

Evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana
Zona ES1013: Segura – Vinalopó (A.costera)
año 2011

Evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana Zona ES1013: Segura - Vinalopó (A. Costera) año 2011

1 . Introducción

La Generalitat Valenciana, en el ejercicio de sus competencias establecidas en la normativa autonómica y estatal, cuenta con un instrumento eficaz que le permite realizar un seguimiento de los niveles de los contaminantes atmosféricos más importantes en las principales áreas urbanas e industriales, extendiendo dicho control a la totalidad de la Comunidad Valenciana: la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica.

El Decreto 161/2003, de 5 de septiembre, del Consell de la Generalitat, designa al organismo competente para la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en la Comunidad Valenciana, crea la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica y establece una serie de directrices a tener en cuenta por parte de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

El Decreto establece que la Dirección General de Calidad Ambiental, de la Conselleria de Territorio y Vivienda (en la actualidad Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente) es el órgano competente para la gestión de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, para la toma de datos y evaluación de las concentraciones de contaminantes regulados en su ámbito territorial, así como de informar al público sobre el estado de la calidad del aire en los términos que establece el marco normativo.

La Red Valenciana de Vigilancia y Control está formada por 61 puntos fijos de medición y 4 Unidades Móviles, las cuales se distribuyen a lo largo del año entre 10 emplazamientos, repartidos en las tres provincias de la Comunidad Valenciana. Las estaciones de la red miden en continuo los niveles de concentración de los 24 parámetros contaminantes principales, así como parámetros meteorológicos, registrando diariamente unos 92.000 datos diez-minutales y más de 33 millones de datos al año, sin incluir las determinaciones analíticas hechas en laboratorios, que suponen cerca de 21.500 datos diarios, dando así cumplimiento a los requisitos normativos actuales.

Esta gran cantidad de información es procesada al objeto de evaluar la calidad del aire de las 14 zonas de calidad del aire y 4 aglomeraciones en que se divide el territorio de la Comunidad Valenciana, y puesta a disposición de la población a través de distintos sistemas de información, como publicaciones, internet, e incluso parte de la información a través de sms a móviles.

La Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, a través de las diferentes estaciones que la componen, realiza mediciones en continuo de diferentes parámetros contaminantes como el dióxido de azufre (SO₂), partículas en suspensión con diámetro inferior a 10, 2.5 y 1 micras (PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁), dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), plomo (Pb), hidrocarburos, sulfuro de hidrógeno (SH₂) y ozono (O₃).



También se lleva a cabo el análisis de metales como el Arsénico, Níquel, Cadmio y Plomo en la fracción PM₁₀, así como del benzo(a) pireno y otro hidrocarburos aromáticos policíclicos, con el fin de ir adaptando la red a las exigencias venideras a causa de la entrada en vigor de la normativa que regula los niveles de concentración de arsénico, cadmio, mercurio, níquel e hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

En algunas estaciones se dispone además de sensores para diferentes parámetros meteorológicos, como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y precipitación. Estos parámetros son útiles para la interpretación de los datos y el conocimiento de la dinámica de los contaminantes en el seno de la atmósfera.

La Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica cuenta con tres unidades móviles y una Unidad de Intervención Rápida, las cuales, como se ha mencionado con anterioridad, obtienen información sobre 10 emplazamientos repartidos en el área interior de la Comunidad Valenciana



El presente documento presenta los resultados del análisis y evaluación de la calidad del aire por cada zona y aglomeración los criterios normativos vigentes en materia de gestión y evaluación de la calidad ambiental, los cuales se resumen a continuación

2. Resumen del marco normativo vigente en relación a la evaluación de la calidad del aire: valores límite y umbrales establecidos

■ Niveles de concentración del dióxido de azufre (SO₂)

Para el dióxido de azufre el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire establece unos valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación. Éstos se expresarán en µg/m³, el volumen debe ser referido a una temperatura de 293° K y a una presión de 101,3 kPa.

Valores límite para la protección de la salud humana y nivel crítico del dióxido de azufre, expresados en µg/m³.

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite horario	1 hora.	350 µg/m³ , valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.
Valor límite diario	24 horas.	125 µg/m³ , valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.
Nivel crítico (1)	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m³

(1) Estaciones de protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación.

■ Niveles de concentración del dióxido de nitrógeno (NO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x)

El Real Decreto 102/2011 establece unos valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación. Éstos se expresarán en µg/m³, el volumen debe ser referido a una temperatura de 293° K y a una presión de 101,3 kPa.

Valores límite y nivel crítico del dióxido de nitrógeno (NO₂), expresados en µg/m³.

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite horario	1 hora.	200 µg/m³ , valor que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año civil.
Valor límite anual	1 año civil.	40 µg/m³
Nivel crítico (1)	1 Año civil	30 µg/m³ de NO _x (expresado como NO ₂)

(1) Estaciones de protección de los ecosistemas naturales y de la vegetación.

■ **Niveles de concentración de partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 micras (PM₁₀) y diámetro inferior a 2.5 micras (PM_{2.5})**

El Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire establece valores límite para la protección de la salud para los parámetros PM₁₀ y PM_{2.5}, partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 y 2.5 micras en condiciones ambientales.

Valores límite de las partículas PM₁₀, expresados en µg/m³.

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite diario	24 horas.	50 µg/m³ , valor que no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año.
Valor límite anual	1 año civil.	40 µg/m³

Para la evaluación de la calidad del aire respecto a contaminantes como las PM₁₀, o el dióxido de azufre, es preciso tener en cuenta el Artículo 22 del Real Decreto 102/2011, referente a Aportaciones procedentes de fuentes naturales.

Este punto establece que las comunidades autónomas elaborarán anualmente listas con las zonas y aglomeraciones en las que las superaciones de los valores límite de un contaminante sean atribuibles a fuentes naturales. Éstas no se considerarán superaciones a los efectos de lo dispuesto en dicho Real Decreto y no originarán la obligación de ejecutar planes de actuación. Añade además que en el caso de las partículas, se utilizará para la demostración y sustracción de los niveles atribuibles a fuentes naturales la metodología descrita en el anexo XIV.

El Anexo XIV relativo a la "Metodología para la demostración y sustracción de las superaciones atribuibles a fuentes naturales" establece que en todo caso, para llevar a cabo esta tarea se empleará las directrices de la Comisión Europea. Establece también que en la actualidad, para las partículas se utilizará el "Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM₁₀ y PM_{2.5}, y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM₁₀", elaborado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en colaboración con las comunidades autónomas.

Existe un fenómeno natural que afecta a la Comunidad Valenciana, y que varía las concentraciones de fondo de PM₁₀ en diversas ocasiones a lo largo del año: las Intrusiones de partículas saharianas.

Como fruto del "Acuerdo de Encomienda de Gestión entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas para la realización de trabajos relacionados con el estudio y evaluación de la contaminación atmosférica por material particulado y metales en

España", se remiten periódicamente a las comunidades autónomas, informes sobre los episodios de entrada de partículas de origen sahariano, que pueden haber afectado a los niveles de partículas en suspensión a nivel de superficie.

Este informe detalla los periodos en los que se han producido episodios de entrada de partículas para una zona extensa que incluye las Comunidades Autónomas de Murcia, Cataluña y Comunidad Valenciana (Zona de Levante). Las fechas en las que se han producido intrusiones de partículas en esta zona, para el periodo 2011, se resumen en la siguiente tabla:

Intrusiones africanas 2011

	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	
Enero																																
Febrero																																
Marzo																																
Abril																																
Mayo																																
Junio																																
Julio																																
Agosto																																
Septiembre																																
Octubre																																
Noviembre																																
Diciembre																																

A continuación se resumen los valores objetivo y límite que establece el Real Decreto 102/2011 para el parámetro PM_{2.5}.

Valor objetivo de las partículas PM_{2.5}, expresado en µg/m³.

	Periodo de promedio	Valor
Valor objetivo anual	1 año civil.	25 µg/m ³

Valores límite de las partículas PM_{2.5}, expresados en µg/m³.

	Periodo de promedio	Valor			
		2011	2012	2013	2014
Valor límite anual	1 año civil.	28 µg/m ³	27 µg/m ³	26 µg/m ³	26 µg/m ³

■ Niveles de monóxido de carbono (CO)

Este Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire establece un valor límite para la protección de la salud. Éste se expresará en mg/m^3 , el volumen debe ser referido a una temperatura de 293°K y a una presión de $101,3\text{ kPa}$.

Valor límite para el Monóxido de Carbono (CO), expresado en mg/m^3 .

	Periodo de promedio	Valor
Valor límite	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	$10\text{ mg}/\text{m}^3$

■ Niveles de ozono troposférico (O_3)

En lo que se refiere al ozono (O_3), la referencia normativa para el control de la calidad del aire viene indicada en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

En el citado Real Decreto se establecen valores objetivo de concentraciones de ozono para proteger tanto la salud de las personas como la vegetación, que deberán alcanzarse, como muy tarde, en el trienio o quinquenio que comienza con el año 2010 respectivamente, así como también establece objetivos más estrictos a largo plazo.

Se regulan los umbrales de información y de alerta para las concentraciones de ozono, con el fin de que las Administraciones públicas competentes suministren una adecuada información a la Administración sanitaria y a la población en caso de superación de éstos, o cuando se prevea que puedan ser superados.

Éstos se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el volumen debe ser referido a una temperatura de 293°K y a una presión de $101,3\text{ kPa}$. La hora será HORA CENTRAL EUROPEA (HEC)

Valores objetivo expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Periodo de promedio	Valor
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias	$120\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en período de 3 años
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40 ¹ , calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	$18000\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3\text{ xh}$ de promedio en un periodo de 5 años

¹ **AOT40 [expresado en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{hora}$]:** la suma de la diferencia entre las concentraciones horarias superiores a los $80\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ (40 partes por mil millones o ppb) y $80\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo largo de un periodo dado utilizando únicamente los valores horarios medidos entre las 8.00 y las 20.00 horas, HEC, cada día.

Umbral de alerta y de información para el ozono, expresado en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Periodo de promedio	Valor
Umbral de información	horario	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta	Horario (1)	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) Se debe medir o prever durante tres horas consecutivas.

■ **Niveles de Níquel, Cadmio, Arsénico y benzo(a)pireno.**

El Real Decreto 102/2011, establece valores objetivo para el arsénico, cadmio, níquel y benzo (a) pireno en condiciones ambientales, a partir de los niveles en aire ambiente en la fracción PM_{10} como promedio durante un año natural

Valores objetivo para el arsénico, cadmio y níquel, expresados en ng/m^3 . Fecha de cumplimiento 1 de enero de 2013

Contaminante	Valor objetivo (1)
Arsénico (As)	6 ng/m^3
Cadmio (Cd)	5 ng/m^3
Níquel (Ni)	20 ng/m^3
Benzo(a)pireno	1 ng/m^3

(1) Niveles en aire ambiente en la fracción PM_{10} como promedio durante un año natural.

■ **Niveles de Plomo**

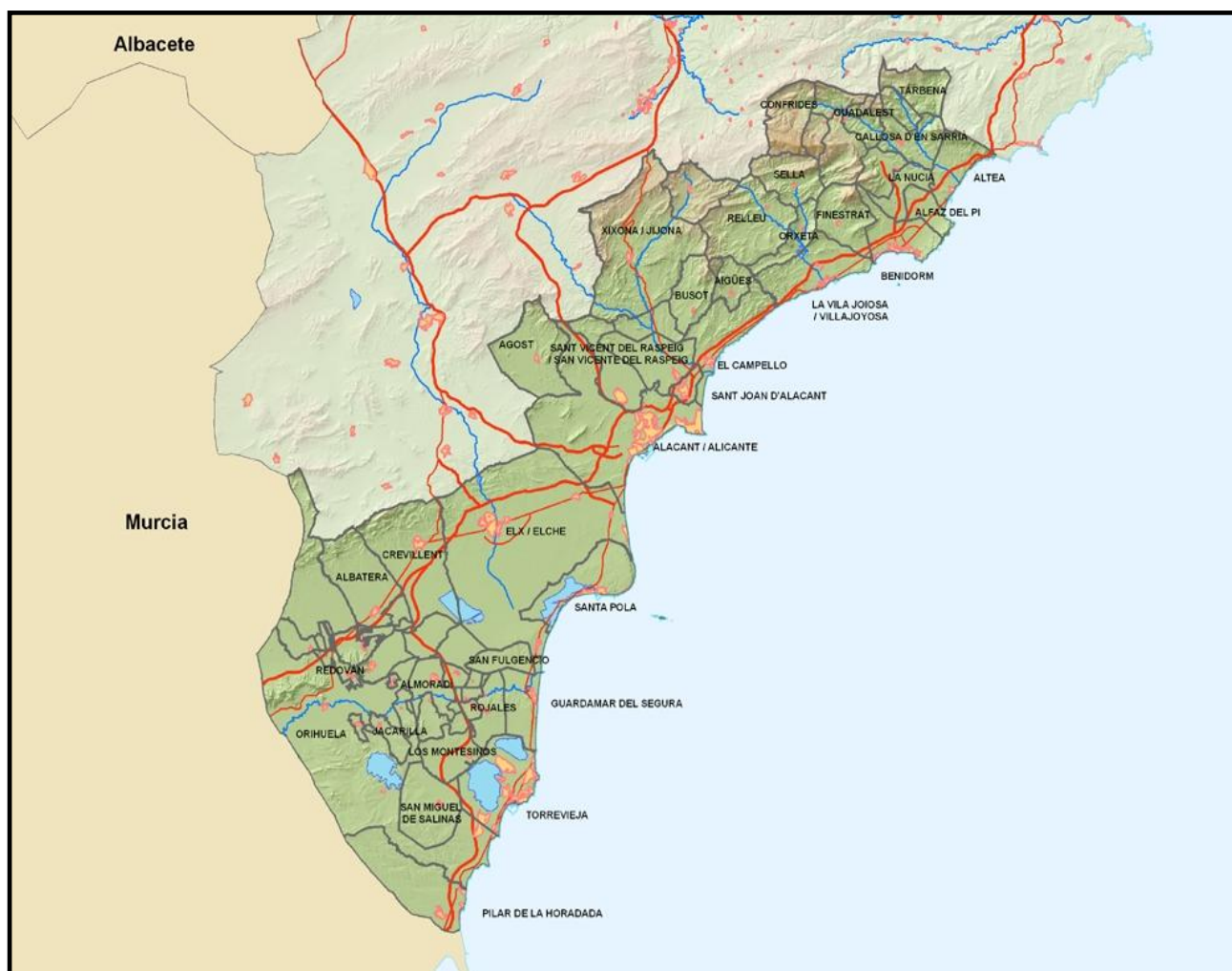
El Real Decreto 102/2011 establece un Valor límite para el plomo en condiciones ambientales, expresado en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Periodo de promedio	Valor (1)
Valor límite anual	1 año civil	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) Valor límite en vigor desde el 1 de enero de 2005, en general.

Zona ES1013: SEGURA – VINALOPÓ (A. COSTERA)

El Baix Segura
El Baix Vinalopó
L'Alacantí
La Marina Baixa



Descripción de la zona de estudio para la evaluación de la calidad del aire

En esta zona, de acuerdo a los criterios de zonificación del Real Decreto 102/2011, y el estudio llevado a cabo a tales efectos en nuestro territorio, están incluidos los siguientes municipios

ZONA ES1013: SEGURA - VINALOPÓ (ÁREA COSTERA)

Comarca	Municipios
El Baix Segura	Albatera, Algorfa, Almoradí, Benejúzar, Benferri, Benijófar, Bigastro, Callosa de Segura, Catral, Cox, Daya Nueva, Daya Vieja, Dolores, Formentera del Segura, Granja de Rocamora, Guardamar del Segura, Jacarilla, Los Montesinos, Orihuela, Pilar de la Horadada, Rafal, Redován, Rojasles, San Fulgencio, San Isidro, San Miguel de Salinas, Torrevieja
El Baix Vinalopó	Crevillente, Elx, Santa Pola
L'Alacantí	Agost, Alacant , Aigües, Busot, Campello, Mutxamel, San Juan de Alicante, Sant Vicent del Raspeig, La Torre de les Maçanes, Xixona
La Marina Baixa	L'Alfàs del Pi, Altea, Beniardá, Benidorm, Benifato, Benimantell, Bolulla, Callosa d'En Sarrià, Confrides, Finestrat, Guadalest, La Nucia, Orxeta, Polop, Relleu, Sella, Tárbenas, La Vila Joiosa

Nº total de municipios	56
Área (Km ²)	2177
Población	799 778 hab

* En cuanto a los municipios de esta zona y la población correspondiente, se informa que esta zona cuenta en su interior con la Aglomeración ES1017: Alacant. Esta aglomeración está formada por el casco urbano del municipio de Alicante. La cifra de población que se muestra en la tabla anterior hace referencia a la población de todos los municipios detallados en la tabla excepto Alicante, cuya cifra de población se detalla en el informe de la Aglomeración.

La evaluación de la calidad del aire se realizará a partir de los niveles de distintos contaminantes registrados en las estaciones existentes dentro de la zona de estudio.

Qué medimos y dónde

A través de este informe se presenta el análisis, en relación a la legislación vigente, de los siguientes parámetros:

SO ₂	Dióxido de azufre
NO ₂	Dióxido de nitrógeno
CO	Monóxido de carbono
PM ₁₀	Partículas en suspensión inferiores a 10 micras
PM _{2.5}	Partículas en suspensión inferiores a 2.5 micras
O ₃	Ozono
As	Arsénico
Cd	Cadmio
Ni	Níquel
B(a)P	Benzo(a)Pireno
Pb	Plomo

Las estaciones utilizadas para la evaluación de la calidad del aire de esta zona y sus emplazamientos se presentan en la siguiente tabla:

Estaciones incluidas en la Zona ES1013: Segura - Vinalopó (A. Costera)

Cod. Nac.	nombre	municipio	dirección
03002002	AGOST	Agost	Casa Municipal de Cultura
03031002	BENIDORM	Benidorm	Ecoparque de Benidorm
03065006	ELX - AGROALIMENTARI	Elx	Polígono Agroalimentari l'Alcúdia. C/ La Bastida de les Alcusses, s/n
03099002	ORIHUELA	Orihuela	Hospital Comarcal Vega Baja
03122005	SANT VICENT DEL RASPEIG	Sant Vicent del Raspeig	Colegio Público Jaime I.C/ Balmes, nº 24
03133002	TORREVIEJA	Torrevieja	Ctra. Torrevieja a Crevillente s/n (Central Policía Local de Torrevieja)

Análisis de los niveles de concentración de contaminantes según la normativa vigen

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	AGOST	BENIDORM	ELX - AGROALIMENTARI	ORIHUELA	SANT VICENT DEL RASPEIG	TORREVIEJA
Dióxido de azufre (SO ₂)		Nº de superaciones de 125 µg/m ³ (3 sup/año)				0 (97 %)	0 (89 %)	0 (33 %)	0 (97 %)	0 (22 %)
			Nº de superaciones de 350 µg/m ³ (24 sup/año)			0 (98 %)	0 (91 %)	0 (32 %)	0 (98 %)	0 (23 %)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	40 µg/m ³					8 (98 %)	12 (84 %)	9 (26 %)		15 (20 %)
			Nº de superaciones de 200 µg/m ³ (18 sup/año)			0	0	0		0
Partículas en suspensión (PM ₁₀)		Nº de superaciones de 50 µg/m ³ (35 sup/año)			4 (65 %)	0 (99 %)	11 (94 %)		7 (67 %)	4 (21 %)
	40 µg/m ³				20	10	22		22	25
				PERCENTIL 90,4 (50 µg/m ³)	31	19	34		33	38
Partículas en suspensión (PM ₁₀) tras descuento		Nº de superaciones de 50 µg/m ³ (35 sup/año)			3	0	8		5	4
	40 µg/m ³				17	9	20		20	24
				PERCENTIL 90,4 (50 µg/m ³)	26	16	32		31	38
Partículas en suspensión (PM _{2.5})	28 µg/m ³				12 (19%)	9 (99%)		14 (34%)	12 (21%)	10 (7%)

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	AGOST	BENIDORM	ELX - AGROALIMENTARI	ORIHUELA	SANT VICENT DEL RASPEIG	TORREVIEJA
Monóxido de carbono (CO)				10 mg/m ³ MÁX 8-hor MEDIAS MÓVILES DIARIAS		0.3 (99 %)	1.2 (85 %)	0.8 (33 %)		0.7 (26 %)
Plomo (Pb)	0,5 µg/m ³				0.00 (27 %)		0.06 (42 %)		0.00 (28 %)	0.00 (13 %)
Arsénico (As)				6 ng/m ³ VALOR OBJETIVO	0.35 (17 %)		0.25 (24 %)		0.27 (17 %)	0.28 (7 %)
Cadmio (Cd)				5 ng/m ³ VALOR OBJETIVO	0.09 (27 %)		0.09 (42 %)		0.08 (28 %)	0.13 (13 %)
Níquel (Ni)				20 ng/m ³ VALOR OBJETIVO	4.60 (27 %)		2.63 (42 %)		3.88 (28 %)	3.52 (13 %)
Benzo(a)pireno (BaP)				1 ng/m ³ VALOR OBJETIVO	0.23 (3 %)		0.07 (2 %)		0.10 (3 %)	0.08 (1 %)
Ozono (O3)				Nº DE SUPERACIONES DE 180 µg/m ³ UMBRAL DE INFORMACIÓN		0	0	0	0	0
				PERCENTIL 92,9 (120 µg/m ³)		119	119	119	105	110
				18000 µg/m ³ x h de valores horarios my a jl. (promedio 5 años)		20668 (99%)	18736 (98 %)	18706 (96 %)	9007 (95 %)	16824 (30 %)

Conclusiones del análisis de calidad del aire en la Zona ES1013: Segura - Vinalopó (A. Costera).

Tras el análisis de resultados, cabe destacar las siguientes conclusiones en cuanto a la calidad del aire de la zona de estudio:

- En relación al dióxido de azufre, no se produce en ninguna superación del valor límite horario y diario establecido en el Real Decreto 102/2011. Los valores registrados se encuentran muy alejados de los límites establecidos, por lo que no existe ningún riesgo de que se superen estos límites en la zona de estudio en la actualidad.
- Las concentraciones de dióxido de nitrógeno registradas no rebasan el número de superaciones permitidas (18 ocasiones) del valor límite horario para el año 2011, de igual forma que tampoco se ve superado el valor límite anual establecido.
- El análisis del cumplimiento de los valores límite las concentraciones registradas de Partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 micras (PM₁₀) nos muestran lo siguiente: el valor límite anual (40 µg/m³), no se ha superado en las estaciones de esta zona. En cuanto al valor límite diario, fijado en 50 µg/m³, que no puede ser rebasado en más de 35 ocasiones, y que también puede ser representado a través del Percentil 90,4 (utilizado cuando el porcentaje de datos no es demasiado elevado), tampoco se ha visto superado ni antes ni después de descontar los episodios de entrada de partículas de origen sahariano.
- En relación al parámetro Partículas en suspensión de diámetro inferior a 2.5 micras (PM_{2.5}), los niveles de concentración registrados en esta zona se encuentran alejados del límite para este año.
- En cuanto al monóxido de carbono, las concentraciones registradas se encuentran muy alejadas del valor límite establecido en el Real Decreto 102/2011, y resulta improbable que pueda alcanzarse en la zona de estudio dicho valor límite.
- En cuanto a los niveles de ozono troposférico, el Real Decreto 102/2011, no establece valores límite sino umbrales recomendables, y únicamente establece la necesidad de prevenir a la población en determinadas circunstancias. A lo largo de este periodo de estudio dichas medidas no se ha tenido que llevar a cabo, al no superarse en ninguna ocasión el umbral de información o de alerta contemplado en la normativa. Se utiliza en este informe el estadístico Percentil 92,9, el cual hace referencia al Valor objetivo de protección de la salud humana, 120

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ que no deberá superarse en más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años, para verificar el cumplimiento en la serie de 3 años comenzando ésta en 2010. En relación a este parámetro, se observa que en la zona de estudio no existe ninguna estación que supere el valor establecido para este estadístico. Es importante destacar que únicamente se han tomado los datos del año de estudio (2011) de la serie trianual que se promediará para evaluar la superación de dicho valor objetivo (2010-2012), no obstante, este parámetro ayuda a centrar la atención en emplazamientos donde pueda existir una posible superación de un valor objetivo en el año 2012.

- En relación a los análisis de niveles de metales (As, Ni y Cd) y Benzo(a)Pireno, para éstos se establecen unos valores objetivo que no deberán verse superados a partir del 31 de diciembre de 2012. Los valores registrados nos muestran que las concentraciones se encuentran alejadas de dichos valores límite objetivo.
- Los niveles de concentración de Plomo registrados se encuentran también muy alejados del valor límite anual establecido en el Real Decreto 102/2011.