

**CAMPAÑA MÓVIL****DATOS**

Fecha inicio:	25 octubre 2016
Fecha fin:	15 diciembre
Lugar:	Eibar
Solicitante:	Ayuntamiento de Eibar



1. OBJETO

En junio de 2016 el ayuntamiento de Eibar solicita una unidad móvil para realizar unas mediciones de calidad del aire en el municipio con motivo de la puesta en marcha de una red de caminos saludables que transita por el municipio. Para ello se plantea la caracterización de dos entornos urbanos. Una primera campaña en una calle con tráfico, *Plaza Unzaga* y otra campaña en un parque, en la *Plaza de Urkizu*.

El objeto de este informe es analizar los datos de la primera campaña

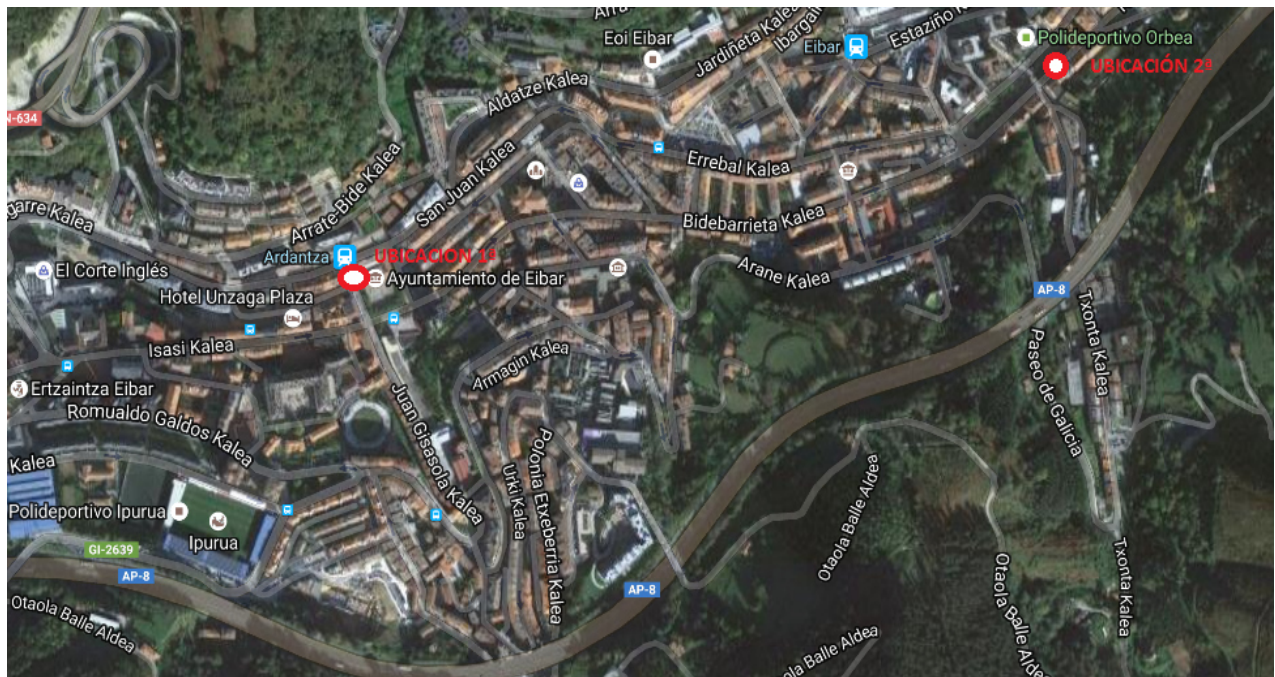
2. EQUIPO

El equipo utilizado para la campaña de medidas ha sido la móvil 5

Los medidores automáticos:

PARAMETROS	MEDIDOR AUTOMATICO MODELO
<i>Monóxido de Carbono</i>	THERMO ENVIRONMENTAL 48 C
<i>Dióxido de Azufre</i>	THERMO ENVIRONMENTAL 43C
<i>Ozono</i>	THERMO ENVIRONMENTAL 49C
<i>Óxidos de Nitrógeno</i>	THERMO ENVIRONMENTAL 42i
<i>Partículas Sólidas PM-10</i>	ESM FH 62 IR
<i>Torre meteorológica</i>	

3. UBICACIÓN



4. CONDICIONES DEL ENTORNO

Eibar es un municipio situado en la cuenca del río Deba, con montañas al norte y al sur lo que hace que sea un valle estrecho. Actualmente la actividad industrial ha disminuido. En relación al tráfico, la nacional N-634 pasa por la mitad del municipio y la AP-8 discurre paralela a mayor altitud.

La trama urbana discurre a lo largo del valle, existiendo un polígono a la entrada y varias empresas al final. Se puede considerar que las calles de Eibar son de tipo cañón cerrado, es decir con edificios de bastante altura a ambos lados. Este tipo de calle incide en la dispersión de contaminantes.

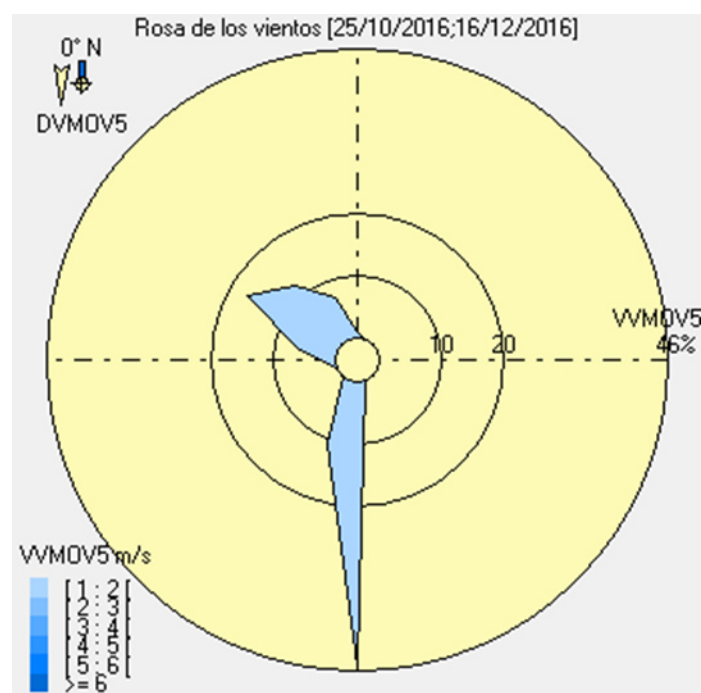
La ubicación de la primera campaña se ha seleccionado por ser un tramo de calle transitada con cruces y semáforos cercanos de tipo cañón cerrada (edificios a ambos lados), este tipo de tramo se repite por toda la trama urbana.

Los criterios de macroimplantación y microimplantación que marca la normativa para un emplazamiento de tipo tráfico es el siguiente:

- *En los emplazamientos de tráfico los puntos de muestreo deberán estar ubicados de manera que sean, en la medida de lo posible, representativos de la calidad del aire de un segmento de calle no inferior a 100 m de longitud*
- *En general, el punto de entrada de medición deberá estar situado entre 1,5 m, que equivale a la zona de respiración, y 4 m sobre el nivel del suelo*
- *En los emplazamientos de tráfico, para todos los contaminantes, los puntos de medición deberán estar al menos a 25 m del borde de los cruces principales y a una distancia no superior a 10 m del borde de la acera.*

Las condiciones de dirección y velocidad de viento durante la campaña han sido; velocidades de viento bajas (1m/s) y la dirección de viento que se ha registrado ha sido dirección sur en sentido longitudinal de la calle y también se han registrado direcciones NO.

Rosa de viento de primera campaña en Eibar (PlazaUnzaga)





5. ANALISIS DE DATOS

5.1 Valores legislados

La legislación en vigor para evaluar la calidad del aire es el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. En esta normativa se establecen valores límite para los contaminantes siguientes:

➤ **PM10**

Los valores límite de PM10 que marca la legislación de calidad del aire para la protección de la salud son los siguientes:

- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ **valor límite como media anual**
- **valor límite diario** de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como **promedio diario** que no se puede superar 35 veces al año.

Las concentraciones recogidas por el medidor automático *ESM FH62IR* han sido multiplicadas por 1.2 el factor genérico empleado para corregir los valores de los medidores automáticos y así equipararlos al método de referencia.

➤ **SO2**

Los valores límite de SO2 que marca la legislación de calidad del aire para la protección de la salud son los siguientes:

- 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil como **promedio horario**.
- 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil como **media diaria**.

➤ **NO2**

Los valores límite de NO2 que marca la legislación de calidad del aire para la protección de la salud son los siguientes:

- 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil como **promedio horario**.
- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ valor límite como **media anual**

➤ **CO**

El valor límite que marca la legislación de calidad del aire para la protección de la salud humana es de 10mg/m³ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias.

➤ **OZONO**

El valor objetivo que marca la legislación de calidad del aire para la protección de la salud humana es de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias.



Resumen de los valores legislados en la normativa actual

Contaminante	Promedio	Valor límite
• SO ₂	Horario	350 µg/m ³ (24 superaciones como máximo al año)
• SO ₂	Diario	125 µg/m ³ (3 superaciones, como máximo, al año)
• CO	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³
• NO ₂	Horario	200 µg/m ³ (18 superaciones, como máximo, al año)
• NO ₂	Anual	40 µg/m ³
• PM ₁₀	Diario	50 µg/m ³ (35 superaciones, como máximo, al año)
• PM ₁₀	Anual	40 µg/m ³
Contaminante	Promedio	Valor Objetivo
• O ³	Máximo diario de las medias móviles octohorarias	120 µg/m ³ (25 superaciones, como máximo, al año, como promedio de un periodo de 3 años)



5.2 Estadísticas

PM10	
Número de días muestreado	51 días
% valores horarios	99.5%
Máximo horario	189 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
% valores promedio 24 h	100 %
Promedio diario	26.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
P90,4 promedios diarios	45.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Numero de superaciones diarias	2
Promedio diario con factor	28.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Numero de superaciones diarias con factor	5
P90,4 promedios diarios	50.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SO₂	
Número de días muestreado	51
% valores horarios	95.6
Máximo horario	8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Número de superaciones horarias	0
% valores promedio 24 h	100
Promedio diario	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Máximo promedio	6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Número superaciones diarias	0
NO₂	
Número de días muestreado	51
% valores horarios	99.5 %
Máximo horario	121 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
P99,79 valores horarios	115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Número de superaciones horarias	0
% valores promedio 24 h	100 %
Promedio diario	46.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Máximo promedio	68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

CO	
<i>Número de días muestreado</i>	51
<i>% valores horarios validos</i>	99.5 %
<i>Máximo octohorario móvil</i>	867 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>Promedio diario</i>	387 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

OZONO	
<i>Número de días muestreado</i>	51
<i>% valores horario validos</i>	95.6 %
<i>Máximo octohorario móvil</i>	73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
<i>Promedio diario</i>	19.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Aunque no se dispone de la serie anual, las estadísticas de PM10 y NO2 muestran valores promedios mayores que los rangos de medias anuales registradas en estaciones urbanas y de tráfico en la CAPV.

El rango de medias anuales de PM10 registradas en estaciones urbanas (fondo y tráfico) de la CAPV durante los años 2014 y 2015 fue de 20 -25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

El rango de medias anuales de NO2 registradas en estaciones urbanas de tráfico de la CAPV durante los años 2014 y 2015 fue de 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

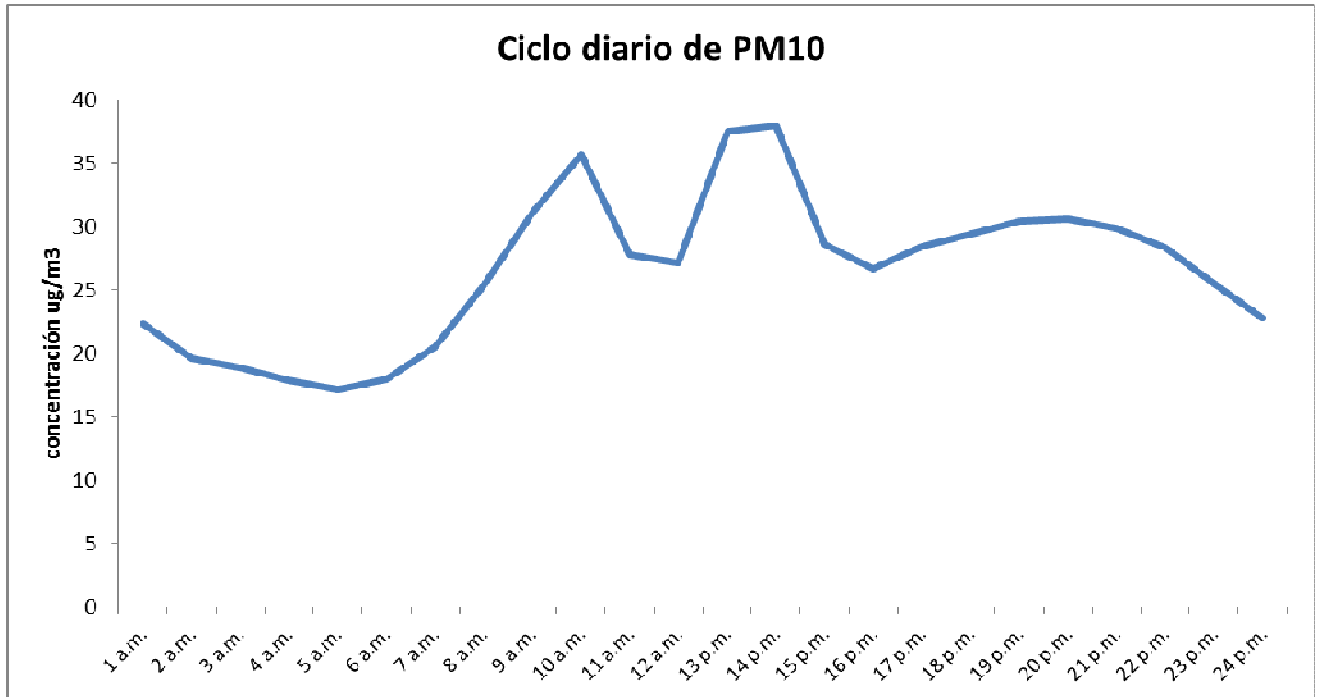
5.3 Ciclos diarios/ciclos semanales/ciclos estacionales

La contaminación de los contaminantes que se emiten a la atmosfera no es constante a lo largo de las 24 h del día. Cuando se mide a tiempo real es posible identificar las horas donde hay más niveles de contaminación. Así es posible identificar un perfil de ciclo diario donde durante las primeras horas los niveles son bajos, un aumento notable entre las 6 y las 9 (estas horas pueden variar), un descenso suave en las horas del mediodía y de nuevo un ascenso entre las 5 y 8 (estas horas pueden variar), tras lo cual los niveles vuelven a descender durante las ultimas horas de la noche.

Este perfil suele coincidir con el aumento del tránsito vehicular debido a la actividad en las zonas urbanas (jornada laboral, colegios, actividad comercial, etc...) es un perfil con dos jorobas que aparece en las estaciones urbanas con influencia de tráfico.(clasificadas como urbana tráfico) para los contaminantes como el PM10, NOx o CO.

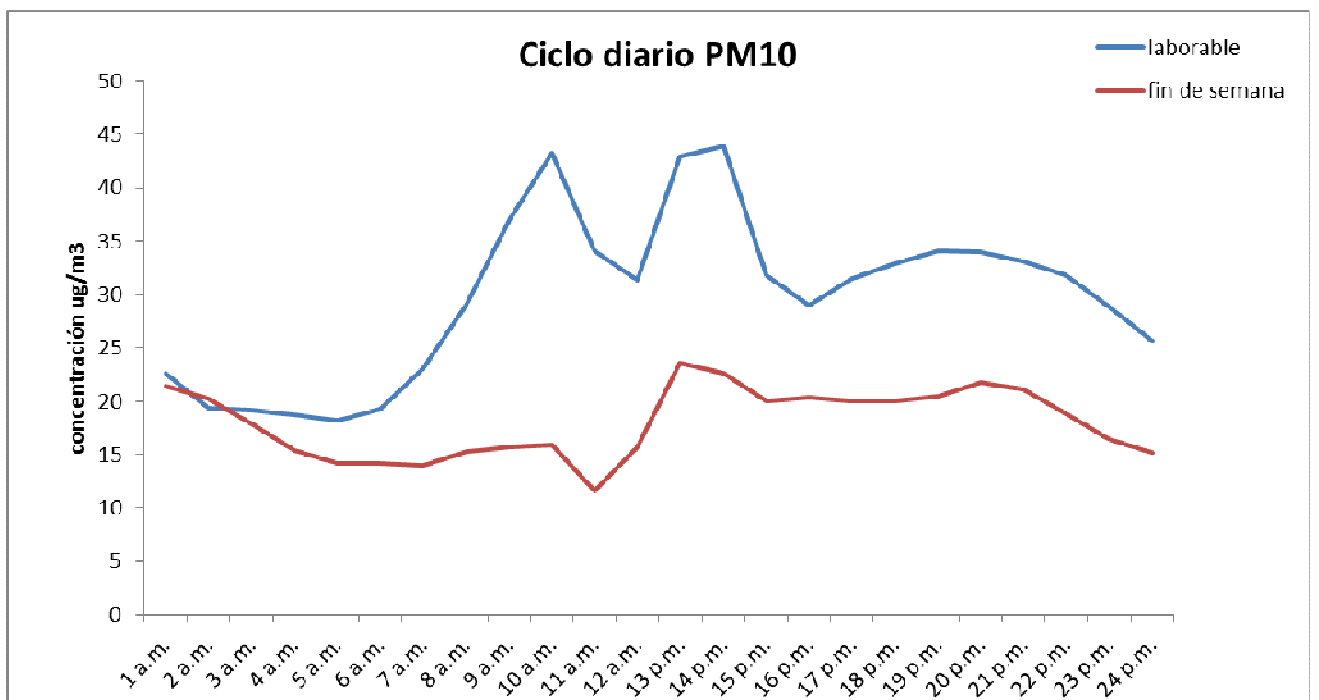
De la media calculada para cada hora del día de los datos registrados en la campaña, se puede observar la evolución diaria de las concentraciones de PM10 y NO2 y obtener el perfil del ciclo.

En la figura siguiente se representa el ciclo diario de PM10.

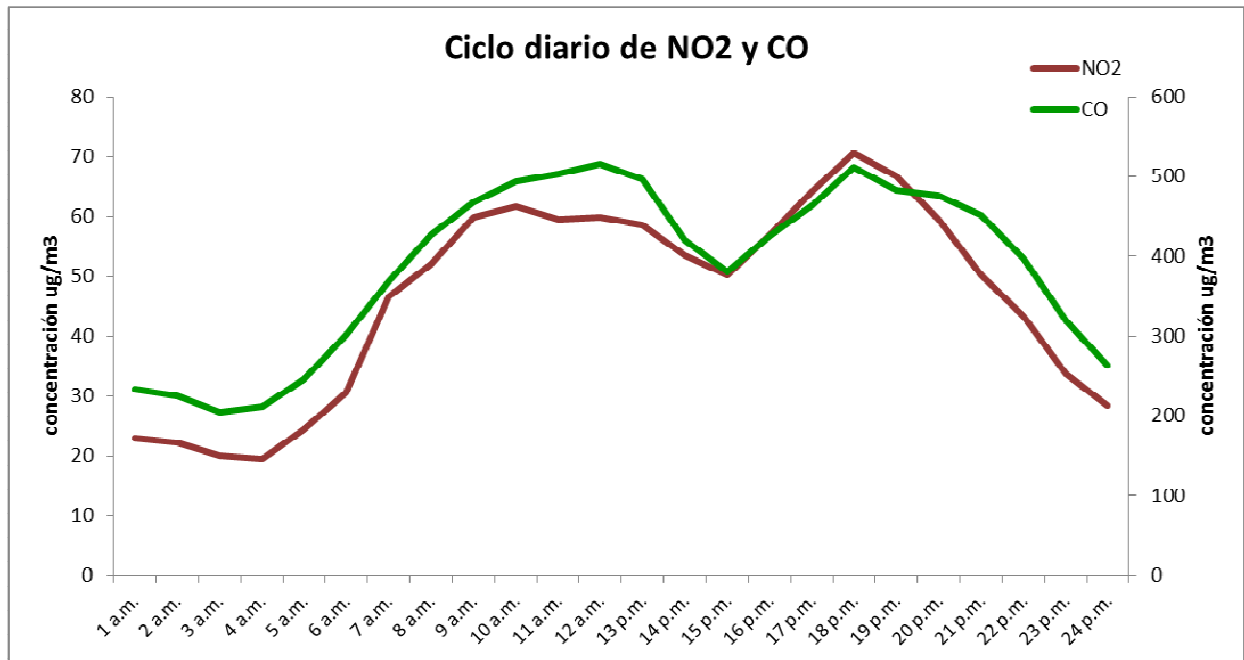


En la figura donde se representa el ciclo diario del PM10 con el promedio de cada hora se puede observar que hay dos ascensos próximos en las horas y que los niveles se mantienen en un nivel intermedio hasta el final del día. Si nos fijamos a los valores máximos de cada hora se puede establecer que el rango de horas donde se recogen lecturas más altas son las: 9 a.m., 10 a.m., 11 a.m., 12 a.m., 13 p.m. y 14 p.m.

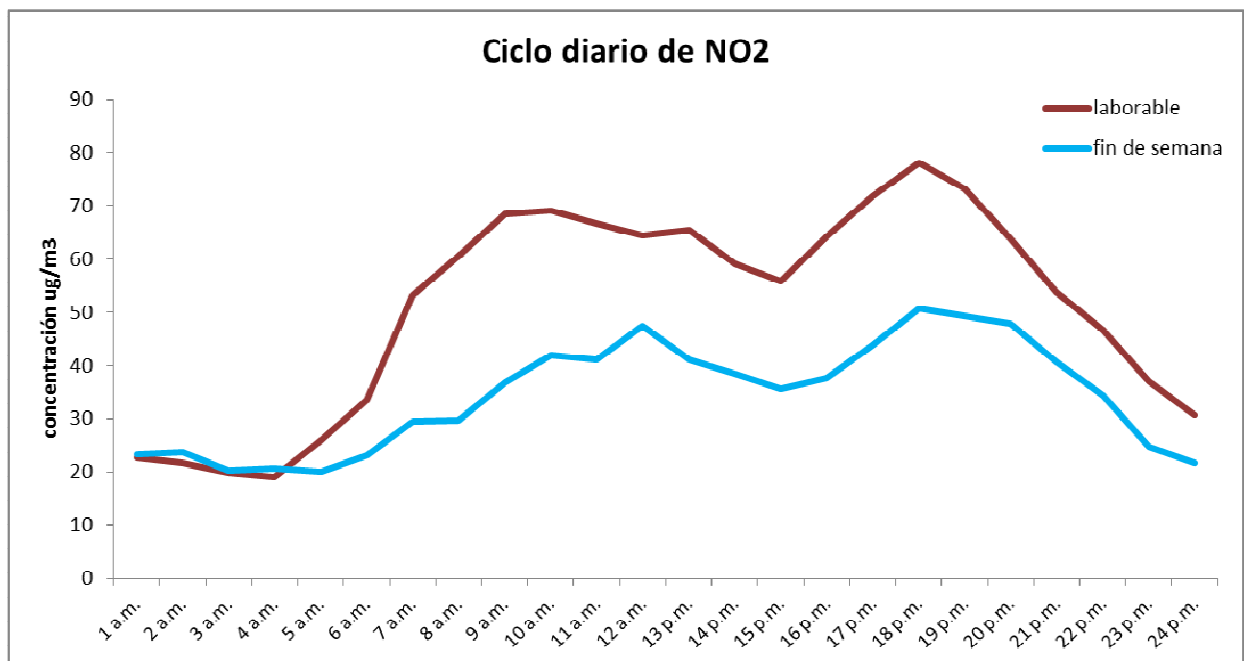
Estos niveles estarán ligados a la actividad de la zona. Cuando se representa lo mismo pero diferenciando los niveles medios en días laborables y días en fin de semana, se observa que los niveles bajan los fines de semana. (40% de descenso)



Este mismo ciclo se puede realizar con el NO₂ que en zonas urbanas es un contaminante ligado al tráfico. Además se puede observar que se correlaciona con el CO otro contaminante ligado al tráfico en zonas urbanas.



Cuando se representan los promedios de cada hora en días laborables y fines de semana se puede observar que los niveles bajan los fines de semana (hasta un 33%).

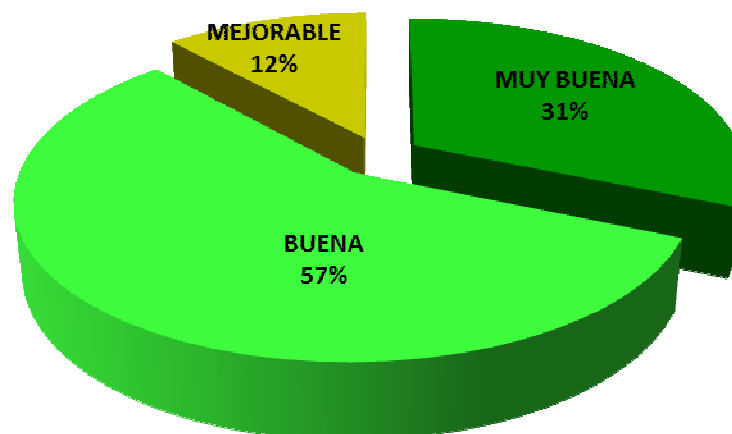


5.4 Clasificación con ICA de la CAPV

Diariamente en la página web sobre información de la calidad del aire en Euskadi, se publica el índice de calidad del aire diario y el índice de calidad del aire horario. Para ello se clasifican las concentraciones que se registran en diferentes categorías. Estas categorías van desde una clasificación de la calidad del aire muy mala hasta muy buena. Se han utilizados estos rangos para hacer una clasificación de la calidad del aire en el punto de medición de la campaña. Para ello se ha considerado las concentraciones de PM10 y NO2. El calendario ICA de la campaña ha sido:

	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Oct 2016	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
Nov 2016	30	31	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26
Dic 2016	27	28	29	30	1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31

El porcentaje de días con categoría MUY BUENA, BUENA Y MEJORABLE ha sido:





6. CONCLUSIONES

- La concentración media de partículas está ligeramente por encima de la los rangos que se miden en estaciones urbanas para el PM10 en la CAPV va de 20 -25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³¹
- La concentración media de NO2 está por encima de los rangos que se miden en estaciones de tráfico de la CAPV que va de 30-35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ³²
- La grafica de ciclo diario de NO2 indica que en el punto de medición los niveles que se registran están ligados al tránsito de vehículos. Además por el tipo de calle, es probable que haya una acumulación de contaminantes.
- Las concentraciones de NO2 y PM10 disminuyen los fines de semana, concretamente en PM10 disminuye un 40% la media en días laborables respecto al fin de semana y en NO2, baja un 33%. Lo que significa la relación con la actividad de la zona.
- Si atendemos a la clasificación de índice de calidad del aire de la CAPV, la calidad del aire predominante en la campaña es BUENA. Si nos fijamos en los días de la semana se puede observar que los días con clasificación MUY BUENA coincide con los fines de semana.

¹ Referencia de rango de medias anuales registradas en estaciones urbanas (fondo y tráfico) de la CAPV durante los años 2014 y 2015.

² Referencia de rango de medias anuales registradas en estaciones urbanas de tráfico de la CAPV durante los años 2014 y 2015.