancionadas con las multas, agravantes y medidas precautorias previstas en los artículos 60, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 78, 79, 80 y 81 de la misma ley, se establece el procedimiento a efectuar para su aplicación, todo ello sin perjuicio de la adopción de medidas preventivas e imposición de medidas de mitigación y remediación que disponga la autoridad de aplicación (de conformidad con lo establecido en el artículo 41 de la Constitución de la Nación) ni de la responsabilidad civil o penal que pudiere caberle al infractor.

A los fines de constatar la infracción se proponen los datos mínimos que deberá contener el acta a labrarse al efecto.

Asimismo, se establece la obligatoriedad de dar participación al Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba, para el caso de que de las conductas atribuidas al infractor surgiera, prima facie, que se encuentra comprometida la salud publica, facultándose a la autoridad de aplicación a ordenar, como medida preventiva, el cese inmediato de la actividad contaminante, si de la constatación efectuada surgiera la existencia de peligro real y directo a la salud pública, integridad de las personas o al ambiente. Esta medida preventiva podrá afectar total o parcialmente al establecimiento, sectores o equipos que emitan los efluentes que causaren el daño o peligro.

Córdoba,

Y Vistos:

La ley 7343 y mod., titulo III, capitulo IV, capitulo VIII, sección III y el decreto 2131/00 que reglamenta el capitulo IX de la evaluación del impacto ambiental.

Y Considerando:

Que no existe reglamentación que regule el vertido de efluentes a la atmósfera.

Que las emisiones deben ser controladas por las graves consecuencias que pueden producir a la salud humana, al ambiente y especialmente al recurso aire.

Que la ley 8167 no ha tenido aplicación en la provincia por la imprecisión de conceptos contenidos en ella y porque, además, las tablas a las que hace mención en el artículo 5º no fueron publicadas en el Boletín Oficial.

Que en consecuencia la provincia de Córdoba carece de normativa especifica que regule el vertido de efluentes a la atmósfera.

Que la ley 7343 y mod. en sus artículos 28, 29, 30 y 31 faculta a la autoridad de aplicación a elaborar criterios o normas de calidad de aire, para los que se deberá tomar en cuenta distintas variables ambientales y actividades antropicas; a elaborar normas de emisión de efluentes a ser eliminados a la atmósfera, las que deberán asegurar que no se alteren los criterios de calidad de aire; a regular, en coordinación con otros organismos gubernamentales competentes, la producción, fraccionamiento, transporte, distribución etc. de productos y/o compuestos que puedan degradar las masas atmosféricas; y a establecer, con distintos organismos gubernamentales, mecanismos de control, sistemas de detección a distancia, monitoreo in situ y vigilancia ambiental para conocer el estado de las masas de aire y mantener sus respectivos criterios de calidad.

Que el artículo 47 de la ley 7343 y mod. prohíbe la emisión o descarga de efluentes contaminantes a la atmósfera cuando los mismos superen los valores máximos de emisión establecidos para los mismos y/o cuando alteren las normas de calidad de aire.

Que la normativa referenciada precedentemente no es operativa por no haber sido reglamentada.

Que es necesario establecer estándares de calidad de aire y estándares de emisión de efluentes a ser descargados a la atmósfera desde nuevas fuentes fijas, así como implementar un sistema para que las fuentes fijas ya instaladas en la provincia adecuen sus procesos productivos, para minimizar la emisión de efluentes a la atmósfera en un determinado lapso de tiempo.

Que es necesario la creación de un Registro de Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas, en donde se inscriban todos los generadores de efluentes descargados a la atmósfera.

Que ante la inexistencia de un inventario de emisiones de efluentes a la atmósfera desde fuentes fijas, es necesario confeccionarlo a los fines de tener un mejor diagnóstico de la realidad y las herramientas necesarias para actualizar y adecuar la normativa a las necesidades que surjan en el futuro.

Que se torna necesario la creación de mecanismos de control y herramientas de gestión para la toma de decisiones por parte del Estado Provincial, en relación a planes de radicación de industrias y planes de desarrollo regional que tengan en cuenta el ordenamiento territorial, los niveles de contaminación atmosférica y la salud de la población.

Que por ello se genera un sistema de Permisos de Volcamiento y de cuotas de emisión; siendo los primeros autorizaciones otorgadas por la autoridad de aplicación a todo generador que descargue efluentes a la atmósfera, y las segundas el derecho a descargar una cantidad de un determinado contaminante, en un periodo de tiempo.

Que, es necesario establecer el procedimiento para la aplicación de sanciones a las infracciones tipificadas por el artículo 47 de la ley 7343 y mod.

Por ello, normas legales citadas

Estándares de Emisiones a la Atmósfera desde Nuevas Fuentes Fijas

Art. 1: Establézcanse para la provincia de Córdoba los estándares de calidad de aire y emisiones a la atmósfera enunciados en el anexo I, los que deberán ser cumplidos por toda persona física o jurídica que, a consecuencia de las actividades enunciadas en el anexo II, genere efluentes que sean emitidos a la atmósfera desde fuentes fijas.

Art. 2: Los proyectos enunciados en el anexo I y II del decreto 2131/00, reglamentario de la ley 7343 y mod., que impliquen alguna de las actividades enunciadas en el anexo II del presente, deberán cumplimentar las previsiones de este decreto.

Art. 3: Las actividades susceptibles de emitir efluentes a la atmósfera que no se encuentren enunciadas en el anexo II, deberán cumplir con los estándares de calidad de aire y emisiones a la atmósfera establecidos en el presente decreto que correspondan a actividades similares, hasta tanto la autoridad de aplicación efectúe la regulación para el caso concreto.

Las actividades enunciadas en el anexo II del presente son orientativas y podrán ser ampliadas por resolución dictada por la autoridad de aplicación, la que será publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Córdoba.

Art. 4: La autoridad de aplicación no autorizará, ni otorgará licencias ambientales, a nuevos proyectos o emprendimientos, si estos no cumplen con los

estándares de emisión a la atmósfera o dichas emisiones producen un impacto que exceda los estándares de calidad de aire.

Art. 5: Las emisiones totales a la atmósfera que generen establecimientos que posean una o más de una fuente, sean estas fijas y/o difusas, no deberán producir un impacto en la calidad de aire superior a un treinta por ciento (30 %) del estándar de calidad de aire establecido en el presente.

Para el caso de superarse esa fracción, el generador deberá presentar a la autoridad de aplicación, para su evaluación, un estudio pormenorizado del entorno que contenga la modelación de calidad de aire, utilizando métodos de referencia aprobados o cuya eficacia haya sido comprobada por organismos internacionales, hasta demostrar que el impacto producido por las emisiones provenientes de fuentes propias y de las de su entorno no superan el treinta por ciento (30 %) del estándar de calidad de aire.

Art. 6: Las actividades enunciadas en el anexo II que se encuentren en funcionamiento y cuyas emisiones superen los estándares de emisión a la atmósfera y calidad de aire especificados en el anexo I, deberán adecuar sus tecnologías en los plazos que a continuación se detallan, a fin de reducirlas, a saber:

a) Las que superen más de un ciento por ciento (100 %) los estándares de emisión, deberán adecuar sus tecnologías en el plazo de cuatro (4) años.
b) Las que superen en más de un setenta por ciento (70 %) los estándares de emisión, deberán adecuar sus tecnologías en el plazo de tres (3) años.
c) Las que superen en más de un treinta por ciento (30 %) los estándares de emisión, deberán adecuar sus tecnologías en el plazo de dos (2) años.

d) Las que superen los estándares de emisión hasta un treinta por ciento (30 %), deberán adecuar sus tecnologías en el plazo de un (1) año.

Los plazos previstos precedentemente podrán ser prorrogados por la autoridad de aplicación, a pedido del generador, por única vez por el término de un (1) año calendario, en tanto y en cuanto este demuestre fehacientemente estar adecuando sus tecnologías para alcanzar los estándares de calidad de aire y emisiones a la atmósfera establecidos en el presente.

A los fines de acreditar la adecuación de tecnología el generador deberá presentar trimestralmente un informe de avance de las obras, actividades, y/o nueva tecnología que esté incorporando a fin de ser evaluado y auditado por la autoridad de aplicación.

Art. 7: Los estándares de emisión a la atmósfera y calidad de aire enunciados en el anexo I del presente, deberán ser revisados cada dos (2) años por la autoridad de aplicación y la comisión que esta forme al efecto con entidades publicas y privadas de prestigio reconocido en la temática.

Transcurridos dos periodos consecutivos, computados a partir de la vigencia del presente, sin que se haya efectuado esta revisión, los estándares de emisiones a la atmósfera se reducirán automáticamente en un diez por ciento (10 %).

Transcurridos dos (2) años desde el vencimiento del plazo dispuesto en el párrafo que antecede sin que se haya efectuado la revisión de los estándares de emisiones, estos se reducirán nuevamente en un diez por ciento (10 %), y así sucesivamente hasta tanto la misma se efectué.

Art. 8: Toda situación anormal o de emergencia, consideradas estas como acontecimientos accidentales, durante los cuales se evacuen efluentes (en forma transitoria) que excedan los estándares de emisión a la atmósfera establecidos en el presente para nuevas fuentes fijas, o, que excedan los valores declarados ante el Registro de Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas, para fuentes en funcionamiento, deberán ser denunciados a la autoridad de aplicación en forma fehaciente, dentro de las veinticuatro (24) horas de producido, debiendo dentro de las setenta y dos (72) horas de producido el incidente presentar un informe a la autoridad de aplicación detallando las causas, alcances y consecuencias, así como las medidas adoptadas para prevenir en el futuro dichas situaciones.

Es obligación de todo generador llevar un libro rubricado por la autoridad de aplicación en el cual se asienten las anormalidades o emergencias producidas, consignando fecha, hora, área afectada, instalación o equipo donde tuvo origen la falla, emergencia o funcionamiento anormal, causas, duración, consecuencias ambientales estimadas, medidas de mitigación adoptadas, y cualquier otra información relevante para prevenir situaciones similares.

Art. 9 : Ante la reiteración de situaciones anormales o de emergencia en un mismo generador, la autoridad de aplicación podrá adoptar las medidas de prevención que estime pertinentes, sin perjuicio de las sanciones que pudieren corresponder.

Art. 10: Sin perjuicio de la competencia concurrente en materia ambiental, se invita a las Comunidades Regionales, Municipios y Comunas a adherir a la

presente reglamentación, a cuyo fin se suscribirán los convenios pertinentes a los fines de coordinar las acciones necesarias para su implementación.

Del Registro

Art. 11: Crease en el ámbito de la autoridad de aplicación el Registro de Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas.

Art. 12: Deberán inscribirse en el Registro de Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas, toda persona física o jurídica que, a consecuencia de las actividades enunciadas en el anexo II, genere efluentes que sean emitidos a la atmósfera, estén estas instaladas o se las proyecte instalar, en los plazos que determine la autoridad de aplicación.

Art. 13: Los generadores de efluentes emitidos a la atmósfera deberán presentar, con carácter de declaración jurada, la información requerida en el Anexo IV del presente, para cada una de las fuentes ubicadas en el establecimiento.

Autoridad de Aplicación

Art. 14: La Agencia Córdoba Ambiente S.E., o el organismo que en el futuro la reemplace, es autoridad de aplicación del presente decreto.

Art. 15: Son funciones de la autoridad de aplicación, *sin perjuicio de las atribuidas en otras normativas, las siguientes*:

a) Inscribir a los generadores de efluentes emitidos a la atmósfera en el Registro creado en el artículo 11 que antecede.
b) Elaborar el inventario de emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas.
c) Realizar monitoreos de calidad de aire y auditar a los generadores de efluentes emitidos a la atmósfera desde fuentes fijas.
d) Asesorar al organismo competente en planes de promoción industrial.
e) *Asesorar y coordinar, con los organismos provinciales y municipales competentes, planes urbanísticos y de ordenamiento y planificación territorial de la provincia teniendo en cuenta las disposiciones del presente decreto.*
f) Convocar a entidades publicas y privadas de prestigio reconocido en la temática para revisar cada dos años, los estándares emisiones a la atmósfera y calidad de aire establecidos en el anexo I.
g) Ampliar, por resolución, el listado de actividades enunciadas en el anexo II del presente.
h) Ampliar, por resolución, la nomina de contaminantes emitidos a la atmósfera sujetos a control.
i) Otorgar permisos de volcamiento de efluentes y asignar cuotas de emisión.
j) Establecer, por resolución, las normas técnicas y recomendaciones necesarias que complementen o tiendan a la mejor implementación del presente.
k) Coordinar con las Comunidades Regionales, Municipios y Comunas las acciones tendientes para una mejor implementación del presente decreto.
l) Sistematizar la información proveniente del inventario de emisiones.

Del Inventario de Emisiones

Art. 16: La autoridad de aplicación deberá elaborar un inventario de emisiones a la atmósfera provenientes desde fuentes fijas existentes en el ámbito de la provincia de Córdoba, en el término de dos (2) años de la entrada en vigencia presente decreto.

Art. 17: El inventario de emisiones deberá contener como mínimo la siguiente información:

a) La ubicación geográfica del generador;
b) Los contaminantes emitidos, debiéndose determinar: estado de agregación, cantidad y concentración másica, temperatura, identificación de las fuentes de emisión, conducto de emisión (altura y área) y tiempo real de funcionamiento, para cada una de las fuentes fijas.

Art. 18: Para la elaboración del inventario de emisiones la autoridad de aplicación podrá combinar, entre otras, la siguiente información:

a) La información suministrada por los generadores de emisiones a la atmósfera desde fuentes fijas que se encuentren registrados en el Registro creado por el presente.
b) Estudios de emisiones en las fuentes generadoras, realizados por el Generador de la emisión.
c) Estudios de emisiones realizados por la autoridad de aplicación.

Art. 19: La información contenida en el inventario de emisiones, que no tenga carácter confidencial, será de acceso público a los fines de la implementación del sistema de permisos de volcamiento y asignación de cuotas de emisión.

De los permisos de volcamiento y cuotas de emisión

Art. 20: La autoridad de aplicación otorgará, a los generadores de emisiones a la atmósfera provenientes desde fuentes fijas inscriptos en el Registro de Emisiones a la Atmósfera, un permiso de volcamiento que tendrá dos (2) años de vigencia contados a partir de la fecha de su otorgamiento.

Art. 21: La autoridad de aplicación fijará cuotas de emisión de efluentes a la atmósfera, por contaminante, las que serán otorgadas a los generadores junto con el permiso de volcamiento. Esta cuota de emisión implica la obligación por parte del generador de no emitir a la atmósfera una cantidad mayor de efluentes de los que se le ha asignado.

Art. 22: La asignación inicial de las cuotas de emisión por parte de la autoridad de aplicación será gratuita. Las cuotas asignadas no otorgan un derecho de propiedad a favor del generador.

Art. 23: Las cuotas de emisión serán determinadas tomando en cuenta las emisiones históricas que surjan de la información existente en el inventario de emisiones, la aportada por los generadores al inscribirse en el Registro de Emisiones a la Atmósfera, de las auditorias y de los estudios realizados por la autoridad de aplicación, y serán distribuidas entre los generadores inscriptos tomándose en cuenta la incidencia de las emisiones de estos, por contaminante, con respecto a las emisiones totales.

Art. 24: Las cuotas de emisión podrá ser objeto de ajustes periódicos por parte de la autoridad de aplicación, quien podrá asignarlas teniendo en cuenta las emisiones totales, para un determinado contaminante, o una fracción menor. Dicha asignación se realizará siguiendo los criterios previstos en el artículo 23, conforme regiones, planes de desarrollo regional, niveles de contaminación atmosférica etc, sin que ello genere responsabilidad para el estado provincial.

Art. 25: Inscriptos los generadores en el Registro y realizado el inventario de emisiones, la autoridad de aplicación zonificará la provincia determinando, por contaminante, regiones donde estos exceden o no la norma de calidad de aire. En las regiones donde se compruebe fehacientemente que la calidad de aire, con respecto aun determinado contaminante, se encuentre vulnerada no se otorgaran nuevos permisos de volcamiento hasta que los criterios de calidad de aire se reestablezcan.

Art. 26: Las cuotas de emisión podrán ser compensadas o transferidas total o parcialmente entre generadores, por el plazo de vigencia de las mismas, para el contaminante por el cual se hayan otorgado, previa comunicación a la autoridad de aplicación.

De las sanciones

Art. 27: Las infracciones tipificadas en el artículo 47 de la ley 7343 y mod. serán sancionadas con las multas previstas en los artículos 60 y 62 de la misma ley, siendo de aplicación, también, las conductas agravantes previstas en los artículos 65, 66, 67, 68, y 69, así como las facultades de la autoridad de aplicación

establecidas en los artículos 78, 79, 80 y 81 de la ley 7343 y mod., de acuerdo a la siguiente reglamentación.

Art. 28: La aplicación de las sanciones será sin perjuicio de la adopción de medidas preventivas e imposición de medidas de mitigación y remediación que la autoridad de aplicación disponga, ni de la responsabilidad civil o penal que pudiere imputarse al infractor.

Art. 29: La autoridad de aplicación, de oficio o por denuncia, procederá a constatar los hechos o acciones que pudieren contravenir las conductas tipificadas en el art. 47 de la ley 7343 y mod. y lo normado en el presente, labrando acta por duplicado, cuya copia será entregada al presunto infractor, que contendrá, como mínimo, lo siguiente:

a) Lugar, fecha y horario del procedimiento.
b) Datos personales de los presuntos infractores (titulares, responsables y/o representantes técnicos) y de los inspectores intervinientes.
c) Ubicación geográfica del establecimiento del generador, domicilio real y legal.
d) Descripción detallada de los hechos y/o acciones relativos a la presunta infracción tales como cantidad y tipo de efluentes emitidos, método y tecnología utilizada para el muestreo, impacto posible a la atmósfera, efectos contaminantes, peligro de daño a la salud e integridad de las personas y bienes, terceros partícipes, testigos, y toda otra circunstancia relacionada con la presunta infracción.
e) Firma de las personas intervinientes.

Art. 30: Si de la constatación surgiera la existencia de peligro real y directo a la salud pública, integridad de las personas o al ambiente, la autoridad de aplicación ordenará, como medida preventiva, el cese inmediato de la actividad contaminante. Esta medida podrá afectar total o parcialmente al establecimiento, sectores o equipos que causaren el daño o peligro.

Art. 31: Si de las conductas atribuidas surgiera que se encuentra comprometida la salud publica, la autoridad de aplicación deberá notificar al Ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba para que tome participación en el procedimiento y produzca los estudios, informes y dictámenes pertinentes.

Art. 32: Para la sustanciación e instrucción del sumario administrativo la autoridad de aplicación designará como instructor, un funcionario con titulo profesional universitario de abogado, quién cumplirá su función en coordinación y con el asesoramiento del sector técnico pertinente.

Art. 33: Iniciadas las actuaciones sumariales se correrá traslado al presunto infractor, con copia de lo actuado, para que en el término de cinco días efectúe el descargo pertinente, solicite intervenir en los actos instructorios y ofrezca la prueba que haga a su derecho.

Art. 34: La autoridad de aplicación deberá realizar todos los actos y producir las pruebas necesarias, de oficio o a instancia de parte, tendientes al esclarecimiento de la supuesta infracción y determinación de responsabilidades. Producida la prueba se girarán, por el término de cinco (5) días, las actuaciones al sector técnico pertinente y, de corresponder, al Ministerio de Salud de la Provincia

de Córdoba, respectivamente, para que informen y, posteriormente, por el mismo término, al presunto infractor para que alegue sobre el mérito de la causa. Seguidamente el instructor emitirá informe elevando las actuaciones a la autoridad de aplicación para que resuelva en definitiva.

Art. 35: Forman parte integrante del presente decreto los siguientes anexos:

a) Anexo I: Estándares de calidad de aire y Emisiones a la Atmósfera.
b) Anexo II: Listado de actividades susceptibles de producir impactos en el ambiente por emisiones a la atmósfera.
c) Anexo III: Definiciones.
d) Anexo IV: Declaración Jurada a presentar en el Registro de Emisiones a la Atmósfera.

Anexo I

Tabla 1: Niveles guía de Calidad de Aire para Contaminantes Básicos

Contaminante	Símbolo	Límite		Período de tiempo
		mg/Nm^3	ppm	
Dióxido de azufre	SO_2	1,300 (7) 0,365 (7) 0,080	0,50 (7) 0,14 (7) 0,03	3 horas (2) 24 horas (1)(3) 1 año (1)(4)
Material particulado	MP10	0,050 0,150 (7)		1 año (1)(4) 24 horas (1)(2)(3)
Monóxido de carbono	CO	10,000 (7) 40,082 (7)	9 (7) 35 (7)	8 horas (1) 1 hora (1)
Ozono (oxidantes fotoquímicos)	O_3	0,235 (7)	0,12 (7)	1 hora (1)(2)
Óxidos de nitrógeno (expresado como dióxido de nitrógeno)	NO_X	0,367 (7) 0,100	0,2 (7) 0,053	1 hora (1)(2) 1 año (1)(2)(4)
Plomo (5)	Pb	0,0015 (media aritmética)		3 meses (1)(2)(4)

Condiciones Normales (N): temperatura 25 °C, presión 1 atm
(1) Norma primaria
(2) Norma secundaria
(3) 24 horas entre las 10:00 horas del día 1 y las 10:00horas del día 2
(4) Media aritmética en el período considerado
(5) Determinado a partir del material particulado total (MPT)
(6) Partículas con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones
(7) No puede ser superado más de una vez al año

Tabla 2: Niveles guía de Calidad de Aire para Contaminantes Específicos

Contaminante	CAS	Límite (mg/Nm^3)	Período de tiempo
Acetona	67-64-1	3,6 x10^{1}	8 horas
Ácido acético	64-19-7	2,47	8 horas
Ácido cianhídrico	74-90-8	9,5 x10^{-2}	15 minutos
Ácido sulfúrico	7664-93-9	2 x10^{-3}	8 horas
Acrilato de metilo	96-33-3	3,5	8 horas
Amoníaco	7664-41-7	1,8	8 horas
Anhídrido ftálico	85-44-9	3 x10^{-1}	8 horas
Anhídrido maleico	108-31-6	2 x 10^{-2}	8 horas
Benceno	71-43-2	9,6 x10^{-5}	1 año
Cadmio	7440-43-9	1,1 x10^{-7}	1 año
Cloruro de hidrógeno	7647-01-0	1,5 x10^{-1}	24 horas
Cromo (hexavalente)		1,67 x10^{-8}	1 año
1,2-Dicloroetano	107-06-02	3 x10^{-5}	1 año
Dimetilamina	124-40-3	2 x 10^{-3}	24 horas
Estireno	100-42-5	2,63 x10^{-2}	1 año
Fenol	108-95-2	9 x10^{-2}	8 horas
Dióxido de manganeso	1313-13-9	5,4 x10^{-5}	24 horas
Sulfato de manganeso	7785-87-7	1,2 x10^{-5}	24 horas
Mercurio vapor (elemental)		9,5 x10^{-4}	8 horas
Mercurio inorgánico		4,8 x10^{-4}	8 horas

Contaminante	CAS	Límite (mg/Nm^3)	Período de tiempo
Mercurio orgánico		5×10^{-5}	8 horas
Metacrilato de metilo	80-62-6	4×10^{-1}	24 horas
Metanol	67-56-1	3,1	8 horas
Metiletilcetona	78-93-3	$3,9 \times 10^{-1}$	24 horas
Naftaleno	91-20-3	$1,2 \times 10^{-1}$	8 horas
Pentóxido de vanadio	1314-62-1	1×10^{-3}	8 horas
Propileno		5,5	8 horas
Disulfuro de carbono	75-15-0	$1,5 \times 10^{-1}$	24 horas
Tolueno	108-88-3	1,4	8 horas
Xilenos	1330-20-7	5,2	8 horas
Acroleína	107-02-8	$3,7 \times 10^{-5}$	24 horas
Formaldehído	50-00-0	$6,2 \times 10^{-5}$	1 año

Condiciones Normales (N): temperatura 25 ºC, presión 1 atm

Tabla 3: Estándares de Emisiones a la Atmósfera para Centrales Termoeléctricas

Tipo de Central	Combustible de caldera	Contaminante	Límites (mg/Nm^3)
Centrales de Turbovapor	Fuel-Oil (1) (4)	Dióxido de azufre	1700
		Material particulado	140
		Óxidos de nitrógeno (NOx)	600
	Gas natural (4)	Material particulado total	6
		Óxidos de nitrógeno (NOx)	400
	Carbón mineral (2) (5)	Dióxido de azufre	1700
		Material particulado total	120
		Óxidos de nitrógeno (NOx)	900
Centrales de Turbogas (3) (6)	Gas natural	Material particulado total	6
		Óxidos de nitrógeno (NOx)	100
	Combustibles líquidos	Material particulado total	20
		Óxidos de nitrógeno (NOx)	100

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm
(1) U otro combustible líquido
(2) U otro combustible sólido de origen fósil
(3) En centrales de ciclo combinado los límites de emisiones serán similares a los establecidos para centrales de turbogas
(4) 3% oxígeno
(5) 6% oxígeno
(6) 15% oxígeno

Tabla 4: Estándares de Emisiones a la atmósfera desde Fuentes Fijas para Actividades Específicas (mg/Nm^3, a menos que otra sea especificada)

Rubro o actividad	MP	SO_x	NO_x	Otros comentarios
Fabricación de aluminio	30			F total: 2; HF: 1; COVs: 20
Fabricación de cemento	50	400	600	
Planta de cloro-soda				
fundiciones de cobre	*	1000 (SO_2)		PM: fundiciones, 20, otras fuentes, 50; As: 0,5; Cd: 0,05; Cu: 1; Pb: 0,2; Hg: 0,05
Industria lechera	50			Olor: aceptable por los vecinos
Fabricación de tintas				Cl: 10; COVs: 20
Fundiciones	*			PM: 20 cuando están presentes metales tóxicos, 50 en otros casos
Procesamiento de frutas y vegetales	*	2000 (SO_2)		
Fabricación de vidrio	*	combustible de petróleo quemado: 1800 gas quemado: 700	1000	PM: 50 (20 cuando están presentes metales tóxicos); Pb + Cd: 5; metales pesados (otros totales): 5; As: 1; F: 5; HCl: 50
Fabricación de hierro y acero	50	500 (sinterizado)	750 (260 ng/J o 365 ppm)	F:5
Fundiciones de Plomo y zinc	20	400 (SO_2)		As: 0,1; Cd: 0,05; Cu: 0,5; Hg: 0,05; Pb: 0,5; Zn: 1
Procesamiento de carne	*			PM: 150; olor: minimizar el impacto sobre los vecinos

Rubro o actividad	MP	SO_x	NO_x	Otros comentarios
Producción de virutas de acero	*	2000	750	PM: 20 cuando están presentes metales tóxicos, 50 en otros casos
Planta de fertilizantes mixtos	50		500 (unidad de nitrofosfatos) 70 (unidad ácidos mixtos)	NH_3: 50; F: 5
Planta de fertilizante nitrogenados	50		300	NH_3: 50; urea: 50
Manejo de combustibles de petróleo y gas		1000	combustible de petróleo: 460 (130 ng/J o 225 ppm) gas: 320 (86 ng/J o 155 ppm)	COVs: 20; H_2S: 30; no ofensivo en los alrededores (H_2S en los límites del establecimiento debe ser menor que 5 $\mu g/m^3$)
Formulación de pesticidas	*			PM: 20 (5 cuando están presentes compuestos muy tóxicos); COVs: 20; Cl: 5
Petroquímicas	20	500	300	HCl: 10; benceno: 5 (emisión), 0,1 ppb (en los límites de la planta); 1,2-dicloroetano: 5 (emisión), 1,0 ppb (en los límites de la planta); cloruro de vinilo: 5 (emisión), 0,4 ppb (en los límites de la planta); NH_3: 15
Fabricación de productos farmacéuticos	20			Ingredientes activos (c/u): 0,15: compuestos clase A (total): 20; compuestos clase B (total): 80; benceno, cloruro de vinilo, dicloroetano (c/u): 5
Planta de fertilizantes fosfatos	50	Planta de ácido sulfúrico: SO_2: 2 Kg/t ácido SO_3: 0,15 Kg/t ácido		F: 5
Industria de la impresión				COVs: 20; Cl: 10
Papel y pulpa de papel	*		2 Kg/t ADP	PM: 100 (horno de recuperación); H_2S: 15; S (total): 1,5 Kg/t ADP (pulpa sulfatada), 1,0 Kg/t ADP (Kraft y otras)

Rubro o actividad	MP	SO_x	NO_x	Otros comentarios
Fabricación de azúcar	*	2000	Combustible líquido: 460 (130 ng/J o 225 ppm) Combustible sólido: 750 (260 ng/J o 365 ppm)	PM: 100 (150 mg/Nm^3 para pequeños molinos con menos de 8,7 MWe de potencia de calentamiento a la caldera); olor: aceptable por los vecinos
Curtientes y terminación de cueros				olor: aceptable por los vecinos
Industrias textiles				COVs: 20
Procesamiento de aceites vegetales	50			olor: aceptable por los vecinos
Industria de preservantes de la madera				COVs: 20

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm
Ver columna con encabezado "Otros comentarios"
MWe: megawatts de electricidad; ng/J: nanogramo/joule, t: toneladas; ppm: partes por millón; ppb: partes por billón; µg/m^3: microgramo por metro cúbico

Tabla 5: Estándares de Emisiones a la Atmósfera para Hornos Incineradores - Valores de Promedios Diarios

Contaminante	Símbolo	Límite (mg/Nm^3)
Material particulado total	MPT	10
Sustancias orgánicas gaseosas y vapores expresados como carbono orgánico total	COT	10
Cloruro de hidrógeno	HCl	10
Fluoruro de carbono	HF	1
Dióxido de azufre	SO_2	50
Monóxido de nitrógeno y dióxido de nitrógeno expresados como NO_2 para incineradores existentes con una capacidad nominal de 6 ton/hora o para nuevos incineradores	NO y NO_2	200
Monóxido de nitrógeno y dióxido de nitrógeno expresados como NO_2 para incineradores existentes con una capacidad nominal de 6 ton/hora o menos	NO y NO_2	400
Dióxido de carbono	CO	100

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm

Tabla 6: Estándares de Emisiones a la Atmósfera para Hornos Incineradores - Valores Promedios sobre un Período de Muestreo de 30 minutos como Mínimo y 8 horas como Máximo

Contaminante	Símbolo	Límite (mg/Nm^3)
Cadmio y sus componentes expresados como cadmio	Cd	0,1 (total)
Talio y sus componentes expresados como talio	Tl	
Mercurio y sus componentes expresados como mercurio	Hg	0,1
Antimonio y sus componentes expresados como Antimonio	Sb	1 (total)
Arsénico y sus componentes expresados como arsénico	As	
Plomo y sus componentes expresados como plomo	Pb	
Cromo y sus componentes expresados como cromo	Cr	
Cobalto y sus componentes expresados como cobalto	Co	
Cobre y sus componentes expresados como cobre	Cu	
Manganeso y sus componentes expresados como manganeso	Mn	
Níquel y sus componentes expresados como níquel	Ni	
Vanadio y sus componentes expresados como vanadio	V	
Dioxinas y Furanos (1)	PCDDs/PCDFs	0,1 (2)

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm
(1) Los valores límites de emisión referidos a las concentraciones de dioxinas y furanos se calculan utilizando el concepto de toxicidad equivalente de acuerdo a la Tabla 7
(2) Límite en ng/Nm^3

Tabla 7: 2,3,7,8-TCDD Factores de Toxicidad Equivalente (TEFs) para PCDDs/PCDFs

Compuesto	Factor de Toxicidad Equivalente (TEF)
Mono-,di-,y tricloro dibenzo-p-dioxinas	0,0
2,3,7,8-tetracloro-dibenzo-p-dioxina	1,0
Otras tetracloro-dibenzo-p-dioxinas	0,0
1,2,3,7,8-pentacloro-dibenzo-p-dioxina	0,5
Otras pentacloro-dibenzo-p-dioxinas	0,0
1,2,3,4,7,8-hexacloro-dibenzo-p-dioxina	0,1
1,2,3,6,7,8-hexacloro-dibenzo-p-dioxina	0,1
1,2,3,7,8,9-hexacloro-dibenzo-p-dioxina	0,1
Otras hexacloro-dibenzo-p-dioxinas	0,0
1,2,3,4,6,7,8-heptacloro-dibenzo-p-dioxina	0,01
Otras heptacloro-dibenzo-p-dioxinas	0,0
Octacloro-dibenzo-p-dioxina	0,001
mono-, di-, y tricloro dibenzofuranos	0,0
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano	0,1
Otros tetraclorodibenzofuranos	0,0
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano	0,05
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano	0,5
Otros pentaclorodibenzofuranos	0,0
1,2,3,4,7,8-hexaclorodibenzofurano	0,1
1,2,3,6,7,8-hexaclorodibenzofurano	0,1
1,2,3,7,8,9-hexaclorodibenzofurano	0,1
2,3,4,6,7,8-hexaclorodibenzofurano	0,1

Compuesto	Factor de Toxicidad Equivalente (TEF)
Otros hexaclorodibenzofuranos	0,0
1,2,3,4,6,7,8-heptaclorodibenzofurano	0,01
1,2,3,4,7,8,9-heptaclorodibenzofurano	0,01
Otros heptaclorodibenzofuranos	0,0
Octaclorodibenzofurano	0,001

Reference: 1989 ITEFs

Tabla 8: Estándares de Emisiones a la Atmósfera para Hornos Co-incineradores de Residuos - Provisión Especial para Hornos de Cemento Clinker

Contaminante	Símbolo	Límite (mg/Nm^3)
Material particulado total	MPT	30
Cloruro de hidrógeno	HCl	10
Fluoruro de carbono	HF	1
Óxidos de nitrógeno	NOx	800 para plantas existente
		500 para nuevas plantas
Cadmio + Talio	Cd + Tl	0,05
Mercurio	Hg	0,05
Antimonio + Arsénico + Plomo + Cromo + Cobalto + Cobre + Manganeso + Níquel + Vanadio	Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5
Dioxinas y Furanos (1)	PCDDs/PCDFs	0,1 (2)
Dióxido de azufre	SO_2	50
Carbono orgánico total	COT	10

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm, 10% de oxígeno, gas seco
(1) Los valores límites de emisión referidos a las concentraciones de dioxinas y furanos se calculan utilizando el concepto de toxicidad equivalente de acuerdo a la Tabla 7
(2) Límite en ng/Nm^3

Tabla 9: Estándares de Emisiones a la Atmósfera para plantas Co-incineradores de Residuos - Provisión Especial para Otros no Especificados (expresados en mg/Nm^3)

Combustible	Contaminante	<50 MWth	50-100 MWth	100 a 300 MWth	>300 MWth
Sólidos (1)	SO_2		850	850 a 200 (3)	200
	NOx		400	300	200
	Material particulado	50	50	30	30
Biomasa (1)	SO_2		200	200	200
	NOx		350	300	300
	Material particulado	50	50	30	30
Líquidos (2)	SO_2		850	850 a 200 (3)	200
	NOx		400	300	200
	Material particulado	50	50	30	30

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm
(1) 6% de oxígeno
(2) 3% de oxígeno
(3) decrecimiento lineal de 100 a 300 MWth

Tabla 10: Estándares de Emisiones a la Atmósfera para plantas Co-incineradores de Residuos - Provisión Especial para Otros no Especificados - Valores Promedios sobre un Periodo de Muestreo de 30 minutos como Mínimo y 8 horas como Máximo

Contaminante	Símbolo	Límite (mg/Nm^3)
Cadmio + Talio	Cd + Tl	0,05
Mercurio	Hg	0,05
Antimonio + Arsénico + Plomo + Cromo + Cobalto + Cobre + Manganeso + Níquel + Vanadio	Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5
Dioxinas y Furanos (1)	PCDDs/PCDFs	0,1 (2)

Condiciones Normales (N): temperatura 0 °C, presión 1 atm, 6% oxígeno
(1) Los valores límites de emisión referidos a las concentraciones de dioxinas y furanos se calculan utilizando el concepto de toxicidad equivalente de acuerdo a la Tabla 7
(2) Límite en ng/Nm^3

Anexo II

Actividades Susceptibles de Generar Emisiones a la Atmósfera desde Fuentes Fijas

- Plantas generadoras de electricidad o calor partir de la combustión de combustibles fósiles
- Plantas químicas y petroquímicas
- Industria metalmecánica con plantas de pintura y/o tratamiento de superficies
- Industria del caucho y plástico
- Industrias extractivas y de tratamiento y procesamiento de minerales
- Industria del vidrio
- Plantas siderurgias/fundiciones de metales ferrosos y no ferrosos
- Plantas de disposición y tratamiento de residuos peligrosos y patógenos
- Hornos crematorios
- Plantas de tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos o asimilables
- Plantas de tratamiento y vertido final de efluentes líquidos
- Terminales de almacenamiento y distribución de combustibles líquidos y de gas
- Plantas de acopio y procesamiento de cereales y oleaginosas
- Industrias de productos alimenticios
- Industrias textil, cuero, madera, papel y pulpa de papel, curtiembres, celulosa y/o pasta de papel y cartón y aserraderos
- Industria grafica (de impresión).

Anexo III

Definiciones

Contaminación atmosférica: Presencia en la atmósfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o sus combinaciones en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar de la población, o perjudiciales para la vida animal, vegetal o el medio ambiente o impidan el uso y goce de las propiedades y lugares de recreación.

Cuotas de emisión: derecho a emitir una cantidad efluente, para un contaminante dado, en un determinado período de tiempo.

Estándar de calidad de aire: Concentración de contaminantes debajo de cuyos valores se estima, para el grado de conocimiento del que se dispone, que no existirán efectos adversos en los seres vivos.

Estándar de emisiones a la atmósfera: Concentración de contaminantes o caudales másicos a emitir tomados como referencia en la selección de la tecnología apropiada para el control de los efluentes a los efectos de aplicarse en establecimientos instalados o a instalarse.

Efluentes: Toda sustancia en estado aeriforme, sean gases, aerosoles (líquidos y/o sólidos), material particulado, humos negros, químicos, nieblas y olores, que constituyan sistemas homogéneos o heterogéneos y que tengan como cuerpo receptor la atmósfera.

Emisión: Descarga de un contaminante a la atmósfera como consecuencia de procesos físicos, químicos, biológicos o fisicoquímicos.

Fuentes: Entiéndase por fuente las maquinarias, equipos, instalaciones e incineradores, temporarios o permanentes, fijos o móviles, cualquiera sea su campo de aplicación u objeto a que se los destine, que emitan a la atmósfera sustancias que produzcan o tiendan a producir contaminación atmosférica.

Fuentes difusas: Fuente de contaminación sin un punto de origen especifico o localizado.

Fuentes fijas: Toda edificación, instalación o extensión de área existente en un lugar determinado, en forma temporal o permanente, donde se realicen operaciones y/o actividades que originen una emisión de contaminantes a la atmósfera.

Generador: Toda persona física o jurídica cuyas actividades, procesos, o emprendimientos produzcan emisiones a la atmósfera.

Glosario

ADP: secador de pulpa

COT: compuestos orgánicos totales

COV: compuestos orgánicos volatiles

J: Joule

N: (condiciones normales) temperatura 0º C y presión 1atm

ppb: partes por billón

ppm: partes por millón

MP10: material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 µm

MPT: material particulado total

MW: mega watts

MWth: mega watts térmicos

t: toneladas

Anexo IV

Declaración Jurada de Emisiones a la Atmósfera

1- EMPRESA

Generador (Persona física o jurídica):

Autorización Ambiental Resolución Nº:

Fecha:

Rubro Industrial:

Código CLANAE:

Domicilio real:

Teléfono:

Localidad:

Código Postal:

Departamento:

Domicilio legal:

Teléfono:

Localidad:

Código Postal:

Departamento:

2- RESPONSABLE TECNICO / PROFESIONAL INTERVINIENTE

Apellido:

Profesión:

Nombre:

Doc. Tipo Nº: Nº

Matr. Prof. Nº: C.P:

Domicilio real:

Teléfono:

Localidad:

Código Postal:

Departamento:

Inscripción en el Registro de Consultores Ambientales:

3- IDENTIFICACION DE LOS EQUIPOS DONDE SE GENERAN CONTAMINANTES

Identificación del equipo en Planta: Equipo Nº:

Descripción:

Proceso que desarrolla:

Combustibles	%

Materias Primas empleadas

4- CARACTERISTICAS DEL SISTEMA Y LAS EMISIONES EN CADA CONDUCTO DE EVACUACION

CONDUCTO Nº:

4.1: DATOS TECNICOS

Nº	Sección (m²)	Altura (m)	Diámetro (m)	Caudal (Nm³/h)	Temp (ºC)	Tiempo real de func.		Funcionamiento			Sector
						(1)	(2)	Cont.	Interm.	Frecuencia	(3)

INDICAR

Punto Toma de Muestra:

Ubicación:

Nº	Sensor de P.T.	Si		No	

(1): Meses trabajados en el año. (2): Horas trabajadas por mes. (3): Sector de la Planta al que pertenece (indicado en plano).

4.2: TIPO DE TRATAMIENTO

Nº	Descripción de los procesos utilizados y su secuencia en cada emisor.
Nº	Indicar características físicas y operativas de los equipos intervinientes.

4.3: CONTAMINANTES EMITIDOS

Nº	Nombre del compuesto	Conc. (mg/Nm³)	Caudal másico (kg/h)	Nº	Nombre del compuesto	Conc. (mg/Nm³)	Caudal másico (kg/h)

Nota: Si existen más conductos, se deben informar los datos de ellos.

Otros sectores de emisión

Nº	Indicar emisiones difusas. Descripción de los procesos utilizados.

INDICAR

Punto Toma de Muestra:	
Ubicación:	

5- TRATAMIENTO

Referencia Tratamiento

1- Filtro
2- Ciclón
3- Torre lavadora
4- Filtro electroestático
5- Cámara de sedimentación
6- Torre rellena
7- Otros

A continuación se indican requerimientos que deben presentarse:

6- UBICACION EN UN PLANO DE TODOS LOS CONDUCTOS ACOTADOS A LA LINEA QUE LIMITA EL PREDIO

Las alturas estarán referenciadas a nivel suelo

7- REGISTRO HISTORICO DE EMISIONES EN CADA CONDUCTO (INDICANDO CADA CONTAMINANTE)

Conducto Nº	Fecha	Valor medio	Rango
1			
2			
3			
4			

8- PROGRAMA DE MONITOREO

A: Para cada conducto.

Indicar: LOS PARAMETROS A MEDIR - SU FRECUENCIA - TECNICAS DE MUESTREO - METODOS ANALITICOS UTILIZADOS - REGISTRO GRAFICOS - DATOS METEOROLOGICOS

B: Para Programa de monitoreo de calidad de aire se anexará la justificación de la ubicación de las estaciones de muestreo, indicando procesamiento de datos.

Indicar: TIPO DE PARAMETROS A MEDIR - FRECUENCIA DE MEDICIONES - ANALISIS E INTERPRETACION DE DATOS - MODELOS DE DIFUSION UTILIZADOS - DATOS METEOROLOGICOS RELEVANTES - EXISTENCIA DE ESTACION METEOROLOGICA

9- PROGRAMACION DE PAROS O SUSPENSIONES DE TAREA Y PUESTA EN MARCHA

10- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Indicar: EXISTENCIA DE NÚCLEOS URBANOS, TIPO Y CANTIDAD DE INSTALACIONES INDUSTRIALES, ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.

11- CONDICIONES ANORMALES QUE GENEREN EMISIONES ACCIDENTALES O DE EMERGENCIA. PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS PARA RETORNAR AL ESTADO DE OPERACION DE PLANTA. PARAMETROS ASOCIADOS CON LOS PROCESOS CORRESPONDIENTES. NIVEL DE EMISIONES.

Nota: SE PUEDE ANEXAR LA INFORMACION ADICIONAL QUE SE CREA CONVENIENTE.

12- ADJUNTAR DIAGRAMA DE PROCESO

13- DECLARACION DEL GENERADOR

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE LA INFORMACION Y DATOS OBRANTES EN LA PRESENTE SON FIEL EXPRESION DE LA VERDAD.

Firma:	Aclaración:
Fecha: ..... / ..... /	Cargo:
	Doc. Tipo: / Nº:

Firma del Profesional:
Aclaración:

Fuentes consultadas

- Constitución de la República Argentina.
- Ley Nº 20.284 de Contaminación Atmosférica.
- Ley Nº 24.051 de Residuos Peligrosos.
- Ley General del Ambiente Nº 25.675.
- Constitución de la Provincia de Córdoba.
- Ley Nº 7343 y mod. "Principios rectores para la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia de Córdoba".
- Ley Nº 8167 de preservación y propensión del estado normal del aire.
- Decreto Nº 2131, reglamentario del capitulo IX de la ley 7343 y mod.
- Ley Nº 9206 de creación de las Comunidades Regionales.
- Decreto reglamentario Nº 2149/03 de la ley Nº 8973 de residuos peligrosos de la provincia de Córdoba, de adhesión a la Ley Nº 24.051.
- Proyecto de Ley Nº 08296L05 de "Sistema de Permisos Ambientales Transables" de la Provincia de Córdoba.
- Informe de actividades del Observatorio Ambiental de la ciudad de Córdoba 1995/1997 (Municipalidad de Córdoba, Secretaría de Salud Pública y Ambiente, Subsecretaría de Ambiente, Observatorio Ambiental)
- Pagina Web de la Municipalidad de Córdoba año 2005.
- Ley Nº 5965/58 de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera de la provincia de Buenos Aires.
- Decreto Reglamentario Nº 3395/96 (provincia de Buenos Aires).
- Resolución Nº 242/97 (provincia de Buenos Aires).
- Ley Nº 19.300 "Bases Generales del Medio Ambiente" República de Chile.

- La Calidad del Aire y el ruido en la ciudad de Buenos Aires - Programa Buenos Aires Sustentable – Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN) año 2000.
- Resolución Nº 201/04 sobre preservación, protección y recuperación de la calidad de aire de la provincia de Santa Fé.
- Registro Industrial de la Provincia de Córdoba, CLANAE 2005, publicado por el Ministerio de la Producción de la Provincia de Córdoba.
- Guías para la calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud.
- "Polution Prevention and Abatement Handbook 1998" publicación del Word Bank Goup.
- "Libro Blanco para la minimización de Residuos y Emisiones: Guías para la Industria" publicaciones de la Sociedad Publica de Gestión Ambiental IHOBE S.A. perteneciente al Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco
- "Guías para la Industria" publicaciones de la CONAMA.
- Proceso de fijación y revisión de Normas de Calidad de Aire (Marcelo E. Korc - OPS/CEPIS- Fernando Farias Ellies – CONAMA, Chile -, Rodrigo Cerda – OPS/Chile).
- U.S. EPA, CFR Title 40, Chapter I, Subchapter C, Part 60, Air Programs.