

RUIDO DE LA N332 A SU PASO POR L'ALQUERIA DE LA COMTESSA, PALMERA Y BELLREGUARD

PACS: 43.50Lj

Alba Fernández, Jesús; Del Rey Tormos, Romina; Bertó Carbó, Laura
Centro de Tecnologías Físicas: Acústica, Materiales y Astrofísica.
Escuela Politécnica Superior de Gandía; Universitat Politècnica de València.
C/ Paraninfo nº1, Grau de Gandia 46730 (Valencia). España.
E-mail: jesalba@fis.upv.es, roderey@doctor.upv.es, lauberca@upv.es,

ABSTRACT

The National Road N-332 crosses the urban areas of several towns of the Safor region, among them, Oliva, L'Alqueria de la Comtessa, Palmira and Bellreguard. These towns do not have an alternative passing route except for the AP7 highway, which is not free. In Tecniacústica 2015 a study of the traffic noise which this road generates in Oliva and how it had evolved over the years was presented. The section of the N-332 from Oliva to Gandia goes through the mentioned towns and great queues and traffic jams are formed there during the whole year. This paper presents the results and conclusions obtained in 2016 from the last study ordered by the three townships.

Keywords: Noise Pollution, Road Traffic Noise, Environmental Noise

RESUMEN

La N332 atraviesa los cascos urbanos de varias poblaciones de la comarca de la Safor, entre ellas, Oliva, l'Alqueria de la Comtessa, Palmira y Bellreguard. Estas poblaciones no tienen vía alternativa de paso, excepto la autopista AP7. En Tecniacústica 2015 se presentó un estudio del ruido que esta carretera genera en Oliva, y cómo éste había evolucionado en el tiempo. El tramo de la N332 desde Oliva hacia Gandia pasa por las citadas poblaciones. En él se generan largas colas y atascos durante todo el año. En este trabajo se presentan los resultados y conclusiones obtenidas en 2016 del último estudio realizado por encargo de los tres municipios.

Palabras clave: Contaminación Acústica, Ruido de Tráfico Rodado, Ruido Ambiental.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO.

El principal objetivo de este trabajo es el estudio acústico según normativa vigente de la Nacional 332 a su paso por los municipios de L'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard, en la provincia de Valencia, a petición de los respectivos Ayuntamientos. Además, se evalúa la CV-673 que conecta el casco urbano de Bellreguard (desde la N-332) con la playa del mismo municipio.

Se plantea evaluar la compatibilidad de esta infraestructura con los objetivos de calidad acústica planteados en el RD 1367/2007 [1], de 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 [2], de 17 de Noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, que se basa en la Directiva Europea del Ruido [3]. También se presenta la compatibilidad de esta infraestructura con los objetivos de calidad acústica planteados en la legislación autonómica, Ley 7/2002 [4] de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.

TRABAJO DE CAMPO

Se realiza el trabajo de campo, consistente en la identificación de las principales fuentes de ruido en la zona a estudio, el establecimiento de las posiciones de medida y la toma de registros.

Se identifica la infraestructura a estudio, N-332 a su paso por los municipios de L'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard, como la principal fuente de ruido y se divide en cuatro tramos. Se distribuyen las posiciones de medida de forma adecuada para registrar con la mayor precisión posible el nivel sonoro generado por esta fuente. En la figura 1 se puede ver un detalle de la infraestructura a su paso por las poblaciones citadas y su división en 4 tramos. También se marcan los 6 puntos de control decididos posteriormente en función de los datos de caudal.

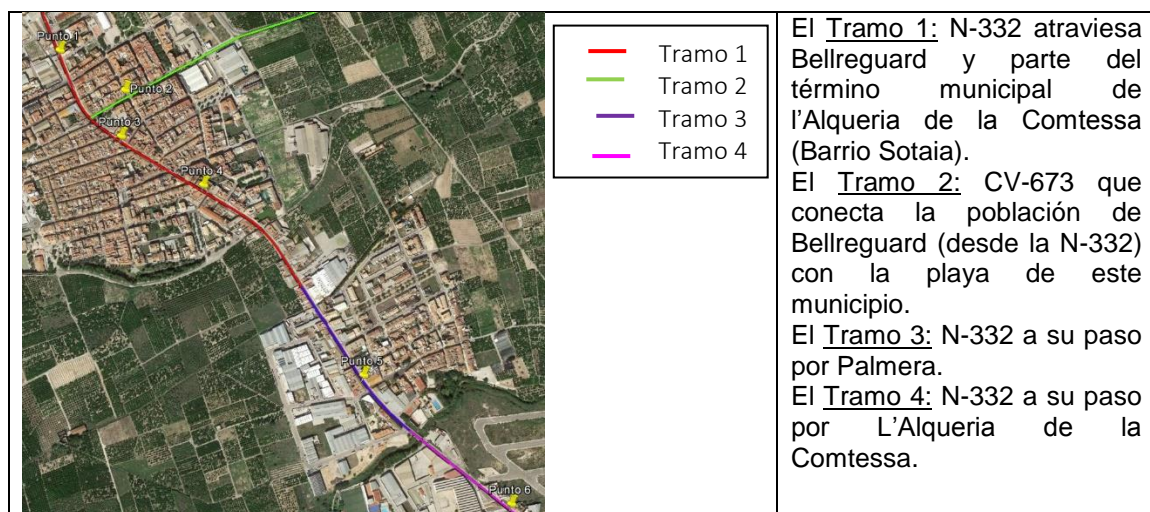


Figura. 1. N-332 a su paso por las poblaciones de l'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard

A continuación se muestra un cuadro resumen de la población afectada en cada municipio en la tabla 1. El flujo de tráfico en cada uno de estos tramos de la infraestructura se obtiene de conteo "in situ" durante el trabajo de campo. En la Tabla 2 se presenta el flujo de tráfico medio.

Población	Habitantes censados	Habitantes afectados	Población afectada (%)
L'Alqueria de la Comtessa	1500	130	8,7 %
Palmera	1006	273	27,1%
Bellreguard	4635	324	7,0%

Tabla 1. Población afectada

		Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h	Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h
Tramo 1 N-332	Caudal de vehículos ligeros /hora	1049,8	1046,2	194,7
	Caudal de vehículos pesados /hora	113,8	49,3	22,7
Tramo 2 CV-673	Caudal de vehículos ligeros /hora	352,0	469,3	58,7
	Caudal de vehículos pesados /hora	5,3	1,3	1,3
Tramo 3 N-332	Caudal de vehículos ligeros /hora	1093,3	1069,3	197,3
	Caudal de vehículos pesados /hora	105,3	37,3	18,7
Tramo 4 N-332	Caudal de vehículos ligeros /hora	1069,3	1128,0	172,0
	Caudal de vehículos pesados /hora	125,3	42,7	24,0

Tabla 2. Flujo de tráfico en la N-332 a su paso por las poblaciones de L'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard, obtenido de conteo "in situ" durante el trabajo de campo.

Las mediciones se realizan en 6 posiciones de micrófono definidas como, Punto 1, Punto 2, Punto 3, Punto 4, Punto 5 y Punto 6. En la Figura 1 se puede ver la ubicación de cada una de ellas. Los puntos 1, 3 y 4 se asignan al tramo 1 (N-332). El punto 2 se asigna al tramo 2 (CV-673). El punto 5 se asigna al Tramo 3. El punto 6 se asigna al tramo 4. El micrófono, en cada punto de medida, se sitúa a una altura de 1,5 metros sobre el nivel del suelo, fijado en un trípode como elemento portante estable y separado, al menos, 1,20 metros de cualquier fachada o paramento que pueda introducir distorsión por reflexiones en la medida.

En cada punto se realizan tres series de mediciones del $L_{Aeq,Ti}$, con tres mediciones en cada serie, y para cada periodo de evaluación, esto es 9 registros en cada punto y para cada periodo de evaluación, Día (L_d), Tarde (L_e) y Noche (L_n), es decir, 27 registros en cada punto de medida establecido. Lo que hace un total de 162 mediciones (27 mediciones por punto de medida establecido).

El tiempo de duración de cada medición es de 5 minutos ($T_i = 300$ segundos), con intervalos temporales mínimos de 5 minutos entre cada una de las series. Esta decisión se ha tomado teniendo en cuenta la estabilización previa por ciclos de semáforo en cada tramo y lo indicado en la normativa. La toma de registros de los niveles sonoros se realizó durante los días 05, 06, 07, 08 y 09 de septiembre de 2016. Las condiciones ambientales durante los periodos de medida eran normales, sin fenómenos atmosféricos destacables.

RESULTADOS.

A continuación se muestran los resultados obtenidos de mediciones in situ de niveles de presión sonora para cada periodo de evaluación y en cada punto de medida evaluado, así como la comparativa de dichos niveles con los criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007 [1]. Los niveles sonoros dados para cada punto en las tablas 3, 4 y 5 son el resultado del promedio de 9 registros realizados en horarios diferentes y en días distintos.

Los resultados obtenidos, y representados en las tablas 3, 4 y 5 reflejan que los niveles sonoros registrados "in situ", a una altura del suelo de 1.5m, están por encima de los criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007 [1]. Estos criterios de calidad están referenciados a una altura de 4m del suelo. Así pues, los resultados obtenidos de mediciones "in situ" deberán corregirse de conformidad con una altura equivalente de 4m. Se diseña un modelo de predicción sonora (figura 2), con el software de predicción PREDICTOR TYPE 7810 Versión-7.10 de Brüel & Kjær. Se ha trabajado bajo el método XPS/NMPB (Método francés de ruido de tráfico).

	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Diurno (07:00 – 19:00) h. L_d (dBA)		
		"in situ". L_d (dBA)	RD 1367/2007. L_d (dBA)	DIFERENCIA (dBA) / cumplimiento
Punto 1	1,5	73	65	8 / NO
Punto 2	1,5	66	65	1 / NO
Punto 3	1,5	75	65	10 / NO
Punto 4	1,5	74	65	9 / NO
Punto 5	1,5	74	65	9 / NO
Punto 6	1,5	74	65	9 / NO

Tabla 3. Niveles de ruido registrados para periodo diurno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00) h. L_e (dBA)		
		"in situ". L_e (dBA)	RD 1367/2007. L_e (dBA)	DIFERENCIA (dBA) / cumplimiento
Punto 1	1,5	73	65	8 / NO
Punto 2	1,5	67	65	2 / NO
Punto 3	1,5	73	65	8 / NO
Punto 4	1,5	73	65	8 / NO
Punto 5	1,5	72	65	7 / NO
Punto 6	1,5	74	65	9 / NO

Tabla 4. Niveles de ruido registrados para periodo vespertino en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo nocturno (23:00 – 07:00) h. L_n (dBA)		
		"in situ". L_n (dBA)	RD 1367/2007. L_n (dBA)	DIFERENCIA (dBA) / cumplimiento
Punto 1	1,5	69	55	14 / NO
Punto 2	1,5	60	55	5 / NO
Punto 3	1,5	69	55	14 / NO
Punto 4	1,5	70	55	15 / NO
Punto 5	1,5	68	55	13 / NO
Punto 6	1,5	69	55	14 / NO

Tabla 5. Niveles de ruido registrados para periodo nocturno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

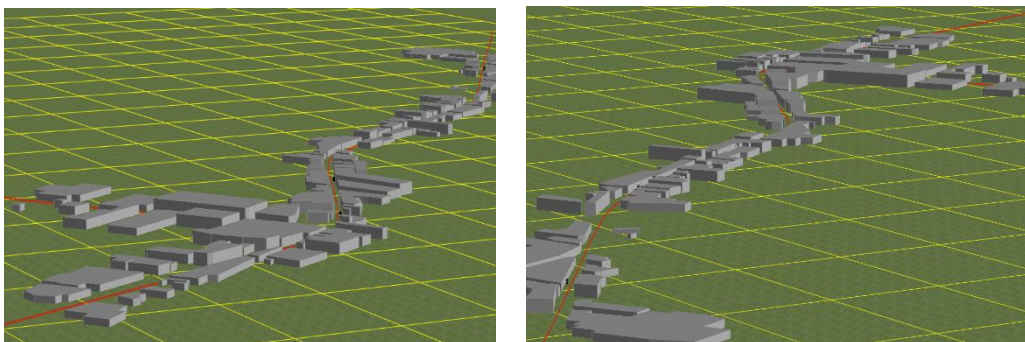


Figura 2. Modelo 3D de la zona a estudio.

Una vez definido y calibrado el modelo de predicción sonora de la zona a estudio, se evalúan los niveles de presión sonora en cada punto de medida a una altura de 4 metros respecto al suelo, y para cada periodo de evaluación; día, tarde y noche. (Tablas 6, 7 y 8).

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h. L_d (dBA)		
		L_d (dBA)	RD 1367/2007. L_d (dBA)	CUMPLIMIENTO
Punto 1	4	73	65	NO
Punto 2	4	67	65	NO
Punto 3	4	74	65	NO
Punto 4	4	73	65	NO
Punto 5	4	74	65	NO
Punto 6	4	73	65	NO

Tabla 6. Niveles de ruido registrados para periodo diurno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h. L_e (dBA)		
		L_e (dBA)	RD 1367/2007. L_e (dBA)	CUMPLIMIENTO
Punto 1	4	72	65	NO
Punto 2	4	67	65	NO
Punto 3	4	73	65	NO
Punto 4	4	72	65	NO
Punto 5	4	72	65	NO
Punto 6	4	73	65	NO

Tabla 7. Niveles de ruido registrados para periodo vespertino en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

Posición de medida	Altura del micrófono respecto al suelo (m)	Periodo nocturno (23:00 – 07:00)h. L_n (dBA)		
		L_n (dBA)	RD 1367/2007. L_n (dBA)	CUMPLIMIENTO
Punto 1	4	68	55	NO
Punto 2	4	60	55	NO
Punto 3	4	69	55	NO
Punto 4	4	68	55	NO
Punto 5	4	67	55	NO
Punto 6	4	68	55	NO

Tabla 8. Niveles de ruido registrados para periodo nocturno en cada punto de medida y comparativa con criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007.

MEDIDAS CORRECTORAS.

Puede observarse que los niveles de ruido generados actualmente por el tráfico rodado de la N-332 a su paso por los municipios de L'Alqueria de la Comtessa, Palmera y Bellreguard, son excesivamente elevados, superando los criterios de calidad acústica establecidos en la legislación estatal, tanto en periodo diurno como en periodo nocturno. Los niveles de ruido registrados en el tramo evaluado de la CV-673 (tramo 2) también superan los criterios de calidad acústica establecidos en la legislación estatal, aunque en menor medida. Se plantean tres escenarios de corrección:

Escenario A: Se considera una disminución a la mitad del caudal de tráfico, tanto de vehículos ligeros como de vehículos pesados, suponiendo que el 50% del tráfico se desvíe.

Escenario B: Se iguala el tráfico de vehículos ligeros de la N-332 al tráfico registrado en la CV-673 y se prohíbe el paso de camiones o vehículos pesados.

Escenario C: Se reduce a la mitad el tráfico de vehículos ligeros planteado en el Escenario B y se prohíbe el paso de camiones o vehículos pesados.

Los resultados de predicción correspondientes a los escenarios planteados (Escenario A, B y C), se comparan con los criterios de calidad acústica definidos en el RD 1367/2007 para sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial (tablas 9, 10 y 11)

	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h. L _d (dBA)							
	ACTUAL	A	B	C	Criterios RD 1367/2007	CUMPLIMIENTO ESCENARIO		
						A	B	C
P1	73	70	66	63	65	NO	NO	SI
P2	67	67	67	63	65	NO	NO	SI
P3	74	71	67	64	65	NO	NO	SI
P4	73	70	66	63	65	NO	NO	SI
P5	74	72	67	64	65	NO	NO	SI
P6	73	71	66	63	65	NO	NO	SI

Tabla 9. Niveles de ruido registrados para periodo diurno en cada punto de medida para Escenario A, B y C y comparativa con criterios de calidad.

	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h. L _e (dBA)							
	ACTUAL	A	B	C	Criterios RD 1367/2007	CUMPLIMIENTO ESCENARIO		
						A	B	C
P1	72	69	67	64	65	NO	NO	SI
P2	67	67	67	63	65	NO	NO	SI
P3	73	70	68	65	65	NO	NO	SI
P4	72	69	67	64	65	NO	NO	SI
P5	72	69	68	64	65	NO	NO	SI
P6	73	70	67	64	65	NO	NO	SI

Tabla 10. Niveles de ruido registrados para periodo vespertino en cada punto de medida para Escenario A, B y C y comparativa con criterios de calidad.

	Periodo nocturno (23:00 – 07:00)h. L _n (dBA)							
	ACTUAL	A	B	C	Criterios RD 1367/2007	CUMPLIMIENTO ESCENARIO		
						A	B	C
P1	68	65	57	54	55	NO	NO	SI
P2	60	60	60	53	55	NO	NO	SI
P3	69	65	58	55	55	NO	NO	SI
P4	68	65	57	54	55	NO	NO	SI
P5	67	64	58	54	55	NO	NO	SI
P6	68	65	57	54	55	NO	NO	SI

Tabla 11. Niveles de ruido registrados para periodo nocturno en cada punto de medida para Escenario A, B y C y comparativa con criterios de calidad.

Escenario A: al disminuir a la mitad el flujo de tráfico, tanto para vehículos ligeros como para vehículos pesados, los niveles de presión sonora registrados disminuyen en 3dBA respecto al estado actual, aunque se siguen superando los criterios de calidad.

Escenario B: si disminuimos el flujo de tráfico igualándolo al que circula por la CV-673, y prohibimos el acceso a vehículos pesados (Escenario B), los niveles de ruido obtenidos se reducen de manera considerable disminuyendo 7dBA en periodo diurno, hasta 6dBA en periodo vespertino e incluso 11dBA en periodo nocturno. No obstante, aun disminuyendo de forma considerable los niveles de presión sonora, no alcanzamos los criterios de calidad.

Escenario C: se disminuye a la mitad el flujo de tráfico de vehículos ligeros que circulan por la CV-673 y se prohíbe la circulación de vehículos pesados. Sólo en este último caso se consigue alcanzar los criterios de calidad acústica establecidos por la legislación estatal.

Por otra parte, es necesario comentar que, sobre todo en el horario nocturno, cuando no funcionan la mayoría de semáforos, la velocidad de los vehículos ligeros es mucho mayor que durante los periodos diurno y vespertino. Esto supone niveles de ruido elevados a pesar de la disminución del caudal de tráfico durante la noche. Por tanto, **regulando la velocidad de**

circulación en el casco urbano durante periodo nocturno podrían disminuirse los niveles sonoros existentes y podrían alcanzarse los criterios de calidad acústica establecidos.

COMPARATIVA CON N332 A SU PASO POR OLIVA

Resulta interesante comparar los datos obtenidos de caudales de tráfico con los que se obtuvieron en el mes de mayo de 2015 en la N-332 a su paso por el municipio de Oliva (tablas 12, 13 y 14). Se basan en el trabajo “**NACIONAL 332 A SU PASO POR OLIVA: COMPARATIVA DE 1999 Y 2015**” publicados en el 46º CONGRESO ESPAÑOL DE ACÚSTICA, ENCUENTRO IBÉRICO DE ACÚSTICA y EUROPEAN SYMPOSIUM ON VIRTUAL ACOUSTICS AND AMBISONICS de 2015, con el permiso del Ayuntamiento de Oliva [5].

	Periodo Diurno (07:00 – 19:00)h			
	Oliva	Bellreguard	Palmera	Alqueria
Caudal de vehículos ligeros /hora	897	1050	1093	1069
Caudal de vehículos pesados /hora	99	114	105	125

Tabla 12. Comparativa Periodo Diurno

	Periodo Vespertino (19:00 – 23:00)h			
	Oliva	Bellreguard	Palmera	Alqueria
Caudal de vehículos ligeros /hora	930	1046	1069	1128
Caudal de vehículos pesados /hora	52	49	37	43

Tabla 13. Comparativa Periodo Vespertino

	Periodo Nocturno (23:00 – 07:00)h			
	Oliva	Bellreguard	Palmera	Alqueria
Caudal de vehículos ligeros /hora	172	195	197	172
Caudal de vehículos pesados /hora	15	23	19	24

Tabla 14. Comparativa Periodo Nocturno

Los caudales de tráfico son prácticamente los mismos en las cuatro poblaciones estudiadas, por lo que el flujo de tráfico que circula por la N332 a su paso por Bellreguard, Palmera y Alqueria de la Comtessa proviene de Oliva y viceversa. Esto demuestra la necesidad de realizar actuaciones de corrección, como una circunvalación alternativa a esta infraestructura de manera que deje de ser la única vía de circulación para el tráfico rodado entre la provincia de Alicante y Gandia.

CONCLUSIONES

Se resumen a continuación las conclusiones más importantes.

Tras la evaluación de la zona a estudio, se realizan un total de 162 mediciones, a una altura de 1.5m respecto al suelo y en cinco puntos distribuidos a lo largo de la N-332 a su paso por Bellreguard, Palmera y Alqueria de la Comtessa más un punto ubicado en la CV-673.

Las mediciones de campo nos sirven como evaluación inicial del ruido que genera la N-332 a su paso por los municipios de Bellreguard, Palmera y Alqueria de la Comtessa y como punto de partida para la generación y calibración de un modelo de simulación matemática que nos permite obtener mapas de ruido de la zona a estudio a diferentes alturas respecto al suelo. Esto nos permite obtener resultados a 4m de altura respecto al suelo y verificar si se cumplen o no los criterios de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes en sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial, de acuerdo con el RD 1367/2007.

Los resultados obtenidos tanto en periodo diurno como en periodo vespertino y nocturno, no cumplen con los criterios de calidad acústica establecidos en el RD 1367/2007 para sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial. Se ha cuantificado en función del censo

que afecta al 8,7% de la población de l'Alqueria de la Comtessa, 27,1% de la población de Palmera, y el 7,0 % de la población de Bellreguard.

La mayor afección de ruido existente en la zona a estudio se da durante los periodos diurno y vespertino y es debido, mayoritariamente a la circulación de vehículos pesados.

Comparando el flujo de tráfico que circula por la N332 a su paso por Bellreguard, Palmera y l'Alqueria de la Comtessa, con el flujo de tráfico que se ha obtenido en estudios anteriores (mayo 2015) en la N-332 a su paso por Oliva [5], podemos observar que es del mismo orden o incluso algo superior. Esto concluye que el tráfico rodado recorre la N-332 desde la entrada sur de Oliva, hasta la salida norte de Bellreguard.

Como medidas correctoras se plantean tres nuevos escenarios, denominados Escenario A, Escenario B y Escenario C.

El primero (Escenario A) supone una disminución al 50% del caudal de tráfico ligero y pesado que circula por la N-332 a su paso por los municipios estudiados, asumiendo que el otro 50% circularía por la nueva circunvalación. En este caso se disminuyen los niveles de presión sonora en 3dBA para cada punto y en cada periodo de evaluación, pero siguen sin alcanzarse los criterios de calidad establecidos en la legislación estatal.

El segundo (Escenario B), supone igualar el tráfico de vehículos ligeros que circula actualmente por la N-332 a su paso por los municipios a estudio, al tráfico que circula por la CV-673 y se prohíbe la circulación de vehículos pesados. En este caso tampoco se alcanzarían los criterios de calidad acústica establecidos por la legislación estatal. No obstante, nos quedaríamos muy cerca y quizá sería posible obtenerlos controlando de alguna forma la velocidad del tráfico, sobre todo en periodo nocturno.

En el tercer caso (Escenario C) se reduce a la mitad el tráfico de vehículos ligeros planteado en el Escenario B y se prohíbe el paso de camiones o vehículos pesados. Solo en este caso se cumpliría con los criterios de calidad acústica establecidos en la legislación estatal.

En todo caso, el disminuir los niveles de contaminación acústica de los municipios de Bellreguard, Palmera y l'Alqueria de la Comtessa, pasa inevitablemente por del desvío de gran parte del tráfico rodado de la N332 por varias vías alternativas.

REFERENCIAS

- [1] REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- [2] Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- [3] DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- [4] LEY 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica.
- [5] Del Rey Tormos, Romina; Alba Fernández, Jesús; Bertó Carbó, Laura; Ramis Soriano, Jaime, "NACIONAL 332 A SU PASO POR OLIVA: COMPARATIVA DE 1999 Y 2015", 46º CONGRESO ESPAÑOL DE ACÚSTICA ENCUENTRO IBÉRICO DE ACÚSTICA EUROPEAN SYMPOSIUM ON VIRTUAL ACOUSTICS AND AMBISONICS, Tecniacústica 2015, Valencia.