

Nombre del Ente Local:	<b>Ayuntamiento de Durango</b>
------------------------	--------------------------------

*Título de la actuación por la que se solicita subvención*

**REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN UNA VÍA URBANA DE ALTA POLUCIÓN Y TRÁFICO DE DURANGO.**

**MEJORA DE LA CALIDAD DE AIRE DE UNA VÍA URBANA DE INTENSO TRÁFICO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE UN ASFALTO ECOLÓGICO Y ESTANDARIZACIÓN DE CRITERIOS TÉCNICOS PARA SU APLICACIÓN EN FUTUROS PLIEGOS DE CONTRATACIÓN DE ASFALTADO**

*Objeto:*

El presente proyecto tiene como objetivo básico reducir la contaminación atmosférica del centro urbano originada principalmente por el tráfico rodado.

La actuación consiste en **implantar un pavimento ecológico y novedoso en una vía céntrica del municipio que a causa de su alta densidad de tráfico y episodios de congestión, se originan niveles elevados de polución.**

El **innovador** asfalto a aplicar (NOxer) está constituido por compuestos fotocatalíticos que producen una serie de reacciones químicas que consiguen eliminar la polución (sobre todo NOx y de PM10) en su punto de origen.

Además de la disminución de los niveles de PM anteriormente citados, el NOxer actúa de manera eficaz en la reducción del NOx, COV y O<sub>3</sub> en la atmosfera urbana, con la consecuente mejora en calidad de vida de la población de Durango

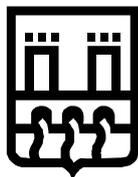
Esta actuación de asfaltado además va acompañada de un proyecto de reurbanización de la calle en la que se va a aumentar el espacio peatonal, eliminar una línea de aparcamientos, y mejorar la eficiencia energética del alumbrado público, constituyendo un espacio más acorde y amable en la calidad de vida del peatón.

*Breve descripción de las fases del proyecto por las que se solicita subvención (Alcance):*

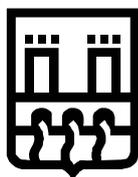
El proyecto se estructura en dos fases diferenciadas, para las cuales se solicita subvención.

Tan importante como aplicar el nuevo pavimento, es el realizar un seguimiento y estudio de la contaminación en la calle con el objetivo de determinar la eficacia del nuevo producto y sirva de base para su extensión a otras vías o municipios.

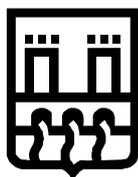
De forma que el proyecto se divide en dos fases principales:



	<p><b>Fase I:</b> Aplicación del pavimento en una calle de alto interés, muy transitada y de elevada polución.</p> <p><b>Fase II:</b> Evaluación de la eficacia del producto y de la mejora ambiental conseguida.</p> <p>Esta segunda fase es crítica, ya que creemos necesario medir la reducción de contaminantes, con objeto de incluir esta práctica novedosa de asfaltado en futuros pliegos de contratación.</p> <p>Dichos podrán ser válidos pliegos de contratación serán válidos tanto para el Ayuntamiento de Durango como para el resto de Administraciones que lo consideren oportuno.</p>
<p><i>Metodología a llevar a cabo:</i></p>	<p>Para dar respuesta al proyecto y en concreto a las dos fases claves, la metodología de trabajo que se describe es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Medición de los niveles contaminantes más significativos (principalmente NOx y PMs) antes del asfaltado.</li><li>2) Aplicación del asfalto ecológico NOxer sobre la calle Montebideo de 2.010 m<sup>2</sup>.</li><li>3) Seguimiento y medición de la contaminación una vez implantado el producto.</li></ol> <p>La evaluación de la eficacia del producto (<i>Fase II</i>) tiene su base en el desarrollo de un <b>plan de seguimiento y control de la contaminación</b>, antes y después de la aplicación del nuevo asfalto.</p> <p>El plan consiste en el desarrollo de campañas de medición de los niveles NOx, principal contaminante originado por el tráfico y que es eliminado directamente por reacción de fotocatalisis a través de la nueva calzada.</p> <p>La reacción química que sucede es la siguiente: La radiación solar interacciona con el TiO<sub>2</sub> presente en el nuevo asfalto y el radical libre (OH<sup>·</sup>) que se genera interacciona con los NOx, COV o O<sub>3</sub> (especies muy reactivas) formando HNO<sub>3</sub>. Este nitrato que se genera es inocuo y queda adherido al pavimento y posteriormente será eliminado por la lluvia.</p> <p>Aparte del NOx, también se medirá el material particulado (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y PM<sub>1</sub>), para asegurar que efectivamente el nitrato que se genera mediante reacción fotocatalítica no se resuspende sino que</p>



	<p>queda adherido al asfalto.</p> <p>En la cuantificación de la eficacia del producto se tienen en cuenta numerosos factores que varían constantemente, como son la climatología (luminosidad y pluviometría) y el tráfico. Este último se controlará a través de aforadores de vehículos.</p>
<p><i>Justificación ambiental del proyecto:</i></p>	<p>La calle Montebideo constituye una de las calles más céntricas de Durango, muy transitada por viandantes como por vehículos y que presenta unas características adecuadas para que el producto NOxer sea más efectivo: Se trata de una calle estrecha de unos 2.010 m<sup>2</sup>, con edificios relativamente elevados a ambos lados de la calle. Con una dispersión de contaminantes limitada y que diariamente presenta elevada densidad de tráfico. A esto hay que añadir que es una vía de paso único hacia muchos lugares, hay zona escolar, y las barreras al paso de Euskotren hacen que se paralice la circulación y se formen episodios de congestión muy a menudo.</p> <p>Toda esta serie de circunstancias hace que la presencia de humos negros en este espacio tan compartido por el peatón sea significativamente elevado e inquietante, convirtiéndose en “punto negro” de contaminación en Durango.</p> <p>La necesidad de un ambiente más limpio y de una mayor calidad de vida hacen imprescindible llevar a cabo actuaciones avanzadas capaces de reducir las emisiones contaminantes en esta calle y convertirlo en un espacio más cómodo y saludable para el ciudadano.</p> <p>No hay que olvidar que el tráfico es el causante de más de la mitad de la contaminación por partículas (PMs) y NOx en las áreas urbanas. Estos contaminantes, a su vez, son precursores de la lluvia ácida, ozono y smog fotoquímico, y los efectos a su exposición en la población son múltiples y de diferente severidad, siendo los más afectados los sistemas respiratorio y cardiovascular.</p> <p>En virtud a lo anterior, resulta evidente que la aplicación del asfalto NOxer puede representar una solución inmediata a la disminución de los picos de polución urbana que presenta la zona de Montevideo.</p>



#### Agentes implicados

(Se deben describir los distintos departamentos y agentes públicos y privados implicados en la ejecución de la acción)

El proyecto se conforma con la participación de tres agentes: el Ayuntamiento de Durango, la empresa responsable de la aplicación del pavimento ecológico y una empresa medioambiental especializada en estudios de calidad de aire, con el fin de llevar a cabo la evaluación técnica y los establecer los criterios técnicos a cumplir en futuros pliegos de contratación de asfaltado.

La involucración del área de sostenibilidad y medioambiente del ayuntamiento de Durango es máxima, llevando la coordinación en la ejecución de las tareas, con una orientación social y teniendo en cuenta las necesidades e intereses que se plantean desde grupo de trabajo sobre calidad de aire de la Agenda Local 21 (formado por la ciudadanía, responsables técnicos y responsables políticos del Ayuntamiento)

#### Presupuesto de la acción

Presupuesto total (€):

**96.239,99€**

Presupuesto sin IVA (€):

**81.559,31€**

#### Objetivos de reducción de impactos

(Objetivos ambientales que se pretenden alcanzar con la ejecución de la acción. Describir los beneficios ambientales sobre la calidad del aire y otros posibles beneficios asociados que se conseguirán con la puesta en marcha de la acción)

##### Reducción de $PM_{10}$ .

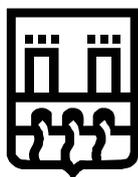
El material particulado, se clasifica como primario si es emitido directamente a la atmósfera o secundario si se forma a partir de precursores gaseosos y reacciones dentro de la atmósfera, o se modifica por condensación y crecimiento.

En este proyecto nos centraremos precisamente en los aerosoles secundarios. De hecho, con la aplicación del nuevo pavimento ecológico conseguiremos la reducción de los niveles de  $NO_x$ , que actúa a su vez como precursor de partículas de suspensión  $PM_{10}$ .

La mayoría de los nitratos secundarios son de tamaño muy fino ( $\phi < 1\mu m$ ) y se forman como resultado de la oxidación de este gas precursor ( $NO_x$ ) formando ácidos ( $NO_3^-$ ) que son luego neutralizados a nitrato amónico ( $NH_4NO_3$ ).

Tal y como hemos mencionado anteriormente, una de las fuentes antropogénicas más significativa de estos óxidos de nitrógeno, sobre todo en zonas urbanas, es el tráfico rodado. Por lo tanto, si actuamos en esta dirección, no solo estamos disminuyendo los niveles de  $NO_x$  sino también el de las partículas secundarias.

Las mejoradas propiedades mecánicas del asfalto suponen una reducción en la generación de material particulado



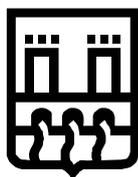
	<p>(PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) por desgaste del firme de rodadura y por tanto, una disminución en la resuspensión al paso de los vehículos</p> <p>Además las campañas de medición y control de las concentraciones de PMs servirán de base para la toma de medidas adicionales cuando se requiera reducir los niveles de partículas en la zona.</p>
<i>Reducción de otros gases efecto invernadero:</i>	
<i>Otros:</i>	<p>Además de la disminución de los niveles de PM anteriormente citados, el NOXer actúa de manera eficaz en la reducción del NO<sub>x</sub>, COV y O<sub>3</sub> en la atmosfera urbana, con la consecuente mejora en calidad de vida de la población de Durango</p> <p>Concretamente el asfalto puede llegar a eliminar en días muy soleados hasta un 90% de la concentración de NO<sub>x</sub> a nivel de suelo, contaminante más importante del sector transporte y que ejerce una influencia muy negativa sobre el sistema respiratorio de las personas.</p> <p>El resultado de disponer de una atmósfera céntrica limpia tiene un impacto directo en el disfrute al paso del peatón, haciéndola más agradable, cómoda y sobre todo saludable.</p>

<i>Beneficios sociales que se generarán con la ejecución de la acción</i>		
<i>Población beneficiaria de la actuación:</i>	60.000 habitantes de los 11 municipios que conforman la comarca del Durangaldea	
<i>Población total del municipio:</i>	28.200 habitantes	
<i>Impacto de la acción en la población</i>	<i>Alto</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<i>Medio</i>	<input type="checkbox"/>
	<i>Bajo</i>	<input type="checkbox"/>

## **RESULTADOS OBTENIDOS**

### **EVALUACIÓN**

Directamente relacionadas con los resultados y objetivos del estudio, las conclusiones alcanzadas parten de un período de control de 13 semanas. La metodología de trabajo utilizada no trata de ser asimilable a lo que se denomina normativamente “fondo urbano” ni



pretenden determinar la exposición media de la población, sino conocer los efectos del Noxer sobre la calidad el aire de Montebideo etorbidea.

1. Las concentraciones medias obtenidas durante el estudio presentan una **descontaminación del 66% para el NO y del 23% para el NO2.** Desde el punto de vista normativo (RD 102/2011) no se han registrado superaciones horarias. No obstante, el nivel medio registrado **durante el período de control previo a la actuación ha superado ligeramente el valor límite anual (40 g/m3), si bien el efecto del Noxer lo ha disminuido a 32 g/m3 durante el período posterior.** Los niveles de descontaminación obtenidos justifican la actuación de mejora llevada a cabo, siendo necesario continuar realizando controles de seguimiento para un mayor detalle de los posibles cambios debidos al desgaste del pavimento.

2. No se aprecian diferencias en los niveles de descontaminación registrados en días con cielos cubiertos o aquellos con nubes y claros. Sin embargo, **los días despejados y con mayor radiación se observa un aumento en la descontaminación del NO2.** Del mismo modo, los días con menor densidad de tráfico se aprecia una mayor descontaminación, aunque en este caso también es notable para los niveles de NO.

3 Se concluye que ambas consecuencias tienen una causa común relacionada con las características internas del Noxer. **El producto parece presentar un potencial de acción limitado y condicionado por la concentración de NOX y la radiación.** De este modo, a **mayores niveles de radiación aumenta el potencial de descontaminación y, por otro lado, a mayores densidades de tráfico y por lo tanto de niveles de NOX, el potencial de reacción tiende a la saturación.** Cabe mencionar, que por el momento no ha sido estudiado el posible efecto del confinamiento de la zona, el cual se espera estudiar a partir de los resultados aportados por las campañas planificadas.

4 Se observan diferentes comportamientos para el NO y el NO2 en el potencial de descontaminación del Noxer dependiendo de las condiciones ambientales y de tráfico. Dichas diferencias se relacionan con las reacciones químicas favorecidas por el Noxer, ya que el NO tiene que transformarse en NO2 antes de ser estabilizado como nitrato (NO3+).

5. La diferencia encontrada en las concentraciones registradas a distintas alturas pone de manifiesto la existencia de una dispersión vertical de los contaminantes. **Se ha cuantificado en un 10% la reducción producida por este fenómeno en los primeros 2m, de forma que los mayores niveles se recogen en superficie.**

6. No ha sido posible estudiar la influencia del Noxer en los niveles de material particulado debido a la influencia de fuentes externas que han dificultado la interpretación de las medidas realizadas. Para saber más al respecto será necesario tomar muestras de este indicador en futuros controles y analizar las trazas tanto del titanio que se haya podido desprender del pavimento como de los nitratos formados.