

Plan de Acción de Calidad del aire en la comarca de Pasaialde



aireaAIRE

Propuesta de Acciones Correctoras

2007



EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
ANTOLAMENDU SAILA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

 **ingurumena.net**

Documento: Plan de Acción de Calidad del aire en la comarca de Pasaialdea. Propuesta de Acciones Correctoras

Fecha de edición: 2007

Autor: LABEIN-Tecnalia

Propietario: Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección de Planificación, Evaluación y Control Ambiental

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETO Y ALCANCE DE LAS ACCIONES CORRECTORAS.....	2
3. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA	3
4. DEFINICION Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTORAS.....	5
4.1 TRÁFICO URBANO.....	5
<i>4.1.1.. Acciones sobre las emisiones directas del motor.....</i>	<i>6</i>
<i>4.1.2.. Acciones sobre la propia circulación de vehículos.....</i>	<i>7</i>
4.2 TRÁFICO INTERURBANO	11
4.3 ACTIVIDADES EN EL PUERTO DE PASAJES	12
<i>4.3.1.. Actuaciones genéricas en puertos.....</i>	<i>12</i>
<i>4.3.2.. Medidas correctoras en el Puerto de Pasajes</i>	<i>15</i>
4.4 MOTORES EXTERNOS AL TRÁFICO POR CARRETERA	19
4.5 SECTOR RESIDENCIAL Y SERVICIOS	19
4.6 OBRAS URBANAS Y LIMPIEZA DE CALLES	20
4.7 INDUSTRIA	21
<i>4.7.1.. Marco de actuación medioambiental sobre la industria vasca.....</i>	<i>21</i>
<i>4.7.2.. Acciones correctoras sobre la industria de Pasaialde.....</i>	<i>22</i>
4.8 ACCIONES ACTUALMENTE EN MARCHA EN RENTERÍA.....	24
4.9 ACCIONES ACTUALMENTE EN MARCHA EN LEZO	25
5. CALENDARIO Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS	26
6. SUBVENCIONES PARA APLICAR ACCIONES CORRECTORAS	30
7. REFERENCIAS.....	32

1. INTRODUCCION

Con objeto de mejorar los niveles de calidad del aire registrados en los últimos años, durante la primavera del 2005 se comenzó la elaboración del Plan de Acción de Calidad del Aire en la Comarca de Pasaialde. La legislación actualmente en vigor señala la obligatoriedad de realizar dichos Planes en las zonas en las que se estén superando los valores límite de contaminantes (R.D. 1073/2002). Estos Planes deben conseguir reducir los niveles de contaminación a valores aceptables para la salud humana.

En una primera fase se realizó el Diagnóstico de la Contaminación Atmosférica que permitió conocer la casuística de la calidad del aire en la comarca. Entre sus objetivos principales se encontraban:

- a) descripción de la legislación en materia de calidad del aire que se incumple en la comarca
- b) descripción de los contenidos de un Plan de Acción de calidad del aire
- c) valoración de las emisiones de PM/PM₁₀ y NO_x
- d) estudio de las concentraciones de PM₁₀ y NO_x registradas en aire ambiente y sus variaciones tanto desde el punto de la localización dentro la comarca como su evolución en el tiempo
- e) Identificación de los principales focos de emisión de PM₁₀ en la comarca.

Una vez identificada la problemática de la calidad del aire en la comarca, y continuando con la siguiente etapa de los Planes de Acción, es necesario **definir un conjunto de acciones correctoras**. Su implantación es necesaria e imprescindible para mejorar la calidad del aire actual y garantizar el cumplimiento de la legislación en el futuro.

Se consideran incluidos dentro de esta comarca los siguientes municipios: Pasajes, Lezo y Rentería.

Es necesario e imprescindible la implantación de acciones correctoras para la mejora de calidad del aire, siendo la garantía para el cumplimiento de la legislación en el futuro.

2. OBJETO Y ALCANCE DE LAS ACCIONES CORRECTORAS

El presente documento recoge un conjunto de **medidas destinadas a mejorar la calidad del aire**. Se enmarcan dentro del Plan de Acción de la comarca de Pasaialde.

El objetivo de las acciones correctoras establecidas es disminuir los niveles de contaminación del aire en la comarca y garantizar un aire limpio en el futuro. Por ello se plantean acciones sobre diferentes sectores:

- a) Transporte: implantación de mejoras tecnológicas y minimización de la circulación
- b) Actividad portuaria: minimización de las emisiones en las diferentes actividades
- c) Industria: cumplimiento de la normativa y minimización de las emisiones
- d) Otras (sector residencial y obras urbanas)

Estas acciones se plantean a partir de las conclusiones obtenidas en el Diagnóstico de la Contaminación Atmosférica de la comarca.

Además se establece un calendario para la implantación de las medidas correctoras, así como la necesidad de **realizar un seguimiento anual** y comprobar la efectividad de las mismas.

Las medidas presentadas **son de carácter local** y por lo tanto son las autoridades municipales las responsables de su aplicación. Sin embargo, en algunos casos es necesario un consenso con administraciones de mayor ámbito territorial (Mancomunidades, Diputaciones, Gobierno Vasco). El carácter local de las acciones no excluye de una colaboración directa y necesaria entre Ayuntamientos y la Viceconsejería de Medioambiente sobre todo en aquellos aspectos que ya se estén trabajando en ambas administraciones (por ejemplo, la vigilancia ambiental de la industrial).

3. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

A continuación se transcriben las conclusiones incluidas en el Diagnóstico de la contaminación atmosférica de la comarca de Pasaialdea:

"La comarca de Pasaialdea se caracteriza por una alta densidad de habitantes en el área que rodea el Puerto de Pasajes, incluyendo los municipios de Pasaia, Rentería y Lezo. Aunque no existe gran número de focos industriales, uno de ellos, la Central Térmica de Pasajes, es de gran potencial contaminante y se sitúa dentro del Puerto. Sin embargo, las características de emisión no prevén un importante impacto en el entorno cercano. Sin embargo, las actividades portuarias de carga-descarga de material, movimiento de chatarras, ... producen una importantísima resuspensión de material particulado que se refleja en los niveles registrados en el entorno del Puerto. Por otra parte, existe un elevado tráfico de vehículos y en concreto de pesados asociados a las actividades económicas de la zona y especialmente del Puerto. Además no hay que olvidar el importante tráfico de media-larga distancia que circula por la autopista A-8 y la carretera nacional N-1. Se consideran la actividad portuaria y el tráfico, los principales emisores antropogénicos de PM_{10} al aire en la zona.

*Los resultados del presente diagnóstico de la contaminación atmosférica en la comarca de Pasaialdea muestran un **incumplimiento de la normativa** actualmente en vigor (R.D. 1073/2002) **asociado al material particulado en aire ambiente (PM_{10})**. Tanto el municipio de Rentería como el de Lezo, municipios en los que están ubicadas las estaciones de medida de contaminantes, han sobrepasado los valores límite de PM_{10} en los años 2003 y 2004. Los niveles registrados en los últimos años muestran una evolución diferente en Lezo y Rentería. En la primera, la media anual se ha mantenido básicamente constante, mientras en Rentería, ha aumentado de forma sustancial.*

Los vientos predominantes en la zona de Pasaialdea son el Sur (S) y el oeste-noroeste (WNN). Hay que destacar que las situaciones meteorológicas de calma no se producen a menudo lo cual mejora la ventilación de la zona. Sin embargo, velocidades de viento medias-altas pueden ayudar a la resuspensión de material particulado depositado en el suelo.

*Los resultados del análisis de la procedencia del material particulado (PM_{10}) en Rentería, no muestran una dirección de viento en la que la concentración sea claramente mayor que en el resto de direcciones. Aun así, las direcciones NNE-NE y SE a S muestran concentraciones de PM_{10} ligeramente superiores al resto. Además del **tráfico tanto urbano como interurbano de la zona** (con importante movimiento de vehículos pesados), **la actividad portuaria y la resuspensión de material particulado depositado en el suelo, están influyendo en los niveles generales de PM_{10} registrados en Rentería.** Además, se ha podido constatar que existen algunas diferencias entre la fracción más gruesa del material particulado ($PM_{10-2.5}$) y la más fina ($PM_{2.5}$). Direcciones de viento sur (S) y adyacentes contribuyen en mayor medida en la parte más fina del material particulado (sobre todo con velocidades de viento altas). En cualquier caso, hay que destacar que los niveles de PM_{10} registrados durante el año 2004 han sido excesivamente altos, probablemente influenciados por obras urbanas realizadas en dicho año.*

*En Lezo, los niveles de PM_{10} son mayores que en gran parte de los núcleos urbanos de la CAPV donde pueda existir fuerte contribución de tráfico y/o industria. La dirección oeste (W) correspondiente a la dirección del Puerto de Pasajes, registra mayores concentraciones de PM_{10} que la dirección este (E). Los resultados presentados muestran que **la influencia de la actividad portuaria en la estación de Lezo es mucho mayor que en la cabina de Rentería.** Aunque la mayor contribución a los niveles de PM_{10} proviene de la **resuspensión de material particulado asociado a la actividad portuaria**, no hay que descartar otros focos como el tráfico."*

4. DEFINICION Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES CORRECTORAS

Las medidas que se presentan son de necesaria implantación en cada uno de los municipios. Sin embargo, aunque a continuación se presentan de forma genérica, posteriormente (Capítulo 6) se establece un nivel de importancia/prioridad para la ejecución de las mismas según la problemática concreta de cada municipio.

En el capítulo 6 se establece un nivel de prioridad para cada una de las acciones correctoras presentadas según la casuística específica de cada municipio.

4.1 Tráfico urbano

El tráfico rodado en España es el responsable del 35-55 % de los niveles medios anuales de PM_{10} registrados en entornos urbanos (estudio realizado por el CSIC para el Ministerio de Medio Ambiente). Evidentemente, a mayor cercanía a emplazamientos con elevado tráfico 'hotspots', mayor será la contribución de este último a los niveles de PM_{10} .

Por otra parte, se ha demostrado que cerca del 50% del PM_{10} asociado al tráfico proviene de la salida de emisiones del motor, mientras que el otro 50% debe asociarse a la resuspensión de material particulado depositado en el suelo, desgaste de frenos, ruedas y firme de rodadura.

Por lo tanto, la problemática del tráfico hay que afrontarlo desde dos puntos de vista:

- a) Acciones sobre las **emisiones directas de motor**
- b) Acciones sobre la propia **circulación de vehículos**

A continuación se plantean acciones concretas de carácter municipal sobre el tráfico urbano para la disminución de los niveles medidos de PM_{10} .

4.1.1 Acciones sobre las emisiones directas del motor

A la hora de aplicar medidas para la reducción de emisiones de PM₁₀ hay que tener en cuenta que en la actualidad los vehículos diesel vierten cantidades bastante más altas de este contaminante por kilómetro recorrido que los vehículos gasolina. Evidentemente, según el vehículo y su motor, las emisiones de material particulado varían, siendo claramente mayores en los vehículos pesados que en los ligeros.

Acciones a implantar por parte de los municipios son:

- **Impuestos municipales sobre los vehículos,**

Mediante el impuesto de circulación de vehículos de tracción mecánica aplicar un 'canon medioambiental' según la contaminación emitida por el vehículo. Este puede plantearse como una reducción del impuesto a los vehículos menos contaminantes y/o un aumento a los vehículos más contaminantes (por ejemplo, según el combustible utilizado, la antigüedad, ...). El 'canon medioambiental' debe reflejarse como una partida extraordinaria justificando que la recaudación extraordinaria (en el caso de existir) debe ser reinvertida a nivel de municipio en acciones correctoras que disminuyan la contaminación atmosférica del tráfico urbano.

- **Minimizar las emisiones de vehículos municipales,**

Estos vehículos deben aplicar las mejores tecnologías en la medida de lo posible. Estas incluyen:

- Control continuado de la combustión del motor y las emisiones (inspección y mantenimiento). Es importante saber que en la CAPV existen bancos de pruebas de carácter público.
- Uso de combustibles de ultra-bajo contenido en azufre
- Implantación de sistemas de depuración de las emisiones (filtros de partículas y catalizadores adecuados) priorizando por grado de contaminación.
- En la medida de lo posible, valorar la eliminación de vehículos que usan combustibles fósiles, sustituyéndolos por motores eléctricos, híbridos, ...

- Ofrecer cursos 'eco-driving' para conductores de vehículos municipales (se podría extender al resto de conductores del municipio). Con ellos se minimiza el consumo de combustible y las emisiones a la atmósfera.

Estas actuaciones deben incluir todos los vehículos municipales: coches, furgonetas, autobuses, camiones de la basura, ...

- **El Ayuntamiento en sus relaciones con entidades privadas, incentivará el uso de vehículos con las mejores tecnologías medioambientales,**

Cuando proceda, se establecerá en los pliegos de condiciones el criterio: "Mejora en la calidad del aire" en la valoración de concesiones, contrataciones, y otros, puntuando positivamente el uso de las mejores tecnologías medioambientales, tal como se mencionan en el punto anterior.



Figura 4.1. – Filtros de partículas en diferentes tipos de vehículos: autobuses, camiones, ...

4.1.2 Acciones sobre la propia circulación de vehículos

Resulta evidente que el diseño óptimo de las infraestructuras relativas a la circulación de vehículos en el ámbito municipal reduciría enormemente las emisiones de gases contaminantes. En este sentido los **estudios de movilidad** sostenible en los municipios ayudan a una correcta planificación urbanística y de las infraestructuras. Se ha comprobado que con pequeños cambios en las infraestructuras ya existentes se pueden obtener importantes mejoras. Por otra parte, la mejora del tráfico urbano y su regulación es de vital importancia ya que es el punto de salida y llegada de muchos desplazamientos, además de ser donde se produce por lo general las retenciones y atascos con el consecuente aumento 'inútil' de las emisiones.

En este sentido se plantean las siguientes actuaciones:

- **Regulación adecuada del tráfico municipal,**

La circulación de los vehículos debe ser tal que se minimice la emisión de los motores:

- Evitar paradas-arranques. Es importante que el tráfico sea fluido a una velocidad constante, evitando fuertes aceleraciones. Para ello, además de minimizar el tráfico, hay que llevar a cabo un diseño óptimo de las intersecciones de calles y carreteras.
- Reducción de la velocidad de los vehículos. Para ello se implantarán medidas adecuadas (tiras sonoras, ...) que no supongan una emisión adicional de contaminantes. En este sentido, es necesario revisar y adecuar la altura de los sobresaltos debido a las frenadas y aceleraciones que suponen en los vehículos.
- Recirculación del tráfico por vías alternativas. Se debe aplicar solo con la finalidad de evitar atascos y no como posibilidad de aumentar el tráfico

- **Establecimiento de áreas de baja emisión (ABE),**

La finalidad es limitar parcial o totalmente la circulación de vehículos a motor por ciertas zonas de los núcleos urbanos (la política de limitación en base al número de matrícula, par o impar, resulta NO adecuada). Para ello es necesaria la aplicación de las siguientes actuaciones:

- Restricción del tráfico de vehículos pesados por el centro urbano.
- Peatonalización. Además de cerrar al tráfico las calles, es necesario facilitar el uso de la red viaria por el peatón, habitando zonas y aceras seguras, agradables y realmente factibles de ser usados.
- Habilitar aparcamientos en las entradas del núcleo urbano. Esto permitiría dejar el coche privado y según el caso, los aparcamientos podrían ir acompañados de un servicio de transporte público que acercara a los ciudadanos al centro urbano.
- Establecimiento o aumento de nuevas zonas bajo OTA. Debe disuadir a los conductores de vehículos privados de entrar en los núcleos urbanos, minimizando la circulación.

- **Incentivar y desarrollar otros modos de transporte alternativos,**

Es necesario una planificación y coordinación adecuada del transporte público y alternativo, de modo que sea una alternativa real al uso del vehículo privado.

- Mejora del transporte público. El servicio hay que hacerlo más atractivo y dar respuesta a la demanda de los ciudadanos. Es necesario promocionarlo mediante tarifas subvencionadas, facilitando la intermodalidad, divulgando los servicios existentes, reduciendo el tiempo de viaje (habilitar calles o carriles de uso exclusivo para el transporte público)
- Promoción del uso de la bicicleta. Para ello se debe impulsar la implantación del carril-bici conectando diferentes barrios del municipio, así como establecer lugares propicios y estratégicamente ubicados para ‘aparcar’ la bicicleta.
- Promoción del uso compartido del coche. En la medida de lo posible facilitar un sistema para la gestión de este tipo de transporte
- Incentivar y/o promover en la manera de lo posible la movilidad colectiva en empresas y centros de educación



Figura 4.2. – Necesidad de establecer Áreas de Baja Emisión (ABE) de contaminantes

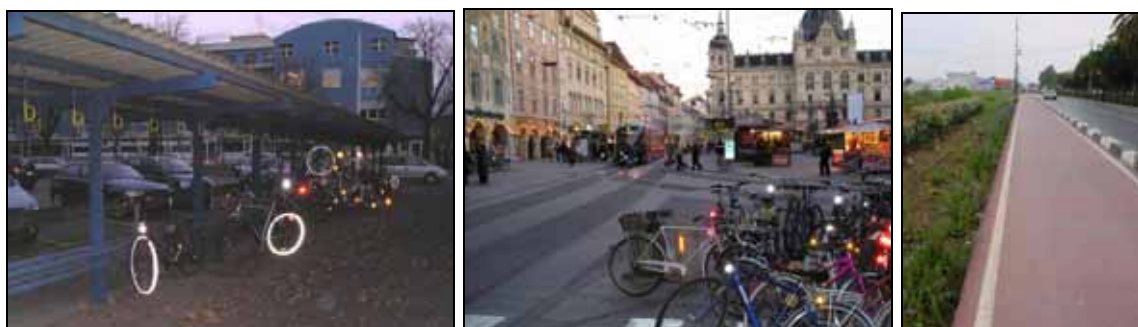


Figura 4.3. – Medios adecuados para el uso del transporte alternativo

- **Campañas de información ciudadana,**

La efectividad de las medidas aquí propuestas sobre el tráfico municipal requiere la concienciación de la ciudadanía. Para ello son necesarias campañas de información y difusión sobre las acciones que el ciudadano de a pie puede emprender en relación al tráfico urbano para mejorar la calidad del aire. Estas se pueden centrar en:

- Mejora de las pautas de conducción y del estado de mantenimiento del vehículo
- Utilización del transporte público u otras formas de movilidad no contaminante. Deben mostrarse como ventajas tanto desde el punto de vista personal (más cómodo, menos estresante) como de la mejora de la calidad del aire.
- Campañas de información sobre la calidad del aire en general. Además de un carácter pseudo-técnico, estas campañas deben estar enfocadas a la concienciación ciudadana

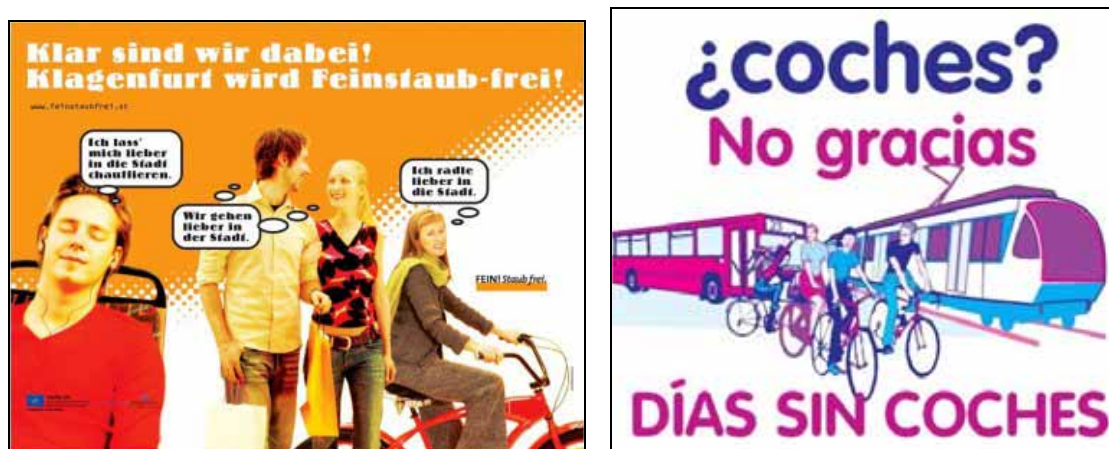


Figura 4.4. – Campaña de concienciación ciudadana de las ventajas de la movilidad sin el uso vehículo privado

Existen otras medidas aplicables que influyen directa o indirectamente en el tráfico urbano y que pueden extralimitar las competencias del ayuntamiento. En ese caso, los responsables municipales deben consensuar estas medidas con administraciones de mayor ámbito territorial (Mancomunidades, Diputaciones, Gobierno Vasco).

Debe quedar claro que **LAS RESTRICCIONES DE TRÁFICO EN VEHÍCULOS PRIVADOS DEBEN IR ACOMPAÑADAS DEL DESARROLLO/PROMOCIÓN DE MODOS DE TRANSPORTE ALTERNATIVOS**. UNA DE ESTAS DOS MEDIDAS SIN LA OTRA, NO DEBE APLICARSE YA QUE NO SE ALCANZARÍA LA FINALIDAD ESPERADA.

El conjunto de acciones que se plantean debe conseguir desarrollar en el ámbito municipal un modelo de transporte sostenible que minimice las emisiones de contaminantes y ayude a mantener una calidad del aire adecuada. Las medidas presentadas sobre el tráfico urbano y dirigidas a los ayuntamientos **deben contar con el consenso y concienciación de la ciudadanía**. Por ello, de la importancia de las campañas de información ciudadana.

4.2 Tráfico interurbano

Entorno a los núcleos poblados de Rentería y Lezo, existen dos importantísimos nudos de carreteras como son la carretera nacional N-1 y la Autopista A-8, que soportan un intenso tráfico ajeno al municipio. Además una parte importante de este tráfico corresponde a vehículos pesados (12% en la N-1 y 15% en la A-8) con elevadas emisiones de material particulado.

Aunque en los últimos años se han puesto en funcionamiento viales que liberan los núcleos urbanos de Pasaialde de tráfico ajeno al municipio, existe la **necesidad de seguir mejorando u optimizando la circulación** de estos vehículos por la comarca. A su vez debe plantearse la posibilidad de **métodos alternativos al camión por carretera para el transporte de mercancías**, especialmente en el caso de realizarse con carácter rutinario. Una alternativa podría ser una red adecuada de ferrocarril.

En ciertas situaciones o para cierto tipo de transporte de mercancías, se deben plantear medios alternativos al vehículo pesado por carretera.

4.3 Actividades en el Puerto de Pasajes

Los núcleos urbanos de Pasajes, Rentería y Lezo se encuentran próximos a las actividades del Puerto, lo que conlleva una importante influencia de estas en los niveles de material particulado registrado en aire ambiente.

Además de las emisiones asociadas a los buques y las actividades internas (carga/descarga, trasiego/almacenaje de materiales, ...) el Puerto de Pasajes genera un importante movimiento de vehículos pesados asociado al transporte de mercancías que **repercute en el tráfico de las carreteras del entorno**. Evidentemente, esto supone una **emisión añadida de contaminantes** que se efectúan fuera de la zona portuaria pero que están asociadas a su actividad.

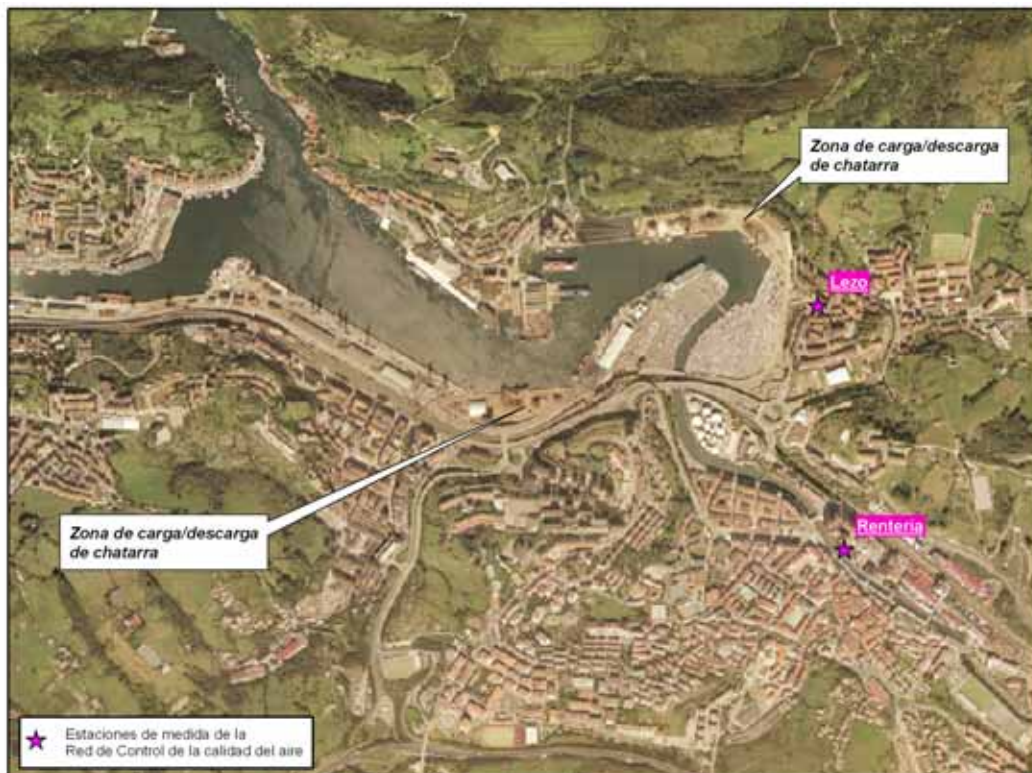


Figura 4.5. – Situación del Puerto de Pasajes y los núcleos urbanos de Lezo y Rentería

4.3.1 Actuaciones genéricas en puertos

Dentro de los puertos existen diferentes fuentes emisoras de material particulado, como son los **motores de los buques**, la actividad de **carga/descarga**, el **transporte de mercancías** y el **almacenamiento**.

El control de las emisiones de los propios barcos se encuentra regulada por directivas y acuerdos internacionales (Directiva 2005/33/CE y el convenio MARPOL). Además desde la Comisión Europea se están promocionando otras actuaciones sobre buques atracados en puertos, como es el abastecimiento de electricidad desde tierra.

Aunque dependiendo del tipo de mercancías operadas en los puertos, las actividades de carga/descarga, transporte y almacenamiento, son las mayores emisoras de material particulado. Como se puede apreciar en la tabla 4.1 existen diferentes medidas atenuantes en cada una de las actividades del puerto. Sin embargo, su implantación no siempre es sencilla ya que en algunos casos (cintas transportadoras, tuberías de vacío, ...) pueden influir y entorpecer las vías de comunicación del puerto. A continuación se muestran las medidas atenuantes en actividades del puerto presentadas en el proyecto HADA (www.puertos.es), así como la reducción de las emisiones de partículas:

ACTIVIDAD	SISTEMA	MEDIDA ATENUANTE	% REDUCCIÓN EMISIONES
Carga y descarga	Sistemas discontinuos	Cucharas	0%
		Cucharas + Atmós capturadora	30%
	Sistemas continuos	Cleveland – Cascade	100%
		Tubería de vacío	100%
Transporte	Transporte interno: Cintas transportadoras	Cintas abiertas	0%
		Cintas capotadas	100%
		Cintas Cerradas	100%
	Transporte externo: Camiones y trenes	Con lavaruedas o riego	70%
		Sin lavaruedas o riego	0%
Almacenamiento	Almacenamiento a cielo abierto	Barreras cortaviento	70%
		Sistemas de riego	70%

Tabla 4.1. – Sistemas para desarrollar la actividad, medidas atenuantes y porcentaje de reducción de las emisiones (HADA, 2005)

Para la carga de camiones o trenes existe la posibilidad de usar **tolvas** que permiten confinar la mercancía y depositarla correctamente sobre los diversos vehículos evitando que

caiga fuera. Aun así, este sistema es susceptible de producir emisiones importantes dependiendo de la granulometría del material. La mercancía puede llegar a la tolva mediante una cinta transportadora, una pala o una cuchara pudiendo aplicarse diversas medidas atenuantes. La principal es la aplicación de una atmósfera húmeda en el entorno de la tolva, agregar a la tolva mecanismos adecuados, así como la utilización de tolvas ecológicas.

Las emisiones de material particulado dentro de un puerto se producen principalmente por el **tráfico vehículos en viales sucios**, las **actividades de carga y descarga** de mercancías y durante el **almacenamiento a cielo abierto**.



a)



b)

Figura 4.6. – a) Descarga de material sobre tolva; b) Tolva ecológica del Puerto de Pasajes reduce las emisiones entre el 80 y 90%

La **carga/descarga de mercancías** desde los buques es una de las actividades que genera emisiones de material particulado a la atmósfera. Existen diferentes tipos de sistemas (continuos y discontinuos), siendo los más efectivos los continuos que pueden llegar a una reducción de las emisiones del 100%. Sin embargo, su aplicación no es adecuada a todo tipo de mercancías y puede entorpecer otras actividades del puerto.

Otro de los aspectos problemático es el **tráfico de vehículos por viales sucios**. Existen diferentes medidas atenuantes que se pueden aplicar para paliar este tipo de emisiones. Por una parte, un sistema de lavado de los camiones que reduce el

desprendimiento de materiales en los viales (sistemas lavaruedas) y por otro, sistemas de riego de la mercancía una vez cargada y/o la utilización de capotas durante el transporte.

Finalmente, el **almacenamiento de la mercancía** puede convertirse en una fuente de emisión si este se produce **a cielo abierto**. En estos casos, el viento puede arrastrar y resuspender material en el aire ambiente. Para ello se pueden usar barreras cortaviento tanto de origen natural (diferentes especies vegetales), como de origen artificial (fabricadas con distintos materiales). Evidentemente, tanto su diseño como su orientación respecto del material almacenado y la dirección de viento, hará variar su propia efectividad. Otra medida aplicable al almacenamiento a cielo abierto es el aumento de la humedad de los materiales o en casos específicos el sellado de los mismos. Se dividen en sistemas de riego donde se emplea únicamente agua (se estima una reducción de las emisiones de un 70%) y en selladores donde además del agua se emplea algún tipo de aditivo (la reducción puede llegar hasta el 90%). Además, las medidas de sellado con agua más aditivos prolongan su efecto durante semanas o meses dependiendo del tipo de aditivo y las condiciones atmosféricas, mientras que en el caso de utilizar exclusivamente riego con agua, el efecto se mantiene durante aproximadamente un día.

4.3.2 Medidas correctoras en el Puerto de Pasajes

Aunque el Puerto de Pasajes recibe diferente tipo de mercancías, destaca la chatarra cuyo método de carga/descarga no permite la utilización de las medidas atenuantes más efectivas a la hora de minimizar la resuspensión de polvo. El único método efectivo que existe actualmente para cargar/descargar la chatarra son los sistemas discontinuos aplicando una atmósfera húmeda que actúe como capturadora (o decantadora). De esta manera, se estima que la reducción en la emisión de material particulado es del 30%. Actualmente la Autoridad Portuaria de Pasajes esta trabajando en el desarrollo de un mecanismo que permita desarrollar la carga/descarga de chatarra en estas condiciones.

Este mecanismo de 'atmósfera capturada' no solo puede utilizarse para descarga la chatarra desde los buques sino también para cargar cada uno de los camiones ya que la tolva ecológica disponible en el Puerto de Pasajes no es apta para este tipo de mercancía. Afortunadamente otros materiales/mercancías si pueden usar esta tolva de última generación con una minimización de las emisiones de 80-90%.



**Figura 4.7. – a) Emisión de material particulado en las actividades de carga/descarga;
b) Resuspensión debido al paso de vehículos por viales sucios**

Por otra parte, las diferentes mercancías descargadas en el Puerto de Pasajes y en concreto la chatarra, generan polvo y suciedad en los viales por los que circulan los vehículos, provocando estos a su paso una resuspensión de material particulado. Recientemente, en el Puerto de Pasajes se ha puesto en marcha un sistema de limpieza para mejorar esta situación actuando en el entorno donde se carga/descarga y almacenan las mercancías. Este sistema utiliza un método de limpieza en húmedo en el que primero se realiza un riego de la zona con camión cisterna y posteriormente se produce la recogida del polvo (en teoría, en estado acuoso). Este método es más efectivo que la limpieza en seco, minimizándose la resuspensión del polvo debido a la propia actividad de la maquina de limpieza.



Figura 4.8. – Máquina de limpieza en húmedo. En el Puerto de Pasajes se usa posterior al riego de la zona a limpiar

A continuación se presentan las acciones correctoras necesarias en el Puerto de Pasajes. Algunas de ellas ya han sido parcialmente implantadas o están en fase de estudio. Debe quedar claro, que **la prioridad de aplicación de medidas** para la disminución del material particulado emitido en las actividades del puerto, **es alto**.

ACCIONES CORRECTORAS A CORTO PLAZO:

- **La carga/desgarra de chatarra debe realizarse en un ambiente de atmósfera húmeda** tal que las emisiones derivadas de la actividad se minimicen
- El uso de **la tolva ecológica** disponible en el Puerto de Pasajes para la carga/descarga de ciertas mercancías (no la chatarra) **debe optimizarse al máximo** tal que tenga un uso continuado en la actividad de carga de vehículos. En situaciones meteorológicas desfavorables, se podría obligar al uso exclusivo de este tipo de tolvas.
- Aunque ya se están llevando acabo acciones de limpieza en el Puerto de Pasajes, quizás sea necesario **incidir en la eliminación de polvo en los diferentes viales de circulación de vehículos, así como la instalación de sistemas limpiaruedas** para los camiones
- **El almacenamiento a cielo abierto de material resuspendible por el viento debe disponer de las medidas atenuantes adecuadas** (riego, sellado). En este sentido se podría valorar la implantación de barreras cortavientos tanto naturales como artificiales.
- **Desarrollo y puesta en práctica de Medidas Preventivas y Procedimientos Operacionales** en todas las actividades del Puerto de manera que la emisión de polvo se minimice.
- **Concienciación y búsqueda de consenso entre las diferentes partes implicadas en las actividades portuarias** (Autoridad Portuarias, Compañías de Estibadores, Subcontratas, Transportes , ...)

- **Control e inspección** por parte de la Autoridad Portuaria **de las actividades desarrolladas** por los estibadores. En la actualidad esta acción ya se está llevando acabo.

ACCIONES CORRECTORAS A FUTURO:

- **Deben valorarse la posibilidad y viabilidad de usar sistemas continuos de descarga** (con menores emisiones que los discontinuos).
- **Adecuación/Adopción de nuevas metodologías/tecnologías que minimicen las emisiones dentro del área portuaria** tanto en la actividad de trasiego de mercancías como en los propios buques, haciendo cumplir la normativa vigente o adoptando las recomendaciones desde la Comisión Europea y los diferentes convenios internacionales.

4.4 Motores externos al tráfico por carretera

Además del tráfico urbano, existen emisiones de otros motores, generalmente diesel, con altos niveles de contaminantes. Por una parte, se encuentran la maquinaria agrícola y por otra el resto de los vehículos/motores profesionales externos al tráfico por carretera (escavadoras, ...)

- **Subvenciones para la implantación de medidas tecnológicas que minimicen las emisiones de maquinaria agrícola y otras ajenas al tráfico por carretera dentro del municipio,**

Estas deben ir destinadas a la implantación de sistemas de depuración de las emisiones (filtros de partículas y catalizadores adecuados), así como cambio a motores mas ecológicos: eléctricos, híbridos, ...



Figura 4.9. – Filtros de partículas instalados en maquinaria agrícola y de obras

4.5 Sector residencial y servicios

La principal fuente de emisión de este sector corresponde a los sistemas de combustión usados para la calefacción. Dependiendo del combustible utilizado las emisiones variarán tanto en la tipología como en la cantidad de los contaminantes emitidos. En este sentido, el ayuntamiento debe implantar las siguientes acciones:

- **Subvenciones para la mejora medioambiental de las calderas de calefacción,**

Estas deben ir destinadas a la sustitución de sistemas de combustión antiguos (gasoil) por otros con tecnologías más limpias y menos contaminantes (gas natural).

4.6 Obras urbanas y limpieza de calles

Una parte del polvo generado en las obras urbanas se emite directamente (corte en seco) y otra parte se puede resuspender una vez depositado (por acción del tráfico, viento, ...) provocando un incremento en los niveles de material particulado en aire ambiente. Por otra parte, la limpieza de las calles también puede afectar estos niveles ya que los sistemas motorizados usados hoy en día para tal, recogen principalmente los objetos voluminosos (cigarrillos, papeles, hojas, ...) pero no el material mas fino (polvo), capaz de resuspenderse por acción de los cepillos, y consecuentemente aumentar los niveles de material particulado en aire ambiente.

- **Establecer una ordenanza de buenas prácticas en obras urbanas,**

La finalidad es minimizar el polvo generado y consecuentemente su impacto en la calidad del aire. Este deberá ser impuesto para todas las obras municipales.

Algunas de las medidas que debe incluir son:

- Molienda y corte de materiales en húmedo
- Cubrir montoneras de material resuspendible por acción del viento
- Proteger las cargas/descargas de material de forma adecuada según el caso
- Cubrir con grava u otro material los accesos a zonas en construcción, demolición y zonas sin asfaltar.
- Limpieza en húmedo del entorno próximo al lugar de las obras urbanas (salida de camiones, calles, ...)



Figura 4.10. – El corte de material en seco produce una emisión alta de PM₁₀

- **Realizar un control de la limpieza en obras urbanas: designar un responsable municipal,**

El Ayuntamiento debe realizar un seguimiento y control del cumplimiento de las medidas impuestas en el permiso de obra, penalizando en caso de incumplimiento.

- **Limpieza general de las calles en húmedo,**

El material particulado depositado en el suelo puede ser resuspendido por acción de las máquinas de limpieza, la circulación de vehículos, el viento, ... La finalidad es conseguir minimizar esta resuspensión mediante:

- Es necesario mojar/humedecer antes de barrer
- En días de mayor polución (generalmente, en situaciones atmosféricas de estabilidad anticiclónica), sustituir barrido habitual por limpieza con mangueras.

4.7 Industria

4.7.1 Marco de actuación medioambiental sobre la industria vasca

La Directiva 1996/61/CE, también conocida como "Directiva IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control*)" tiene por objeto la prevención y reducción de la contaminación proveniente de una amplia parte de las actividades industriales y agrícolas con la finalidad de mantener un elevado nivel de protección para el conjunto del medio ambiente. Esta directiva se incorpora al ordenamiento jurídico a través de la Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación con la finalidad de evitar o al menos reducir la contaminación de la atmósfera, agua y suelo.

En el Anejo 1 de dicha Ley se encuentran enumeradas las actividades industriales que están afectadas (1. Instalaciones de combustión, refinerías y coquerías, 2. Siderurgia y fundiciones férreas, ...). Dentro de estas actividades no todas las instalaciones industriales que las desempeñan se encuentran afectadas por la Ley sino que depende de la capacidad económica/productiva de cada instalación. De esta manera se pretende controlar, las industrias que en principio son más contaminantes.

Las empresas afectadas por la Ley IPPC deben obtener una Autorización Ambiental Integrada (AAI) para octubre del 2007 emitida por la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco. La AAI será vinculante para la autoridad municipal cuando implique la denegación de licencias o la imposición de medidas correctoras, así como en lo referente a todos los aspectos medioambientales recogidos en la mencionada norma.

Sin embargo, las actividades no afectadas por la Ley IPPC, no tienen la obligatoriedad de obtener la AAI, continuando con el procedimiento para la obtención de licencias citado en la Ley 3/1998 sobre la Protección del Medio Ambiente en Euskadi.

Hay que destacar que en la actualidad el Gobierno Vasco esta llevando acabo el **Plan de Inspección Ambiental** (2003-2007) en el cual se incluyen las empresas IPPC, otras que operan en área potencialmente sensible (Urdaibai) y otras que se ubican en áreas con especial problemática ambiental. Incluyen un total cercano a 250 instalaciones industriales. Esta herramienta permite garantizar:

- la implantación de la legislación ambiental
- una mejora en los sistemas de Control e Inspección
- la prioridad a intervenciones preventivas y de control

4.7.2 Acciones correctoras sobre la industria de Pasaialde

Como ya hemos citado las empresas potencialmente contaminantes de la CAPV y otras muchas se encuentran 'controladas' por el Plan de Inspección Ambiental (PIA) de la Viceconsejería de Medioambiente. Sin embargo, es competencia municipal el aseguramiento del cumplimiento de las acciones impuestas en cada una de las actividades, así como, la realización de las oportunas inspecciones de la actividad. Por lo tanto, **los responsables municipales deberán realizar un seguimiento y control de la situación de las actividades, asegurando el cumplimiento de la legislación en cada una de ellas.**

La ejecución de las acciones correctoras sobre la industria se plantea a través de una colaboración directa entre los Ayuntamientos y la Viceconsejería de Medioambiente a través del Plan de Inspección Ambiental (PIA).

En la siguiente lista se presentan las **principales actividades industriales con emisiones de material particulado (MP) dentro de la comarca de Pasaialde**, así como las acciones correctoras que se deben aplicar:

Empresa	Municipio	IPPC (2003)	PIA	Acciones correctoras
Central Térmica de Pasajes	Pasaia	Si	Si	Aplicación de las MTD según la Ley 16/2002 y el documento BREF de Grandes Instalaciones de Combustión Obtención de las licencias/autorizaciones oportunas
Papresa	Rentería	Si	Si	Legalización de focos del proceso* Aplicación de las MTD según la Ley 16/2002 y el documento BREF de Pasta y Papel Obtención de las licencias/autorizaciones oportunas

* Más detalles y los plazos de ejecución concretos se encuentran en el expediente correspondiente del Plan de Inspección Ambiental (PIA)

Tabla 4.2 - Acciones correctoras sobre la industria emisora de material particulado a la atmósfera dentro de la comarca de Pasaialde

4.8 Acciones actualmente en marcha en Rentería

Conviene señalar algunas de las acciones que el Ayuntamiento de Rentería ya tiene en marcha:

Tráfico:

- ✓ Creación de nuevas áreas peatonales, eliminando o reduciendo el tráfico rodado
- ✓ Reordenaciones y recirculaciones del tráfico rodado en calles urbanas

Transportes alternativos:

- ✓ Instauración de una nueva línea de transporte público al área recreativa de Litorreta (Parque Natural de Aiako Harria), reordenando el aparcamiento y restringiendo el acceso en vehículo privado
- ✓ Ampliación de líneas de transporte público
- ✓ Instalación de un sistema de bonobus en las líneas del transporte público urbano de Errenteria
- ✓ Adquisición de seis bicicletas municipales para el programa experimental de uso laboral de la bicicleta en los Departamentos de Urbanismo y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Errenteria
- ✓ Señalización horizontal y vertical de la Red Municipal de Vías Ciclistas de Errenteria
- ✓ Multiplicar el número de parkings para bicicletas del casco urbano del municipio

Campañas de concienciación

- ✓ Realización de una campaña pública municipal "Al trabajo en bici", de fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte habitual en tramos cortos y medios
- ✓ Organización de diversos actos en la Semana Europea de Movilidad Sostenible

Participación pública:

- ✓ Celebración de Mesas Técnicas y Foros de Participación Social en el marco del proceso de Agenda Local 21, tratando entre otros el tema de Planeamiento y Movilidad

Normativa:

- ✓ Incorporación normativa de la regulación del uso de la bicicleta en la Ordenanza Municipal de Tráfico de Errenteria

Estudios y Proyectos:

- ✓ Firma de sendos Convenios de Colaboración entre el Ayuntamiento de Errenteria y el Gobierno Vasco-IHOBE y el Departamento de Química Aplicada de la Universidad del País Vasco (EHU/UPV) para la realización del "Estudio de la evolución de la calidad del aire en el núcleo urbano de Errenteria tras la construcción de la variante"
- ✓ Redacción de un Plan de Movilidad Sostenible de Oarsoaldea, coordinado por la Agencia de Desarrollo Comarcal (Diagnóstico, DAFO y Plan de Acción)

4.9 Acciones actualmente en marcha en Lezo

El núcleo urbano de Lezo es pequeño y su problemática en relación a la calidad del aire viene asociada directamente a la actividad del Puerto de Pasajes. En este sentido son pocas las acciones en materia de contaminación atmosférica llevadas a cabo destacando dos: la rehabilitación de parte del casco urbano favoreciendo su uso peatonal y el apoyo al desarrollo de un 'bidegorri' que une Lezo con Rentería.

5. CALENDARIO Y SEGUIMIENTO DE LAS ACCIONES PROPUESTAS

En el diagnóstico de la contaminación atmosférica se demostró que el principal contaminante que afecta la calidad del aire en los municipios de Rentería y Lezo es el material particulado (PM_{10}). El R.D. 1073/2002 fija para PM_{10} unos valores límite para el año 2005 y otros más restrictivos aún para el año 2010. Ante la imposibilidad de alcanzar estos últimos, una propuesta de Directiva "sobre calidad del aire ambiente y atmósfera más limpia en Europa" (COM/2005/447) elimina los valores límite de PM_{10} establecidos para el año 2010, manteniendo los existentes y que se deberían haberse cumplido ya en el 2005. Durante el 2007 se pretende aprobar esta nueva legislación europea en materia de calidad del aire según la propuesta de Directiva o con ciertas modificaciones, pero en cualquier caso, los futuros valores límite pretenden seguir apretando para reducir los niveles actuales de contaminación atmosférica.

Así pues, ante el actual incumplimiento de la legislación ambiental de PM_{10} **es necesario alcanzar niveles por debajo de los valores límite en el menor tiempo posible**. Para ello, a continuación se presenta un calendario con el plazo máximo para la implantación de las medidas descritas **a nivel municipal**. Aunque es necesario el cumplimiento de todas las acciones, se establece un grado de prioridad. No cabe duda que para la aplicación de algunas de las acciones propuestas existe la necesidad de colaboración entre diferentes administraciones.

Acciones correctoras	Plazo / Prioridad		Responsabilidad
	Rentería	Lezo	
TRAFICO URBANO			
1. Impuestos municipales sobre los vehículos	1 año / Media	1 año / Media	Ayuntamiento
2. Minimizar las emisiones de vehículos con funciones municipales	2 años / Alta	2 años / Media	Ayuntamiento
3. El Ayuntamiento en sus relaciones con entidades privadas, incentivará el uso de vehículos con las mejores tecnologías medioambientales	1 año / Media	1 año / Media	Ayuntamiento
4. Regulación adecuada del tráfico municipal.	2 años / Alta	2 años / Media	Ayuntamiento
5. Establecimiento de áreas de baja emisión (ABE).	1 año / Alta	2 años / Media	Ayuntamiento
6. Incentivar y desarrollar el transporte público y alternativo al coche privado.	1 año / Alta	1 año / Alta	Ayuntamiento, Diputación Foral, Gobierno Vasco
7. Campañas de información ciudadana.	1 año / Alta	1 año / Alta	Ayuntamiento, Diputación Foral, Gobierno Vasco
TRAFICO INTERURBANO			
8. Mejora y optimización de la circulación, planteando alternativas al transporte por carretera de mercancías	2 años / Alta	2 años / Alta	Diputación Foral, Gobierno Vasco

Tabla 5.1.i – Calendario de aplicación, prioridad y responsabilidades de las acciones sobre diferentes sectores

Acciones correctoras	Plazo / Prioridad		Responsabilidad
	Rentería	Lezo	
ACTIVIDAD DEL PUERTO DE PASAJES			
9. Diferentes actuaciones que minimicen la emisión de material particulado en las actividades del Puerto	1 año / Alta	1 año / Alta	Autoridad Portuaria de Pasajes
MOTORES EXTERNOS AL TRÁFICO POR CARRETERA			
10. Subvenciones para la implantación de medidas tecnológicas que minimicen las emisiones de maquinaria agrícola y otras ajenas al tráfico por carretera dentro del municipio	3 años / Baja	3 años / Baja	Ayuntamiento, Diputación Foral, Gobierno Vasco
SECTOR RESIDENCIAL Y SERVICIOS			
11. Subvenciones para la mejora medioambiental de las calderas de calefacción	1 año / Media	1 año / Media	Ayuntamiento, Gobierno Vasco
OBRAS URBANAS Y LIMPIEZA DE CALLES			
12. Establecer una ordenanza de buenas prácticas en obras urbanas	1 año / Media	1 año / Media	Ayuntamiento
13. Realizar un control de la limpieza en obras urbanas: designar un responsable municipal	1 año / Media	1 año / Media	Ayuntamiento
14. Limpieza general de las calles en húmedo	1 año / Media	1 año / Media	Ayuntamiento
INDUSTRIA			
15. Cumplimiento de la legislación vigente	En continuo / Media	En continuo / Media	Ayuntamiento, Gobierno Vasco

Tabla 5.1.ii - Calendario de aplicación, prioridad y responsabilidades de las acciones sobre diferentes sectores

Para la correcta implantación de las acciones propuestas es necesario un seguimiento de las mismas. Evidentemente, la mejor manera de ver la efectividad de las medidas implantadas es la mejora de los niveles de calidad del aire en cada uno de los municipios de la comarca.

Cada una de las acciones definidas en este Plan debe ser evaluada **anualmente**, describiendo el **grado de avance en la implantación** de las mismas y comparándolo con la evolución de los niveles de calidad del aire. La evolución en la implantación de las acciones se puede evaluar con los siguientes indicadores:

- Niveles de calidad del aire
- Flujos de tráfico en el caso urbano,
- Uso del transporte público,
- Cambio a calderas domésticas de tecnología limpia,
- Inversión municipal en acciones que mejoren la calidad del aire,
- Industrias pendientes de adecuación a la legislación en vigor,
- Sanciones por incumplimiento de la ordenanza de limpieza en obras urbanas.

En el caso de que las acciones puestas en marcha no estuvieran dando los resultados esperados, éstas se revisarían durante la revisión del Plan de Acción (al de tres años), imponiendo medidas más estrictas.

Se ha de realizar un seguimiento anual del grado de implantación de las acciones correctoras. Al de tres años se hará una revisión de la efectividad del Plan de Acción.

6. SUBVENCIONES PARA APLICAR ACCIONES CORRECTORAS

Es conveniente señalar que la Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco emite una **convocatoria para subvencionar la aplicación de las medidas correctoras del Plan de Acción de Calidad del Aire**. Estas subvenciones están destinadas exclusivamente a los Ayuntamientos responsables de la implantación de las medidas. Por otra parte, existen ayudas o subvenciones provenientes de diferentes administraciones de carácter supra-municipal cuyo ámbito de aplicación podría coincidir con algunas de las acciones correctoras del Plan de Calidad del Aire. A continuación se lista el conjunto de todas:

- **Viceconsejería de Medioambiente:** Subvenciones a los ayuntamientos implicados para la aplicación de las medidas correctoras de los Planes de Acción de Calidad del Aire.
- **Diputación Foral de Gipuzkoa** (se convocan anualmente): Ayudas a las actuaciones recogidas en los planes de acción de sus Agendas Locales 21 que también incluyen acciones sobre calidad del aire.
- **Diputación Foral de Gipuzkoa:** Cofinanciación de Planes de Movilidad comarcales
- **Viceconsejería de Medioambiente** (pendiente de publicarse): Ayudas para acciones de Agenda Local 21 que contribuyan a la reducción de Gases Efecto Invernadero. Evidentemente, incluye temas de movilidad sostenible compatibles con acciones correctoras de calidad del aire.
- **Convenio EVE-IDAE:** Ayudas en actuaciones de ahorro energético. Están encaminadas a acciones como: Planes de movilidad urbana, Planes de Transporte para empresas, Gestión de Flotas de transporte por carretera, Conducción eficiente de vehículos, Renovación de flotas de transporte por carretera y del parque automovilístico de turismos (subvención de camiones con energías alternativas; electricidad, híbrido, pila de combustible, gas o GLP)
- **Viceconsejería de Medioambiente:** Subvenciones de actividades de formación técnica medioambiental no reglada.

- **Fundación Biodiversidad** (de ámbito estatal se convocan anualmente): Ayudas para la realización de actividades medioambientales. Algunos de los tipos de actuación son: Promoción y organización de programas de sensibilización y educación ambiental, formación ambiental de los distintos colectivos de la sociedad, realización, promoción y difusión de todo tipo de publicaciones, sobre temas ambientales.

En cualquier caso, en la página web **www.ihobe.net/udala** se indican las subvenciones destinadas a los ayuntamientos en el momento que se conoce su existencia.

7. Referencias

A continuación se presentan unas direcciones de Internet donde se pueden ver ejemplos de Planes de Acción en materia de calidad del aire:

- **California:** <http://www.aqmd.gov/aqmp/index.html>
- **Berlin:** <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/luftqualitaet/de/luftreinhalteplan/>
- **Londres:** http://www.london.gov.uk/mayor/strategies/air_quality/air_quality_strategy.jsp
<http://www.london-lez.org/>
- La página web que da acceso a Planes Acción en el conjunto del **Reino Unido (UK):**
<http://www.airquality.co.uk/archive/laqm/laqm.php>
 - **York (UK):** <http://www.york.gov.uk/environment/airquality/index.html>
 - **Shrewsbury (UK):** <http://www.shrewsbury.gov.uk>
 - **Sheffield (UK):** <http://www.sheffield.gov.uk>
 - **Bristol (UK):** <http://www.bristol-city.gov.uk/airquality>
- **Klagenfurt y Graz (Austria) y Bolzano (Italia)** participan en un proyecto LIFE para la mejora de los niveles de PM₁₀ en sus ciudades: <http://www.kapags.at>
- **Puertos del Estado** a través del proyecto HADA (LIFE) estudio y comprobó diferentes medidas atenuantes y correctoras de aplicación en puertos: www.puertos.es
- **Puerto de Santander** en el que se están aplicando procedimientos operativos adecuados con buenos resultados: <http://www.puertosantander.es>