

**[Plan Especial de Mejora Urbana C/C nº 5 del
Polígono Industrial nº 1 C/ Manuel Malasaña
Móstoles (Madrid)]**

Previsión de la evolución de la situación acústica



[índice general]

[A]	MEMORIA	5
[1]	Introducción	6
	1.1. Objetivo del estudio	6
	1.2. Marco legal	7
	1.2.1. Normativa estatal.....	7
	1.2.2. Normativa autonómica (Comunidad de Madrid)	9
	1.2.3. Normativa municipal	10
	1.3. Objetivos de calidad acústica, índices de ruido, periodos horarios de evaluación y altura de evaluación	12
	1.4. Definición de áreas de sensibilidad acústica	13
[2]	Contenido del estudio y metodología	16
	2.1. Contenido del estudio	16
	2.2. Metodología	16
	2.2.1. Datos de partida	16
	2.2.2. Estudio de la propagación acústica	18
	2.2.3. Caracterización de la emisión acústica del tráfico rodado	19
[3]	Fase 1: Análisis de la situación acústica preoperacional	21
	3.1. Objetivo y fuentes de ruido existentes	21
	3.2. Evaluación acústica de la situación preoperacional.....	23
	3.3. Conclusiones	26
[4]	Fase 2: Análisis de la situación acústica postoperacional	27
	4.1. Objetivo y fuentes de ruido	27
	4.2. Evaluación acústica de la situación postoperacional	28
	4.3. Conclusiones	30
[5]	Fase 3: Análisis de las emisiones acústicas de la maquinaria	33
	5.1. Objetivo y fuentes de ruido	33
	5.2. Evaluación acústica de los equipos	36
	5.3. Conclusiones	39
[6]	Medidas correctoras	44

[índice de tablas]

Tabla 1.1.	Valores límite de emisión en ambiente exterior.....	13
Tabla 1.2.	Valores límite de emisión para focos de ruido fijos	13



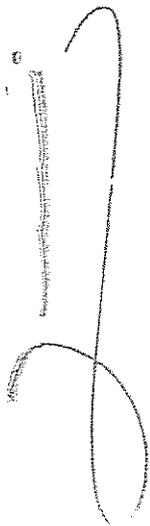
[índice gráficos]

Gráfico 1.1.	Zonificación acústica	15
Gráfico 3.1.	Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación preoperacional Ldía dB(A)	24
Gráfico 3.2.	Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación preoperacional Lnoche dB(A).....	25
Gráfico 4.1.	Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación postoperacional Ldía dB(A).....	28
Gráfico 4.2.	Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación postoperacional Lnoche dB(A).....	29
Gráfico 5.1.	Características de maquinaria de frío industrial	34
Gráfico 5.2.	Características de maquinaria de climatización	35
Gráfico 5.3.	Modelización equipos Ldía	37
Gráfico 5.4.	Modelización equipos Lnoche.....	38
Gráfico 5.5.	Vista de detalle de los niveles acústicos generados por el funcionamiento de los equipos en cubierta del Mercadona (situación en horario diurno).....	39
Gráfico 5.6.	Vista de detalle de los niveles acústicos generados por el funcionamiento de los equipos en cubierta del Mercadona (situación en horario nocturno).....	40
Gráfico 5.7.	Malla vertical de la sección AA'. Situación acústica en horario diurno de actividad de los equipos de frío industrial y climatización. A la derecha se encuentra la calle Moraleja de En medio y a la izquierda, la calle C.....	41
Gráfico 5.8.	Malla vertical de la sección AA'. Situación acústica en horario nocturno de actividad de los equipos de frío industrial. A la derecha se encuentra la calle Moraleja de En medio y a la izquierda, la calle C.....	42
Gráfico 5.9.	Malla vertical de la sección BB'. Situación acústica en horario diurno de actividad de los equipos de frío industrial y climatización.....	42
Gráfico 5.10.	Malla vertical de la sección BB'. Situación acústica en horario diurno de actividad de los equipos de frío industrial.....	43



[índice fotografías]

Fotog. 3.1.	Distribución de fuentes de ruido	21
Fotog. 3.2.	Vista del lavado de automóviles desde la calle Alfonso XII	22
Fotog. 3.3.	Localización de la parcela de estudio y de otras fuentes puntuales fijas (actividad de lavado de automóviles)	22
Fotog. 5.1.	Localización de las secciones AA' y BB'	41





14



[A] MEMORIA



[1] INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El estudio acústico que a continuación se desarrolla tiene como objeto establecer las bases desde el punto de vista acústico para la modificación de usos de una parcela destinada actualmente a uso industrial en el término municipal de Móstoles y adaptarla al uso comercial para la implantación de un supermercado (Mercadona).

Previo al Proyecto de Ejecución del nuevo centro comercial, y de acuerdo con las indicaciones contenidas en la Revisión y Adaptación del Plan General de Móstoles (Resolución de 27 de marzo de 2009, por la que se hace público el Acuerdo del Consejo de Gobierno, de fecha 15 de enero de 2009, por el que se aprueba definitivamente la revisión y adaptación del Plan General de Ordenación Urbana de Móstoles (Ac. 250/2008) y publicada en el B.O.C.M. nº 81 de 6 de abril de 2009), es necesario redactar un Plan Especial que recoja la modificación de usos de la parcela. Así pues, este Estudio acústico será parte integrante del Plan Especial que recoja la modificación de uso planteada.

La parcela objeto del estudio es la situada entre las calles Moraleja de Enmedio y la calle C (o calle Polígono Industrial a la altura del nº 5 (A), en el polígono industrial Arroyomolinos, término municipal de Móstoles. Dicha parcela se encuentra contenida en la zona de Ordenanza ZU-AE-3, en la cual el Plan General prevé la realización de Planes Especiales (Planes Especiales de Parcelas del Polígono Arroyomolinos). Está calificada como suelo urbano consolidado.

El objeto de este estudio acústico es garantizar que el diseño y desarrollo propuesto para la transformación a uso terciario admitida por el Plan General es compatible funcionalmente con el entorno, para lo cual es necesario analizar cuál va a ser la evolución de la situación acústica.

El estudio acústico se estructura en las siguientes fases:

- Fase 1: Caracterización de la situación pre-operacional. En esta fase se ha realizado un estudio de ruido para la obtención de los mapas de niveles sonoros existentes e isófonas.
- Fase 2: Caracterización de la situación post-operacional. En esta fase se han realizado los mapas de niveles sonoros con las medidas y tráfico previstos.
- Fase 3: Por otra parte y como complemento a lo anteriormente expuesto, se ha realizado el cálculo de los niveles sonoros producidos por la maquinaria de la nueva actividad en la cubierta. Las máquinas instaladas son las condensadoras de frío industrial y equipos de climatización para la zona de ventas del supermercado.



1.2. MARCO LEGAL

En este apartado se ha realizado una síntesis de toda la normativa acústica relacionada con los objetivos del estudio.

1.2.1. Normativa estatal

La **Ley del Ruido, 37/2003**, del Estado Español, regula la forma y competencias para la gestión del ruido ambiental: las comunidades autónomas tienen competencia para desarrollar la legislación básica estatal en materia de medio ambiente; así mismo, los ayuntamientos tienen competencias para aprobar ordenanzas sobre ruido así como adaptar las ordenanzas existentes y el planeamiento urbanístico a las previsiones establecidas en la Ley 37/2003.

En esta Ley se recogen además, las clases de zonas acústicas que deben suponer en el futuro unos objetivos mínimos de calidad acústica: a) predominio residencial, b) industrial, c) recreativo y espectáculos, d) terciario (salvo anterior), e) sanitario, docente, cultural, f) infraestructuras de transportes, equipamientos públicos y g) espacios naturales que requieran protección.

Posteriormente, se aprueba el **Real Decreto 1513/2005**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental; este Real Decreto precisa los conceptos de ruido ambiental y sus efectos sobre la población.

El **Real Decreto 1367/2007**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la citada Ley. Así, se definen índices de ruido y de vibraciones, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente; se delimitan los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003; se establecen los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones; se regulan los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión así como los procedimientos y los métodos de evaluación de ruidos y vibraciones.



Los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas son los siguientes (referenciados a una altura de 4 m):

	TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
		L _D	L _E	L _N
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen.	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

Donde:

- LAeq,T es el índice de ruido durante un periodo de tiempo T.
- Si T= d, LAeq,d es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período día;
- Si T = e, LAeq,e es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período tarde;
- Si T = n, LAeq,n es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período noche;

Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos temporales de evaluación son: periodo día de 7.00 a 19.00; periodo tarde del 9.00 a 23.00 y periodo noche de 23.00 a 7.00, hora local.



Por otro lado, el artículo 24 del Real Decreto 1367 establece que *“Toda nueva instalación, establecimiento o actividad portuaria, industrial, comercial, de almacenamiento, deportivo-recreativa o de ocio deberá adoptar las medidas necesarias para que no transmita al medio ambiente exterior de las correspondientes áreas acústicas niveles de ruido superiores a los establecidos como valores límite en la tabla B1, del anexo III”*:

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	ÍNDICES DE RUIDO		
	L _{KD}	L _{KE}	L _{KN}
e Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	50	50	40
a Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55

En el ámbito estatal además, se deben considerar las medidas establecidas en el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

1.2.2. Normativa autonómica (Comunidad de Madrid)

La Comunidad de Madrid cuenta con normativa legal específica relativa a la zonificación acústica del territorio, de acuerdo con el **Decreto 78/1999, de 27 de Mayo**, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. Martes, 8 de junio de 1.999). Este Decreto clasifica distintas áreas de sensibilidad acústica en función de la tipología de usos del suelo, fijando unos valores objetivo para suelos urbanísticamente consolidados.

Según el Decreto 78/99 de 27 de mayo, las áreas de sensibilidad acústica para ambiente exterior se clasifican de acuerdo con la siguiente tipología:

- Tipo I: Área de silencio. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso sanitario, uso docente o educativo, uso cultural y espacios protegidos.
- Tipo II: Área levemente ruidosa. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso residencial y zona verde, excepto en caso en que constituyen zonas de transición.
- Tipo III: Área tolerablemente ruidosa. En ella se incluyen zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso de hospedaje, uso de oficinas o servicios, uso comercial, uso deportivo y uso recreativo



- Tipo IV: Área ruidosa. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso industrial y servicios públicos.
- Tipo V: Área especialmente ruidosa. Comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras a favor de infraestructuras de transporte y áreas de espectáculos al aire libre.

Las clases de áreas de sensibilidad acústica definidas por la norma de Madrid y los valores límite de emisión en ambiente exterior para las zonas consolidadas urbanísticamente, son las que aparecen en la siguiente tabla (evaluados según lo descrito en los Anexos Tercero, Cuarto, Quinto y Séptimo del Decreto):

VALORES OBJETIVO EXPRESADOS EN LAEQ		
ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA	PERÍODO DIURNO	PERÍODO NOCTURNO
Tipo I (Área de silencio)	60	50
Tipo II (Área levemente ruidosa)	65	50
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	70	60
Tipo IV (Área ruidosa)	75	70
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	80	75

A efectos de la aplicación de este Decreto, se considera como período diurno el comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, y como período nocturno el comprendido entre las 22:00 y las 8:00 horas.

1.2.3. Normativa municipal

Finalmente, cabe destacar la existencia de una **Ordenanza general para la prevención de la contaminación acústica** cuyo objetivo es prevenir los efectos de la contaminación acústica sobre la salud de las personas y el medio ambiente y establecer los niveles, límites, sistemas, procedimientos e instrumentos de actuación necesarios para el control de la misma.

Esta ordenanza clasifica a efectos acústicos el suelo urbano o urbanizable en diferentes áreas de recepción acústica o zonas de sensibilidad acústica entendiéndose como tales aquellos territorios que presenten el mismo objetivo de calidad acústica definido conforme a la Ley 37/2003 de 17 de noviembre y sus normas de desarrollo. Estas áreas vendrán definidas por los usos característicos de cada zona conforme al Plan General de Ordenación Urbana de Móstoles.

Según la Ordenanza las áreas de sensibilidad acústica se clasificarán con la misma tipología que el Decreto 78/1999:

- Tipo I: Área de silencio. Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso sanitario, docente o educativo, uso cultural y espacios protegidos.
- Tipo II: Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.



En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso residencial, zona verde, excepto en casos en que constituyen zonas de transición.

- Tipo III: Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso de hospedaje, uso de oficinas o servicios, uso comercial, uso deportivo u uso recreativo.
- Tipo IV: Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren menor protección contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo: uso industrial y servicios públicos.
- Tipo V: Área especialmente ruidosa. Zona de nula sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de infraestructuras de transporte (por carretera, ferroviario y aéreo) y áreas de espectáculos al aire libre.

Los valores objetivo a alcanzar en zonas consolidadas urbanísticamente, serán los fijados en la siguiente tabla (artículo 11):

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAEQ			
ÁREA ACÚSTICA	DIURNO	INTERMEDIO	NOCTURNO
Tipo I (Área de silencio)	60	55	50
Tipo II (Área levemente ruidosa)	65	60	55
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	70	65	60
Tipo IV (Área ruidosa)	75	75	70
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	80	80	75

Así mismo, el artículo 12, establece las condiciones particulares de los focos de ruido fijos: "Ninguna instalación, establecimiento, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior niveles sonoros superiores a los indicados en la tabla adjunta, en función de las áreas receptoras":

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAEQ5S		
ÁREA ACÚSTICA	DIURNO	NOCTURNO
Tipo I (Área de silencio)	45	35
Tipo II (Área levemente ruidosa)	55	45
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	65	55
Tipo IV (Área ruidosa)	70	60
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	<75	<65

A efectos de esta ordenanza, tal y como se señala en el artículo 15, el día se divide en dos períodos: el diurno, constituido por dieciséis horas continuas de duración y comienzo a las 07,00 horas, y el nocturno, constituido por las restantes ocho horas. Uno y otro delimitarán los niveles sonoros de día y noche.

1.3. OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA, ÍNDICES DE RUIDO, PERIODOS HORARIOS DE EVALUACIÓN Y ALTURA DE EVALUACIÓN

A efectos de nuestro estudio tomaremos como referencia los índices, periodos de referencia y valores objetivo establecidos en el Ordenanza general para la prevención de la contaminación acústica que se incluye en la muy recientemente aprobada Revisión y Adaptación del Plan General de Móstoles (Resolución de 27 de marzo de 2009). Las razones son:

- Se trata de la norma más actual de todas las normas aplicables (ver apartado 2, Marco legal) y que por tanto, para su redacción ya han sido consideradas el resto normas.
- El objeto del estudio es ser parte integrante de un Plan Especial para la modificación de uso de una parcela.
- El propio Decreto 78/1999 de la Comunidad de Madrid establece la posibilidad de que las ordenanzas municipales modifiquen los periodos de referencia y establezcan otros valores objetivo que, en cualquier caso podrán ser más restrictivos.

De esta forma, los periodos de referencia, valores objetivo e índices acústicos que se considerarán son los siguientes:

➤ *Periodos horarios de evaluación*

Para el presente estudio acústico se adoptan los periodos de referencia diurno de **7-23 h** y nocturno de **23-7 h**, puesto que son los horarios que establece la Ordenanza general de prevención de la contaminación acústica (ver artículo 15 de la ordenanza).

➤ *Índices de ruido*

El nivel de evaluación es el nivel continuo equivalente para los periodos día y noche vienen dados por las siguientes expresiones matemáticas:

$$L_{Aeq_{Dn}} = 10 \cdot \log \frac{\sum_{i=1}^{24} 10^{\frac{L_{Aeq_i}}{10}}}{16}$$

$$L_{Aeq_{Noct}} = 10 \cdot \log \frac{\sum_{i=1}^{24} 10^{\frac{L_{Aeq_i}}{10}}}{8}$$

O bien,

$$L_{Aeq_{Dn}} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{L_A}{10}} \cdot dt \right]$$

$$L_{Aeq_{Noct}} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} 10^{\frac{L_A}{10}} \cdot dt \right]$$

Siendo $t_1 = 07:00$ horas y $t_2 = 23:00$ horas

Siendo $t_1 = 23:00$ horas y $t_2 = 07:00$ horas

➤ *Altura de evaluación*

En relación a la altura de evaluación, se adoptará una altura de **1,5 m** sobre el suelo, tal y como define la ordenanza.

➤ *Objetivos de calidad acústica aplicables*

Serán los establecidos por la ordenanza en función del tipo de fuente que se analice.

Los valores objetivo a alcanzar en zonas consolidadas urbanísticamente, serán los fijados en la siguiente tabla (artículo 11):

Tabla 1.1. Valores límite de emisión en ambiente exterior

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAEQ			
ÁREA ACÚSTICA	DIURNO	INTERMEDIO	NOCTURNO
Tipo I (Área de silencio)	60	55	50
Tipo II (Área levemente ruidosa)	65	60	55
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	70	65	60
Tipo IV (Área ruidosa)	75	75	70
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	80	80	75

Estos valores objetivo son de aplicación en la Fase 1 y 2 del estudio, tal y como veremos a continuación.

Así mismo, el artículo 12, establece las condiciones particulares de los focos de ruido fijos: "Ninguna instalación, establecimiento, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior niveles sonoros superiores a los indicados en la tabla adjunta, en función de las áreas receptoras":

Tabla 1.2. Valores límite de emisión para focos de ruido fijos

VALORES LÍMITE EXPRESADOS EN LAEQ5S		
ÁREA ACÚSTICA	DIURNO	NOCTURNO
Tipo I (Área de silencio)	45	35
Tipo II (Área levemente ruidosa)	55	45
Tipo III (Área tolerablemente ruidosa)	65	55
Tipo IV (Área ruidosa)	70	60
Tipo V (Área especialmente ruidosa)	<75	<65

Estos valores objetivo son de aplicación en la Fase 3 del estudio, tal y como veremos a continuación.

1.4. DEFINICIÓN DE ÁREAS DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA

La ordenanza clasifica a efectos acústicos el suelo urbano o urbanizable en diferentes áreas de recepción acústica o zonas de sensibilidad acústica entendiéndose como tales aquellos territorios que presenten el mismo objetivo de calidad acústica.

El Plan General de Ordenación Urbana de Móstoles 2009 incluye en el Estudio de Incidencia Ambiental un Estudio Acústico. Este estudio acústico establece la Zonificación Acústica del territorio e incorpora el ámbito de actuación como zona tipo III tolerablemente ruidosa, en un área de transición entre el uso residencial y el uso industrial.

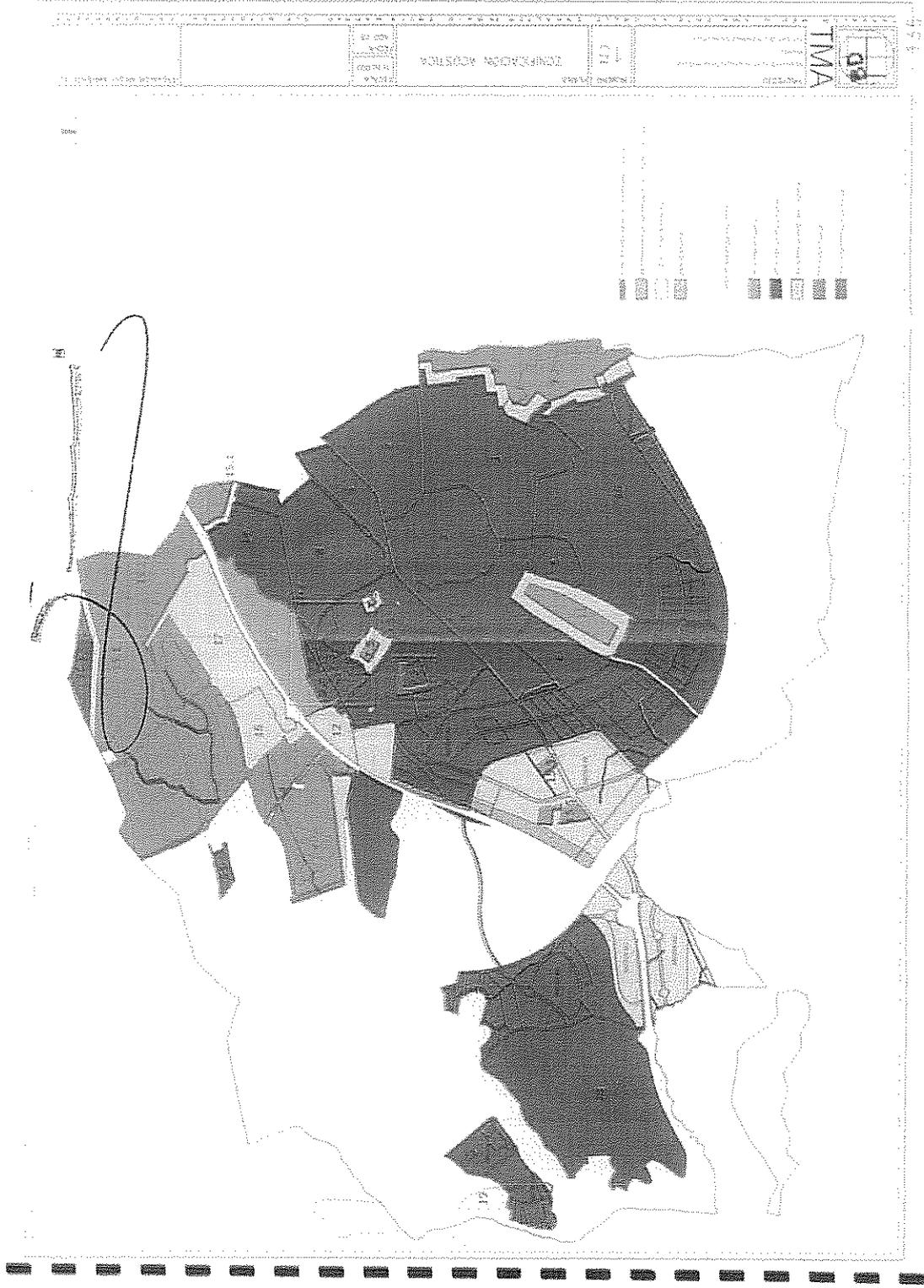
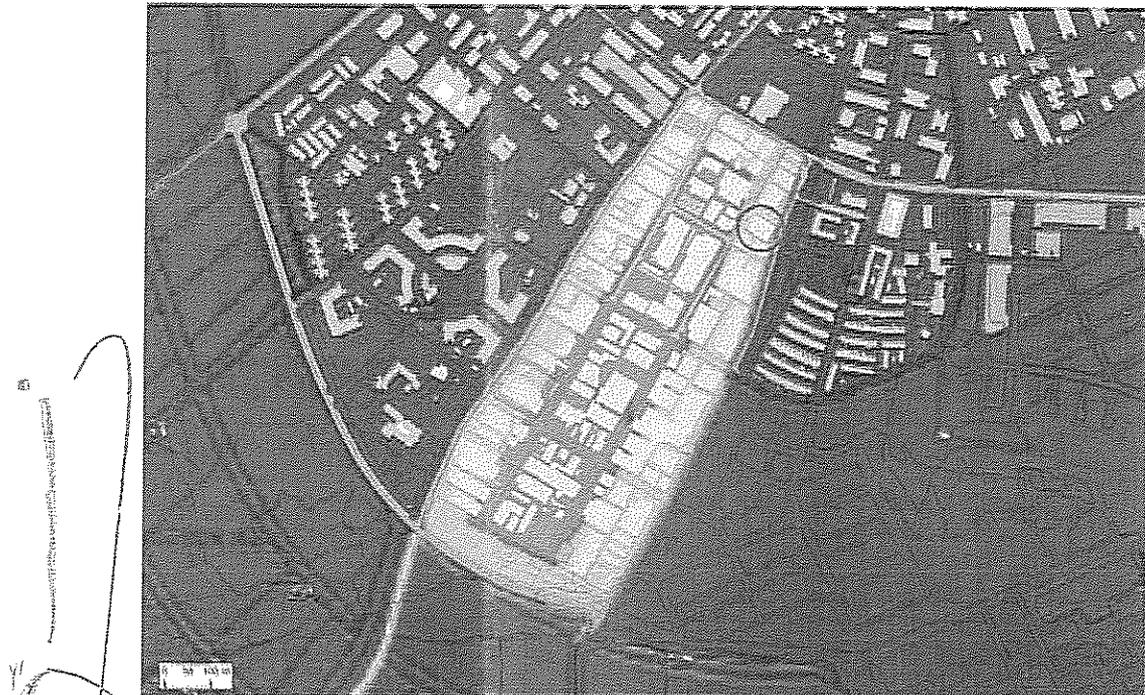


Gráfico 1.1. Plano de Zonificación acústica (Fuente: plano nº 15 del Estudio Acústico del PGOU de Móstoles 2009)



La vista en detalle de las áreas de sensibilidad acústica en el ámbito de actuación y su entorno es la siguiente:



Detalle de Zonificación acústica (Fuente: PGOU de Móstoles 2009). En azul se destaca el ámbito de actuación.

Donde:

ÁREA DE SENSIBILIDAD ACÚSTICA

-  TIPO I: ÁREA DE SILENCIO
-  TIPO II: ÁREA LEVEMENTO RUIDOSA
-  TIPO III: ÁREA MODERAMENTE RUIDOSA
-  TIPO IV: ÁREA RUIDOSA
-  TIPO V: ÁREA ESPERADAMENTE RUIDOSA



[2] CONTENIDO DEL ESTUDIO Y METODOLOGÍA

2.1. CONTENIDO DEL ESTUDIO

El contenido del estudio se estructura en las siguientes fases:

- Fase 1: Caracterización de la situación pre-operacional. En esta fase se ha realizado un estudio de ruido para la obtención de los mapas de niveles sonoros existentes (isófonas). Los resultados se presentan en esquemas que reflejan con suficiente detalle los niveles de ruido en ambiente exterior.
- Fase 2: Caracterización de la situación post-operacional. En esta fase se han elaborado los mapas de niveles sonoros con los tráficos previstos en la fase de funcionamiento del supermercado; además, se ha llevado a cabo la zonificación acústica teniendo en cuenta el nuevo uso. Tal y como veremos, no ha sido necesario el establecimiento de limitaciones en la edificación y en la ubicación de actividades contaminantes por ruido.
- Fase 3: se ha llevado a cabo el cálculo de los niveles sonoros producidos por la maquinaria en la cubierta. Las máquinas instaladas son condensadoras de frío industrial y equipos de climatización para la zona de ventas del supermercado.

2.2. METODOLOGÍA

2.2.1. Datos de partida

Para la caracterización del área de estudio se ha utilizado la cartografía a escala 1:5.000 de la Comunidad de Madrid.

Los datos de entrada básicos a los modelos de predicción acústica se clasifican en:

- Topografía o Modelo Digital del Terreno
- Fuentes sonoras: en nuestro caso, es el tráfico rodado.
- Edificios

2.2.1.1. Topografía

Se ha tomado por tanto como base del trabajo la cartografía en tres dimensiones de la Comunidad de Madrid y escala 1:5.000.

De esta cartografía se toma el modelo digital de terreno (curvas de nivel y puntos de relleno) a utilizar en el programa de modelización. De esta cartografía también se toma el resto de la planimetría.

En la situación post-operacional no se producirán cambios en la topografía.



2.2.1.2. Fuentes sonoras

Para modelizar la situación acústica de la parcela, tanto en la situación preoperacional como en la post-operacional, se han considerado como fuente de ruido más significativa el tráfico rodado de los viales del entorno. Además, al tratarse de viales urbanos se tiene en cuenta la presencia de semáforos, por lo que se reduce la velocidad media de circulación.

➤ *Situación preoperacional*

La información gráfica de las fuentes sonoras obtenida de la cartografía se completa con los datos de tráfico introducidos para cada uno de los tramos de calle considerados. La fuente de información utilizada para los datos de tráfico en la situación preoperacional procede de los aforos realizados para el "Proyección de la evolución del tráfico y los aparcamientos en la nueva implantación del Plan Especial de Mejora Urbana C/C nº 5 del Polígono Industrial nº 1 C/ Manuel Malasaña Móstoles (Madrid)".

Las variables que definen el nivel de potencia sonora emitido por el tráfico rodado son las siguientes: intensidad diaria, porcentaje de vehículos pesados y velocidad de vehículos ligeros y pesados.

Además de las variables anteriormente citadas, existen otras no asociadas directamente al tráfico, más propias de la infraestructura viaria, que modifican el nivel de emisión de potencia sonora:

1. Trazado de la vía, especialmente la pendiente de rasante. La circulación en tramos de pendiente elevada exige la utilización de marchas más cortas, generándose mayores niveles de ruido, especialmente en los vehículos pesados.
2. Capa de rodadura. En función del tipo de rodadura, principalmente su naturaleza y rugosidad, el tráfico generará un nivel de ruido mayor o menor y el reparto de la señal emitida en bandas de octava será diferente; transformando el comportamiento de la señal del ruido no sólo en el nivel de emisión, también en la propagación, al ser dependiente de los niveles emitidos en cada frecuencia.

➤ *Situación postoperacional*

Para caracterizar la situación postoperacional se han utilizado los datos del "Proyección de la evolución del tráfico y los aparcamientos en la nueva implantación del Plan Especial de Mejora Urbana C/C nº 5 del Polígono Industrial nº 1 C/ Manuel Malasaña Móstoles (Madrid)"; dicho estudio incluye la estimación del tráfico inducido por la puesta en marcha de la actividad comercial en la parcela. En este caso la red de calles en el modelo postoperacional es igual que en la situación preoperacional.

2.2.1.3. Edificios

La incorporación de los edificios al modelo de cálculo responde a un doble objetivo: por un lado, los edificios actúan como obstáculo acústico en la propagación del ruido y, por otro lado, nos permitirá detectar la existencia de un conflicto acústico por la proximidad de áreas residenciales a fuentes de ruido.



La altura de los edificios se ha incorporado a partir de la información proporcionada por la cartografía catastral urbana.

2.2.2. Estudio de la propagación acústica

Para la realización de los mapas se ha utilizado el programa Cadna-A en su versión 3.7. Se trata de un software suficientemente contrastado y reconocido para la realización de este tipo de análisis de ruido ambiental. Además presenta una adecuada versatilidad para poder transferir la información gráfica y alfanumérica a un Sistema de Información Geográfico.

En cuanto a las condiciones básicas de cálculo introducidas en el modelo de cálculo son las siguientes:

- Método de cálculo

El método de cálculo del tráfico rodado es el método nacional de cálculo francés "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", mencionado en el "*Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6*" y en la norma francesa "XPS 31-133".

- Índices de cálculo

Los parámetros básicos de cálculo son L_d (indicador de ruido en periodo diurno) y L_n (indicador de ruido en periodo nocturno), medidos en dB(A).

Donde

- L_{día} es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos diurnos de un año,
- L_{noche} es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los periodos nocturnos de un año,

La altura de evaluación de los indicadores L_{día} y L_{noche} es de 1,5 metros sobre el nivel del suelo.

- Periodos de referencia

Los datos de tráfico han sido introducidos para los periodos de referencia: día (7-23 h) y noche (23-7h).

- Condiciones meteorológicas

Se ha tomado como condiciones de propagación:

- Temperatura 15°
- Humedad relativa 75%

2.2.3. Caracterización de la emisión acústica del tráfico rodado

Así pues, la emisión acústica del tráfico rodado es función de los siguientes parámetros:

- Velocidad
- Flujo de tráfico
- Perfil longitudinal del eje de circulación
- Tipo de vehículo: ligero o pesado (en la norma NMPB, se considera vehículo pesado aquel de más de 3,5 toneladas)

➤ *Velocidad*

En cuanto a la velocidad, ésta tiene influencia en toda la gama de velocidades 20 a 120 km/h. El nivel sonoro equivalente a largo plazo se obtiene conociendo la velocidad promedio de un parque de vehículos suficiente. Si los datos disponibles no permiten el cálculo de las velocidades medias, se utiliza de forma general la velocidad máxima permitida en la vía. Este es el caso empleado en nuestro estudio, donde se ha adoptado como velocidad máxima de referencia los 50 Km/h. En este caso, en el momento en que cambia la velocidad permitida, se define un segmento de vía independiente.

➤ *Flujo de tráfico*

En cuanto al flujo de tráfico, parámetro complementario al de la velocidad, debemos recordar que el flujo tiene en cuenta la aceleración, desaceleración, carga del motor y flujo de tráfico en pulsos o continuo.

En el caso que nos ocupa, se ha considerado el flujo de tráfico continuo salvo en el entorno de los semáforos existentes.

➤ *Perfil longitudinal*

En cuanto al perfil longitudinal de la carretera, las tres posibilidades de pendiente de la vía son las siguientes:

- Carretera horizontal: aquella cuya pendiente longitudinal es inferior al 2%. Valores inferiores al 2% no tendrán efecto sobre el cálculo si la norma bajo la que se calcula es la NMPB.
- Carretera ascendente: aquella cuya pendiente longitudinal en el sentido del tráfico es mayor al 2%
- Carretera descendente: aquella cuya pendiente longitudinal en el sentido del tráfico es menor al 2%.

En este sentido, basta señalar que CadnaA calcula un valor medio para todos los ejes considerados.

Otros parámetros que determinan el nivel de ruido de una fuente lineal de tráfico rodado son:



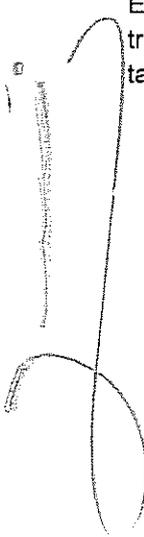
➤ *Densidad de tráfico*

El tráfico se introduce mediante la densidad horaria relevante de tráfico por cada hora Q (vehículos por hora), así como el valor medio de vehículos pesados expresados en %, con respecto al valor de densidad horaria.

La asignación de intensidad horaria se realiza en función del periodo de referencia: día o noche. Este es el caso aplicado en nuestro estudio.

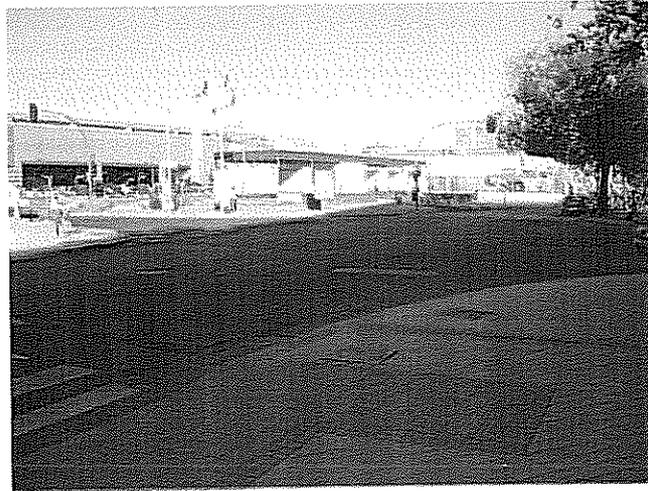
➤ *Tipos de pavimento:*

En nuestro caso, se ha considerado un asfalto suave (hormigón o mástique asfáltico). Se trata de una superficie densa y de textura regular, en hormigón asfáltico o mástique con un tamaño máximo del árido de 11-16 mm.



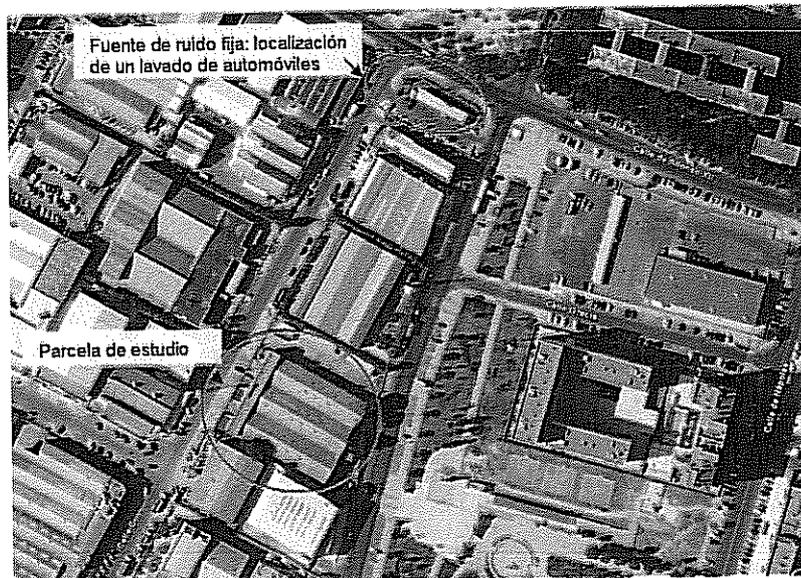
además tienen en la mayoría de los casos sus emisiones enmascaradas por el anteriormente señalado ruido del tráfico rodado.

Durante los trabajos de campo realizados, únicamente se ha identificado una actividad impactante desde el punto de vista acústico; se trata de un servicio de lavado de automóviles situado en la esquina de la calle Alfonso XII con la calle Moraleja de Enmedio.



Fotog. 3.2. Vista del lavado de automóviles desde la calle Alfonso XII

Debido a la presencia de varias edificaciones entre esta actividad y la parcela objeto de estudio se ha comprobado que esta fuente no afecta a la situación acústica del ámbito analizado.



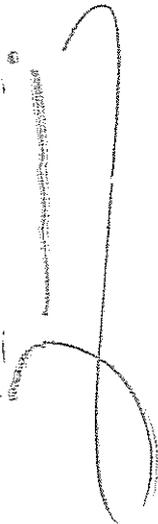
Fotog. 3.3. Localización de la parcela de estudio y de otras fuentes puntuales fijas (actividad de lavado de automóviles)



No se han identificado otras fuentes de ruido significativas en el entorno.

3.2. EVALUACIÓN ACÚSTICA DE LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL

A continuación se presentan los resultados de la modelización para los parámetros $L_{día}$ y L_{noche} (a 1,5 m de altura de evaluación sobre el suelo).



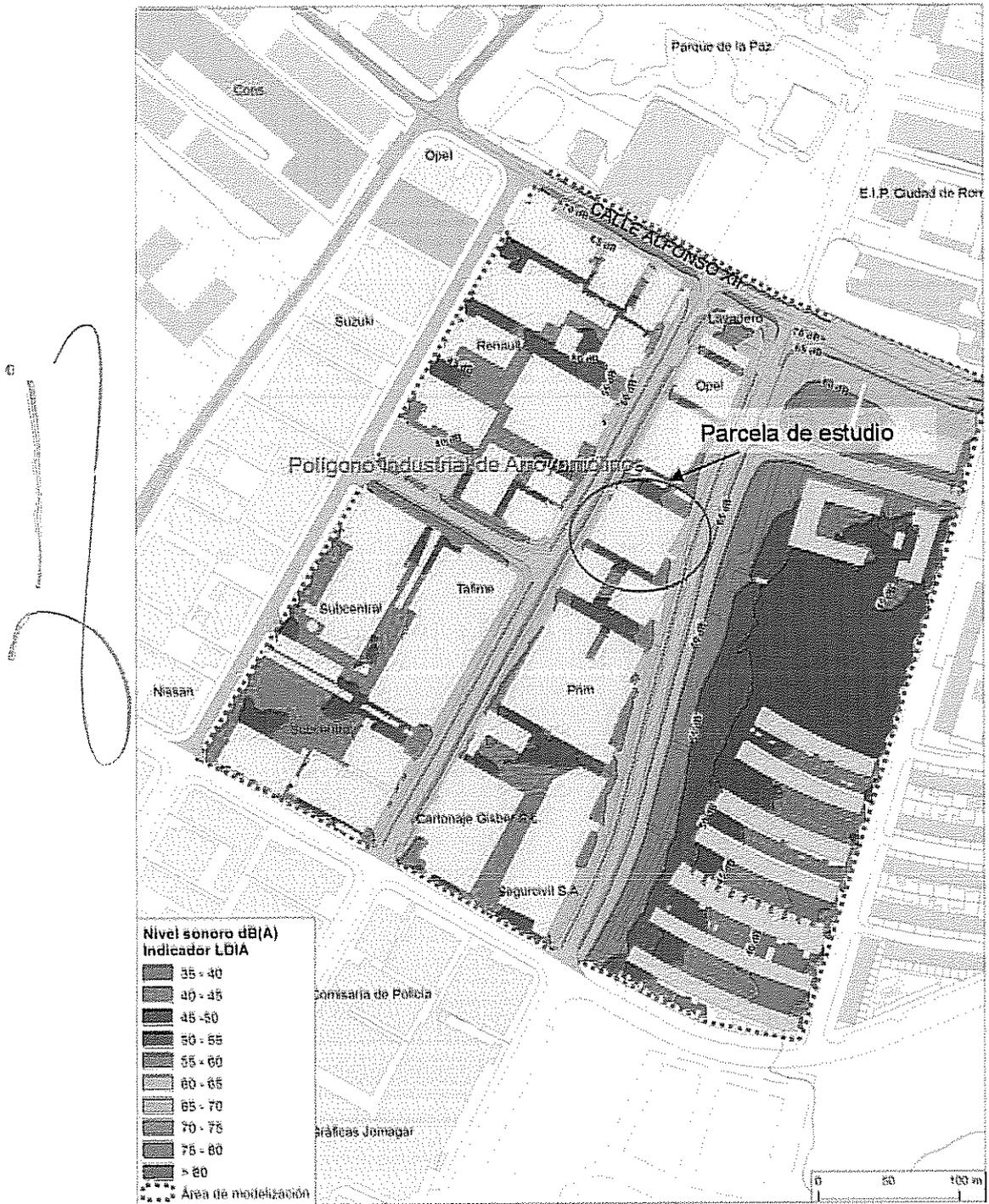


Gráfico 3.1. Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación preoperacional Ldía dB(A)

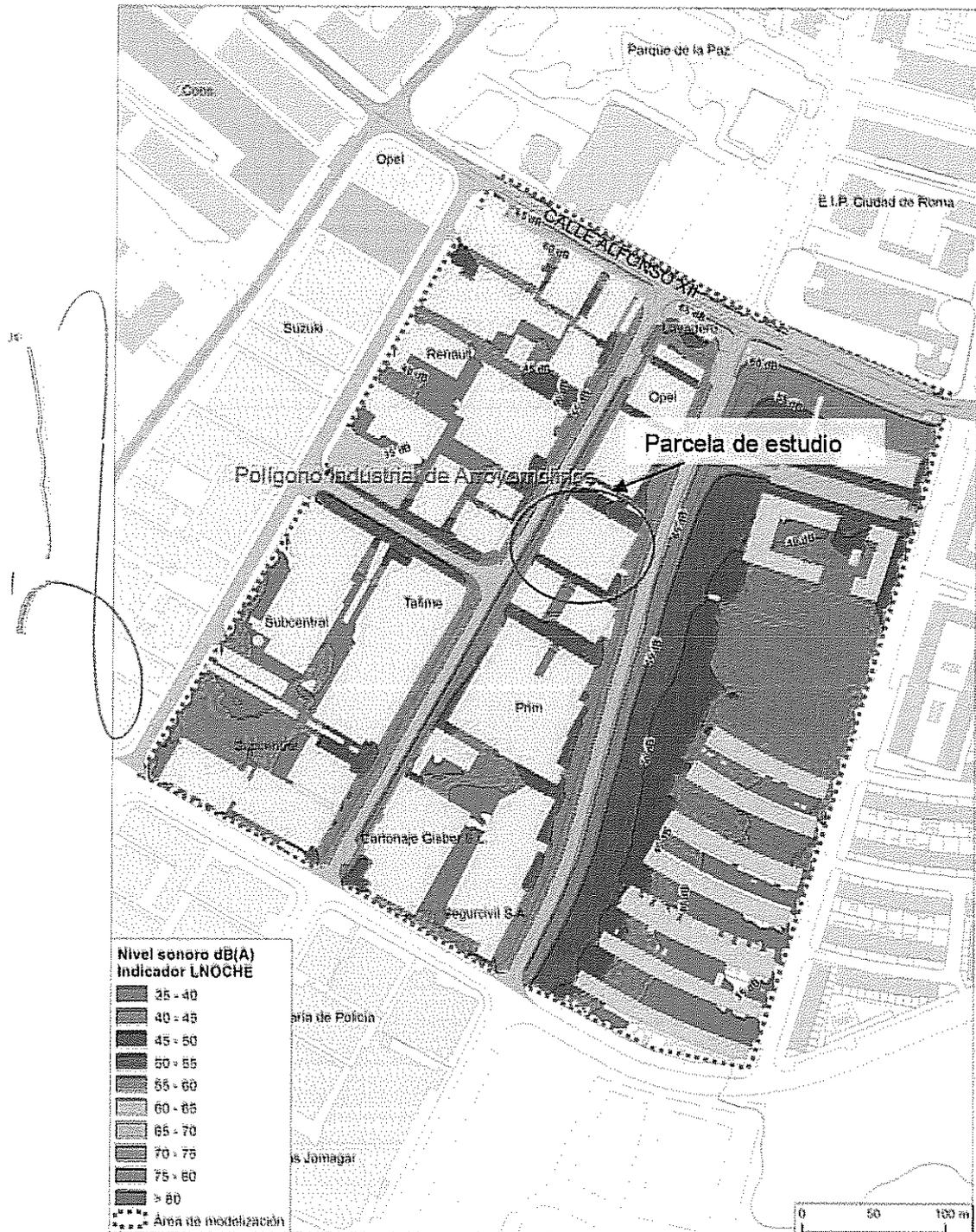


Gráfico 3.2. Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación preoperacional Lnoche dB(A)



3.3. CONCLUSIONES

En la situación preoperacional, los niveles acústicos en ambiente exterior evaluados a 1,5 m sobre el nivel del suelo alcanzan los 60 dB en horario diurno (7 h a 23 h) en las fachadas más expuestas del edificio existente (fachada Este orientada hacia la c/ Moraleja de Enmedio y fachada Oeste orientada hacia la calle C); en horario nocturno (de 23 h a 7 h), los niveles máximos alcanzados en las fachadas más expuestas se encuentran entorno a los 55 dB.

A la vista de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta los valores límite de emisión de ruido en ambiente exterior establecidos en la ordenanza general para la prevención de la contaminación acústica para áreas de tipo III (uso comercial) en suelo urbano consolidado (70 dB día y 60 dB noche, tal y como se recoge en el artículo 11 apartado 2) podemos señalar que la situación acústica de la parcela analizada es compatible con el uso comercial de la misma.



[4] FASE 2: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACÚSTICA POSTOPERACIONAL

4.1. OBJETIVO Y FUENTES DE RUIDO

El objeto de esta fase es analizar la compatibilidad desde el punto vista acústico del uso previsto en la parcela (comercial) con la ordenación establecida en el Planeamiento vigente en el entorno. Los objetivos de calidad acústica que se considerarán en esta fase, son los definidos en la ordenanza para niveles de ruido en ambiente exterior de áreas consolidadas urbanísticamente.

El ambiente sonoro en la situación postoperacional está marcado por el tráfico rodado que circula por los mismos viales que en la situación preoperacional y por una densidad de tráfico que incorpora el tráfico inducido por la apertura del supermercado (ver estimaciones realizadas en el "*Estudio de tráfico para la implantación de un supermercado Mercadona en Móstoles (Madrid)*").

En horario nocturno no se produce modificaciones en el tráfico respecto a la situación preoperacional puesto que la actividad del supermercado es diurna y las operaciones de carga y descarga se producen entre las 7 h y las 10 h (dentro del horario diurno desde el punto de vista de la evaluación acústica). En horario diurno se estima que la media de vehículos diaria es de 450 vehículos (650 vehículos en sábado).

Así pues, para evaluar el efecto que tiene la apertura del centro comercial en el entorno basta con analizar la situación acústica que se produce entre las 7 h y las 23 h.

4.2. EVALUACIÓN ACÚSTICA DE LA SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

A continuación se presentan los resultados de la modelización para los parámetros L_{día} y L_{noche} en la situación postoperacional.

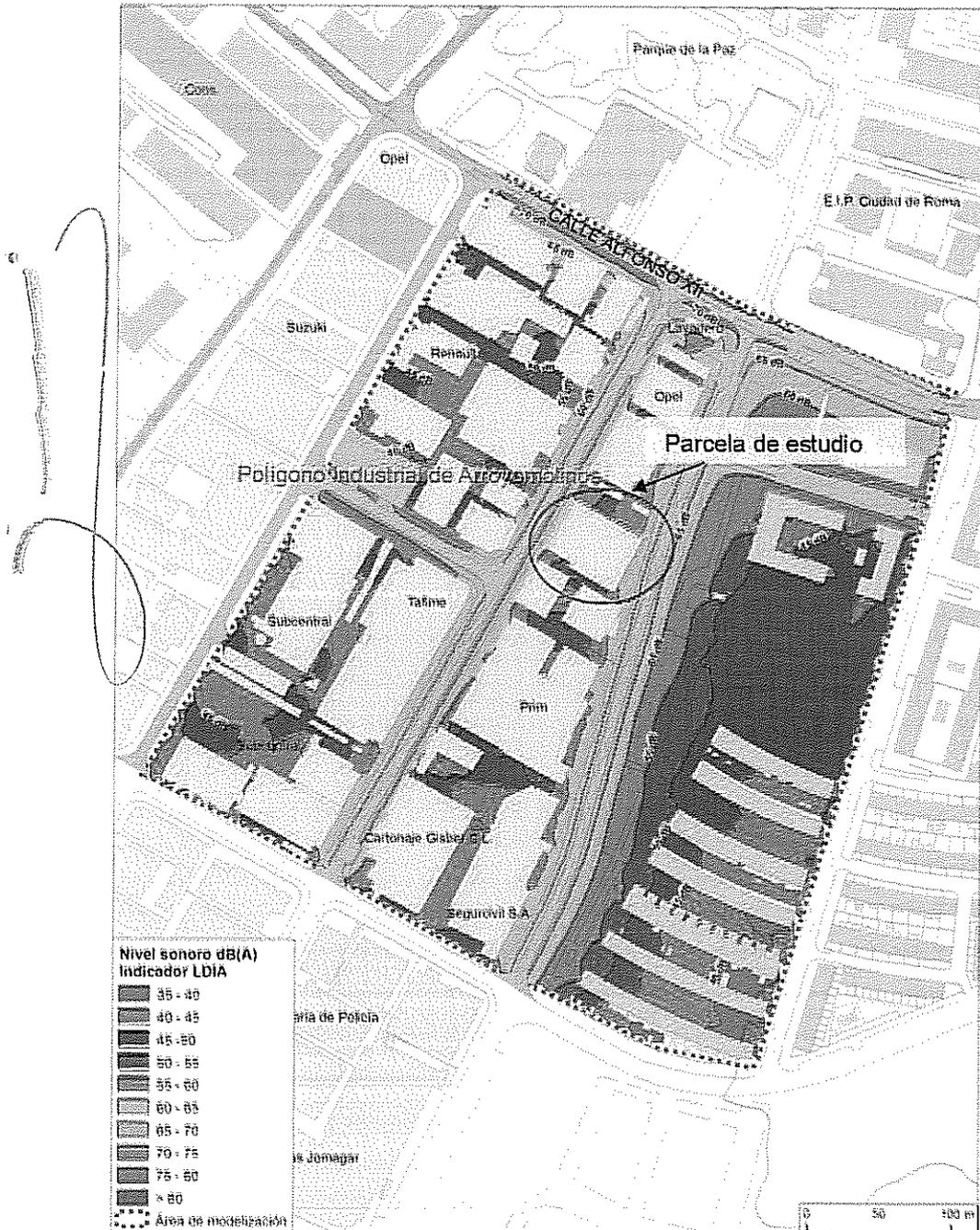


Gráfico 4.1. Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación postoperacional L_{día} dB(A)

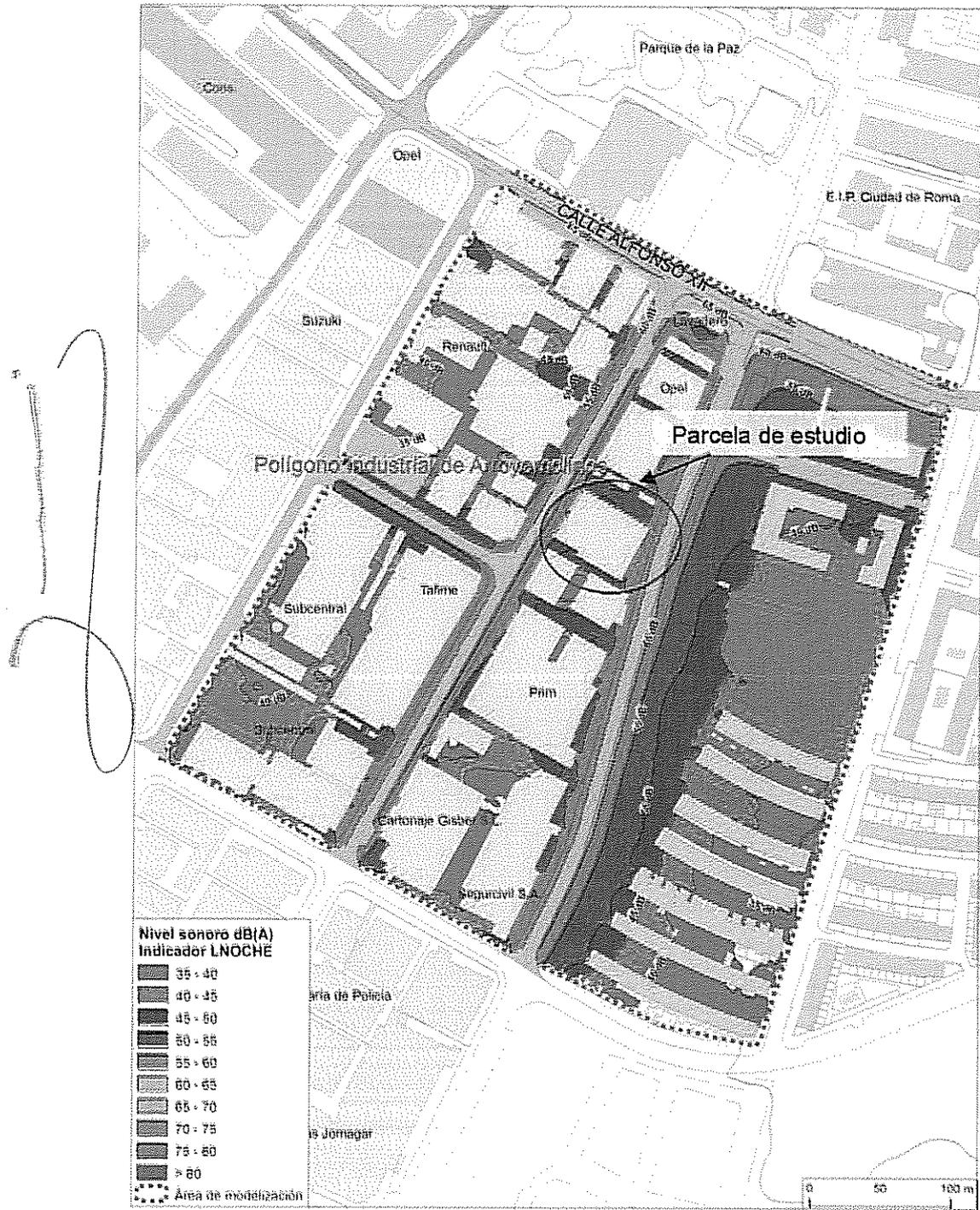


Gráfico 4.2. Niveles acústicos e isófonas generados por el tráfico rodado en situación postoperacional Lnoche dB(A)

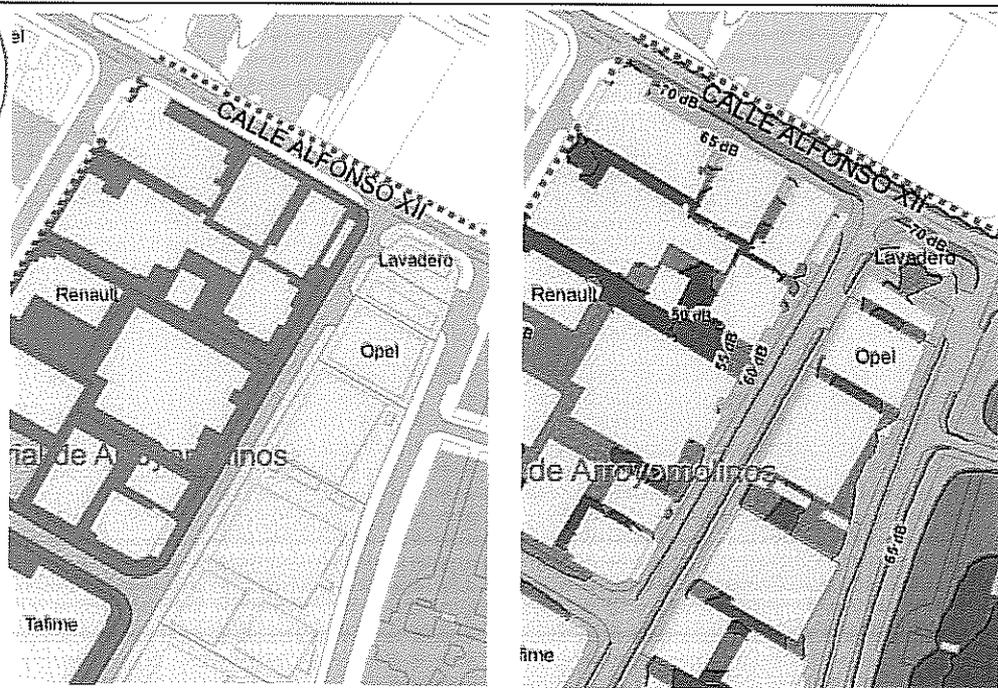
4.3. CONCLUSIONES

En la situación postoperacional y en horario diurno (puesto que en horario nocturno no se producen modificaciones de tráfico), los niveles acústicos que se prevén son muy similares a los existentes en la situación preoperacional, con diferencias inferiores a 5 dB, apenas perceptibles.

Si analizamos la situación por áreas acústicas (de menos a más restrictivas), tenemos los siguientes resultados para la situación postoperacional:

Zonas de tipología IV

En zonas de uso industrial del Polígono Arroyomolinos (tipología acústica IV), los niveles máximos que se registran en horario diurno alcanzan los 70 dB en las fachadas de orientación norte de las edificaciones situadas en la calle Alfonso XII. A la vista de los resultados de evaluación acústica en la situación preoperacional, estos niveles ya se registraban anteriormente por lo que no son consecuencia del tráfico inducido por la actividad comercial de Mercadona (el incremento de tráfico en este tramo de calle respecto a la situación preoperacional es de media unos 8 vehículos/hora en horario diurno). En todo caso, el valor límite en horario diurno para el uso industrial en suelo urbano consolidado es de 75 dB por lo que se encuentra dentro de los objetivos.

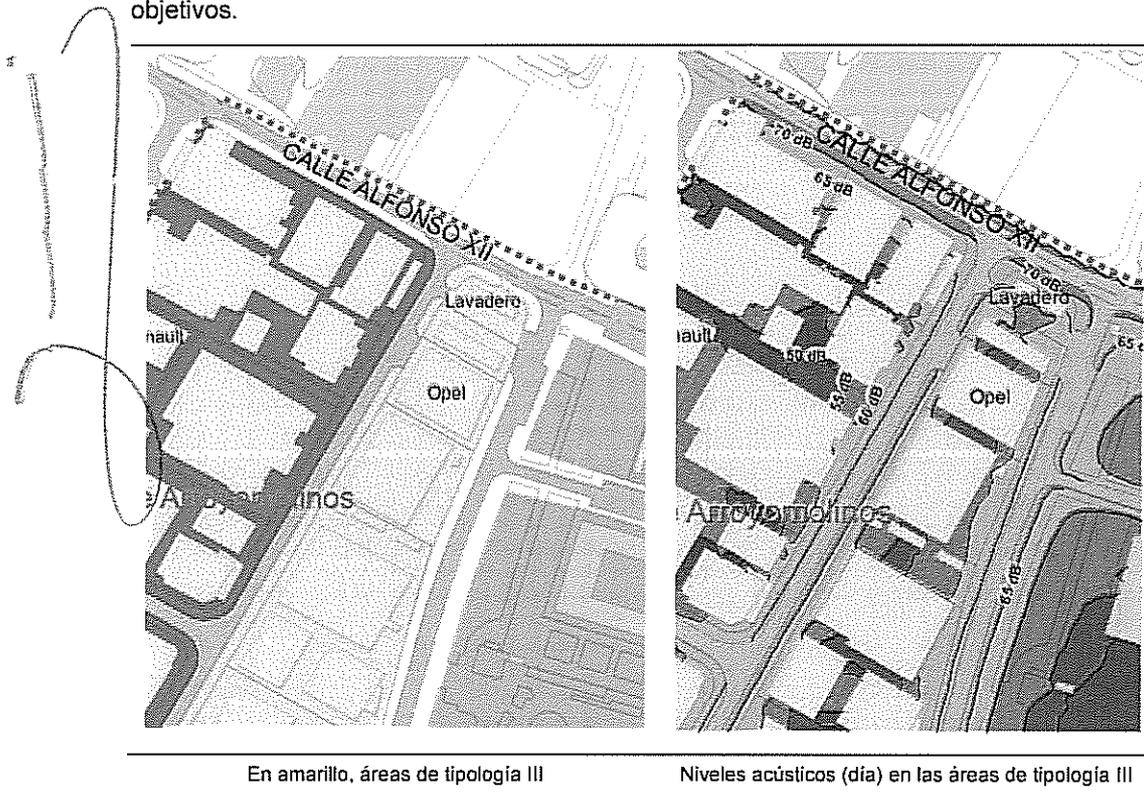


En rojo, áreas de tipología IV

Niveles acústicos (día) en las áreas de tipología IV

➤ *Zonas de tipología III*

En relación a las áreas de tipología III encontramos que los niveles máximos en ambiente exterior que se registran en horario diurno alcanzan los 65 dB en las proximidades de la calle Alfonso XII. A la vista de los resultados de evaluación acústica en la situación preoperacional, estos niveles ya se registraban anteriormente por lo que no son consecuencia del tráfico inducido por la actividad comercial de Mercadona (el incremento de tráfico en este tramo de calle respecto a la situación preoperacional es de media unos 14 vehículos/hora en horario diurno). En todo caso, el valor límite en horario diurno para el uso comercial en suelo urbano consolidado es de 70 dB por lo que se encuentra dentro de los objetivos.

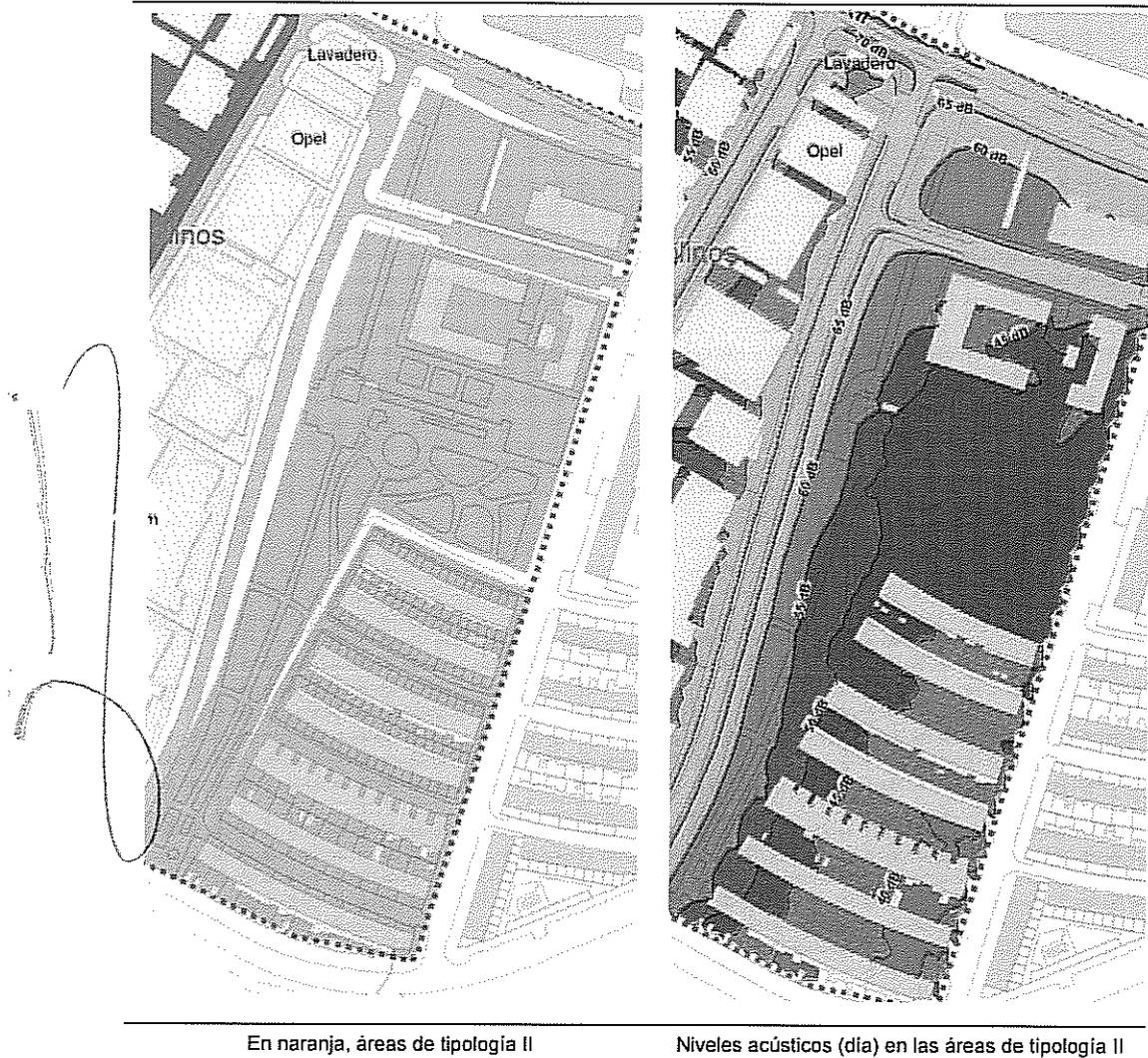


En amarillo, áreas de tipología III

Niveles acústicos (día) en las áreas de tipología III

➤ *Zonas de tipología II*

En relación a las áreas de tipología II encontramos que los niveles máximos en ambiente exterior que se registran en horario diurno alcanzan los 65 dB en las proximidades de la calle Alfonso XII. A la vista de los resultados de evaluación acústica en la situación preoperacional, estos niveles ya se registraban anteriormente y no son consecuencia del tráfico inducido por la actividad comercial de Mercadona (el incremento de tráfico en este tramo de calle respecto a la situación preoperacional es de media unos 14 vehículos/hora en horario diurno). En todo caso, el valor límite en horario diurno para la tipología II en suelo urbano consolidado es de 65 dB por lo que se encuentra dentro de los objetivos.



Podemos concluir por tanto que, como consecuencia de la actividad del centro comercial se producirá un incremento del tráfico en los viales del entorno de Mercadona en el horario diurno (7 h a 23 h), pero que este tráfico no supone una diferencia significativa respecto a la situación existente y, que en todo caso los niveles acústicos finales se encuentran dentro de los objetivos acústicos establecidos en la ordenanza.

[5] FASE 3: ANÁLISIS DE LAS EMISIONES ACÚSTICAS DE LA MAQUINARIA

5.1. OBJETIVO Y FUENTES DE RUIDO

El objeto de esta fase es garantizar que la actividad prevista en la parcela cumple con los niveles establecidos en la normativa vigente para las emisiones de focos de ruido fijos.

Tal y como hemos visto en el apartado anterior, una de las fuentes de contaminación acústica en el ámbito es el ruido producido por el tráfico rodado de vehículos. No obstante, cabe señalar que en la fase de explotación del centro comercial, se introduce otra fuente adicional de ruido: la maquinaria necesaria para la actividad comercial; esta maquinaria estará formada por condensadores de frío industrial y equipos de climatización para la zona de ventas del supermercado.

Así pues, la maquinaria a instalar en la cubierta del centro comercial constituye un nuevo foco de ruido fijo y que por tanto, no podrá transmitir al medio ambiente exterior niveles sonoros superiores a los indicados en el artículo 12 de la Ordenanza de prevención de la contaminación acústica de Móstoles.

Las instalaciones de climatización y frío industrial producen niveles sonoros variables, que dependen del diseño y potencia de los equipos.

En el caso que nos ocupa, las características de los equipos previstos son las siguientes:

- Máquinas de frío industrial:
 - Modelo CHS-1203 (potencia acústica 49 dBA). Funcionamiento diurno y nocturno.
 - Modelo CHS-600 (potencia acústica 38 dBA). Funcionamiento nocturno y diurno.
- Máquinas de climatización:
 - B4IH-480 (potencia acústica 74 dBA). Funcionamiento diurno.
 - B4IH-180 (potencia acústica 65 dBA). Funcionamiento diurno.

Es decir, en horario diurno funcionan simultáneamente los equipos de climatización y frío y en horario nocturno, sólo funcionan las condensadoras de frío industrial.

La maquinaria irá instalada en la cubierta del edificio y, como medida preventiva, en el lado menos sensible desde el punto de vista acústico, que en este caso, es en el lado de la calle C (localización más alejada posible del uso residencial).

En las siguientes tablas se presentan otras características técnicas de la maquinaria citada:

TABLA DE SELECCIÓN / TABLEAUX DE SÉLECTION												
MODELO MODELE	VENT VENT	CAPACD. CAPACITE	CAUDAL DE AIRE	NIVEL SONOR	POLIG/ CONEX	VENTILADOR VENTILATEUR		CONEX.ELECTR. ELECTRIC CONEC		SUPERF. SUPERF.	VOLUM INTERNO	PESO POIDS
	Nº	W	m³/h	dB(A)	POLIG/ CONEX	Ø	RPM	W	AMP.	m²	d(m³)	Kg
CHS-0200L	2	62192	15200	33	16 Y	900	350	560	1,6	235,4	35	320
CHS-0201L	2	65312	13400	33	16 Y	900	350	560	1,6	313,6	46	350
CHS-0202L	2	78416	22000	41	12 Δ	900	500	1000	3,6	235,4	35	320
CHS-0203L	2	83504	20000	41	12 Δ	900	500	1000	3,6	313,6	46	350
CHS-0300L	3	93288	22800	35	12 Y	900	350	640	2,4	353,2	51	460
CHS-0301L	3	97956	20400	35	12 Y	900	350	640	2,4	470,7	67	800
CHS-0204L	2	98592	33400	54	6 Δ	900	700	2700	6,4	235,4	35	320
CHS-0205L	2	118616	31200	54	6 Δ	900	700	2700	6,4	313,6	46	350
CHS-0302L	3	117624	33000	43	12 Δ	900	500	1500	3,4	353,2	51	460
CHS-0206L	2	120648	46500	61	6 Δ	900	900	5200	12,4	235,4	35	320
CHS-0400L	4	124384	30400	36	12 Y	900	350	1120	3,2	470,6	64	700
CHS-0401P	4	124384	30400	36	12 Y	900	350	1120	3,2	470,6	70	700
CHS-0207L	2	126048	28200	54	6 Δ	900	700	2700	6,4	470,6	67	400
CHS-0303L	3	126856	30000	43	12 Δ	900	500	1500	3,4	470,6	67	500
CHS-0402L	4	130624	27200	36	12 Y	900	350	1120	3,2	627,6	84	760
CHS-0403P	4	130624	27200	36	12 Y	900	350	1120	3,2	627,6	92	760
CHS-0208L	2	143320	43800	61	6 Δ	900	900	5200	12,4	313,6	46	350
CHS-0304L	3	147888	60100	56	6 Δ	900	700	4050	12,5	353,2	51	460
CHS-0500L	5	155480	36000	37	12 Y	900	350	1400	4	588,5	80	850
CHS-0404L	4	156632	41000	44	12 Δ	900	500	2000	7,2	470,6	64	640
CHS-0405P	4	156632	41000	44	12 Δ	900	500	2000	7,2	470,6	70	700
CHS-0209L	2	158050	40000	61	6 Δ	900	900	5200	12,4	470,6	67	400
CHS-0501L	5	163280	34000	37	12 Y	900	350	1400	4	764,5	103	900
CHS-0406L	4	171808	40000	44	12 Δ	900	500	2000	7,2	627,6	84	760
CHS-0407P	4	171808	40000	44	12 Δ	900	500	2000	7,2	627,6	92	760
CHS-0305L	3	172224	46800	56	6 Δ	900	700	4050	12,5	470,7	67	300
CHS-0306L	3	181272	69750	63	6 Δ	900	900	7800	18,6	353,2	51	460
CHS-0502P	5	185576	45400	36	12 Y	900	350	1650	4,6	706,2	102	920
CHS-0307L	3	188864	42300	56	6 Δ	900	700	4050	12,5	705,6	100	380
CHS-0501P	5	195936	40800	36	12 Y	900	350	1650	4,6	941,4	134	1000
CHS-0502L	5	196040	55000	45	12 Δ	900	500	2500	9	588,5	80	850

Los ventiladores en línea / Ventilateur en ligne.
 Los ventiladores en paralelo / Ventilateur en parallèle.

Gráfico 5.1. Características de maquinaria de frío industrial



TABLA DE SELECCIÓN / TABLEUX DE SÉLECTION												
MODELO MODELE	VENT VENT	CAPACID. CAPACITE R404c A.T. 15 K	CAUDAL DE AIRE DEBIT D'AIR	NIVEL SONOR PRES ACOUS	POLOS/ CONEX/ POLES/ CONEC	VENTILADOR VENTILATEUR		CONEX.ELÉCTR ELECTRIC CONEC		SUPERF. SUPERF.	VOLUM. INTERNO VOLUME INT	PESO POIDS
						Ø	RPM	W	AMP.			
	Nº	W	m³/h	dB(A)						m²	dm³	Kg
CHS-0408L	4	197184	64800	57	8 A	900	700	5400	16,8	470,8	64	700
CHS-0409P	4	197184	64800	57	8 A	900	700	5400	16,8	470,8	70	700
CHS-0503L	5	214760	50000	45	12 A	900	500	2500	9	784,5	105	900
CHS-0106L	3	215280	63700	43	6 A	900	500	7800	18,8	470,8	87	500
CHS-0410L	4	229632	62400	57	8 A	900	700	5400	16,8	427,6	84	740
CHS-0411P	4	229632	62400	57	8 A	900	700	5400	16,8	427,6	92	740
CHS-0402P	5	235248	64000	46	12 A	900	500	3000	10,8	704,4	102	920
CHS-0309L	3	237120	60000	43	6 A	900	500	7800	18,8	704,4	100	500
CHS-0412L	4	241696	93000	64	6 A	900	900	10400	24,8	470,8	84	700
CHS-0413P	4	241696	93000	64	6 A	900	900	10400	24,8	470,8	70	700
CHS-0800P	8	248768	60800	39	12 Y	900	350	2240	6,4	941,6	128	1400
CHS-0418L	4	252096	56400	57	8 A	900	700	5400	16,8	941,6	124	850
CHS-0415P	4	252096	56400	57	8 A	900	700	5400	16,8	941,6	134	850
CHS-0403P	5	257712	60000	46	12 A	900	500	3000	10,8	941,6	134	1000
CHS-0801P	8	261248	54400	39	12 Y	900	350	2240	6,4	1255,2	148	1520
CHS-0416L	4	267040	87600	64	6 A	900	900	10400	24,8	427,6	84	740
CHS-0417P	4	267040	87600	64	6 A	900	900	10400	24,8	427,6	92	740
CHS-0504L	5	267040	78000	56	8 A	900	700	6750	21	784,5	105	900
CHS-0504P	5	295776	100200	59	8 A	900	700	8100	25,2	704,4	102	920
CHS-1000P	10	310940	76000	40	12 Y	900	350	2800	8	1177	140	1720
CHS-0602P	6	313664	88000	47	12 A	900	500	4000	14,4	941,6	128	1400
CHS-0505L	5	315120	70500	56	8 A	900	700	6750	21	1177	154	1000
CHS-0418L	4	316160	80000	64	6 A	900	900	10400	24,8	940,8	124	850
CHS-0419P	4	316160	80000	64	6 A	900	900	10400	24,8	940,8	134	850
CHS-1001P	10	326560	68000	40	12 Y	900	350	2800	8	1549	210	1800
CHS-0803P	8	343616	80000	47	12 A	900	500	4000	14,4	1255,2	148	1520
CHS-0405P	5	344448	93600	59	8 A	900	700	8100	25,2	941,6	134	1000
CHS-0505L	5	356600	102500	65	8 A	900	900	13000	31	784,5	105	900
CHS-0406P	5	362544	139500	66	6 A	900	900	15400	37,2	704,4	102	920
CHS-1200P	12	373152	91200	41	12 Y	900	350	3340	9,6	1412,4	192	1660
CHS-0407P	4	378144	84600	59	8 A	900	700	8100	25,2	1412,4	200	1160
CHS-1201P	12	391672	81600	41	12 Y	900	350	3340	9,6	1883,2	250	1820
CHS-1002P	10	392080	110600	46	12 A	900	500	5060	18	1177	140	1720
CHS-0804P	8	394368	133600	60	8 A	900	700	10800	33,6	941,6	158	1400
CHS-0507L	5	395200	100000	65	8 A	900	900	13000	31	1177	154	1000
CHS-1003P	10	429520	106000	46	12 A	900	500	5000	18	1549	210	1800
CHS-0604P	6	430560	131400	66	6 A	900	900	15400	37,2	941,6	134	1000
CHS-0805P	8	459264	124800	60	8 A	900	700	10800	33,6	1255,2	168	1520
CHS-1202P	12	470496	132000	49	12 A	900	500	6000	21,6	1412,4	192	1660
CHS-0409P	5	474240	120000	66	6 A	900	900	15400	37,2	1412,4	200	1160
CHS-0806P	8	484392	184000	67	6 A	900	900	20800	49,6	941,6	128	1400
CHS-1004P	10	492960	167000	61	8 A	900	700	13500	42	1177	140	1720
CHS-0807P	8	504192	112800	60	8 A	900	700	10800	33,6	1883,2	248	1700
CHS-1203P	12	515424	129000	49	12 A	900	500	6000	21,6	1883,2	250	1820
CHS-0808P	8	574080	175200	67	6 A	900	900	20800	49,6	1255,2	148	1520
CHS-1005P	10	574080	158000	61	8 A	900	700	13500	42	1549	210	1800
CHS-1204P	12	591552	200400	62	8 A	900	700	16200	50,4	1412,4	192	1660
CHS-1006P	10	604240	232500	66	6 A	900	900	26000	62	1177	140	1720
CHS-1007P	10	630240	141000	61	8 A	900	700	13500	42	2352	308	2000
CHS-0809P	8	632320	180000	67	6 A	900	900	20800	49,6	1881,6	248	1700
CHS-1205P	12	688696	187200	62	8 A	900	700	16200	50,4	1883,4	250	1820
CHS-1006P	10	717400	219000	66	6 A	900	900	26000	62	1549	210	1800
CHS-1206P	12	725088	279000	69	6 A	900	900	31200	74,4	1412,4	192	1660
CHS-1207P	12	754288	169200	62	8 A	900	700	16200	50,4	2822,4	348	2000
CHS-1009P	10	790400	200000	66	6 A	900	900	26000	62	2352	308	2000
CHS-1208P	12	861120	262800	69	6 A	900	900	31200	74,4	1883,2	250	1820
CHS-1209P	12	948480	240000	69	6 A	900	900	31200	74,4	2822,4	348	2000

Le Ventiladores en línea / Ventilateur en ligne.
Pa Ventiladores en paralelo / Ventilateur en parallèle.

Gráfico 5.2. Características de maquinaria de climatización



5.2. EVALUACIÓN ACÚSTICA DE LOS EQUIPOS

El ruido aéreo generado en el funcionamiento por los equipos señalados se transmite al entorno, afectando a los edificios próximos y al propio. El nivel de ruido percibido en cada caso, depende de la energía total sonora emitida, de la directividad del sonido y de la distancia. La intensidad sonora disminuye con la distancia.

A continuación se presentan los resultados de la modelización de los equipos para los parámetros $L_{día}$ y L_{noche} (a 1,5 m de altura de evaluación sobre el suelo). Con objeto de facilitar el análisis se han representado con relleno sólido los rangos acústicos a los que se refiere la ordenanza para los objetivos de calidad acústica (rangos desde los 35 dB hasta 75 dB) y se han representado con una línea, los rangos inferiores a los definidos en la ordenanza.



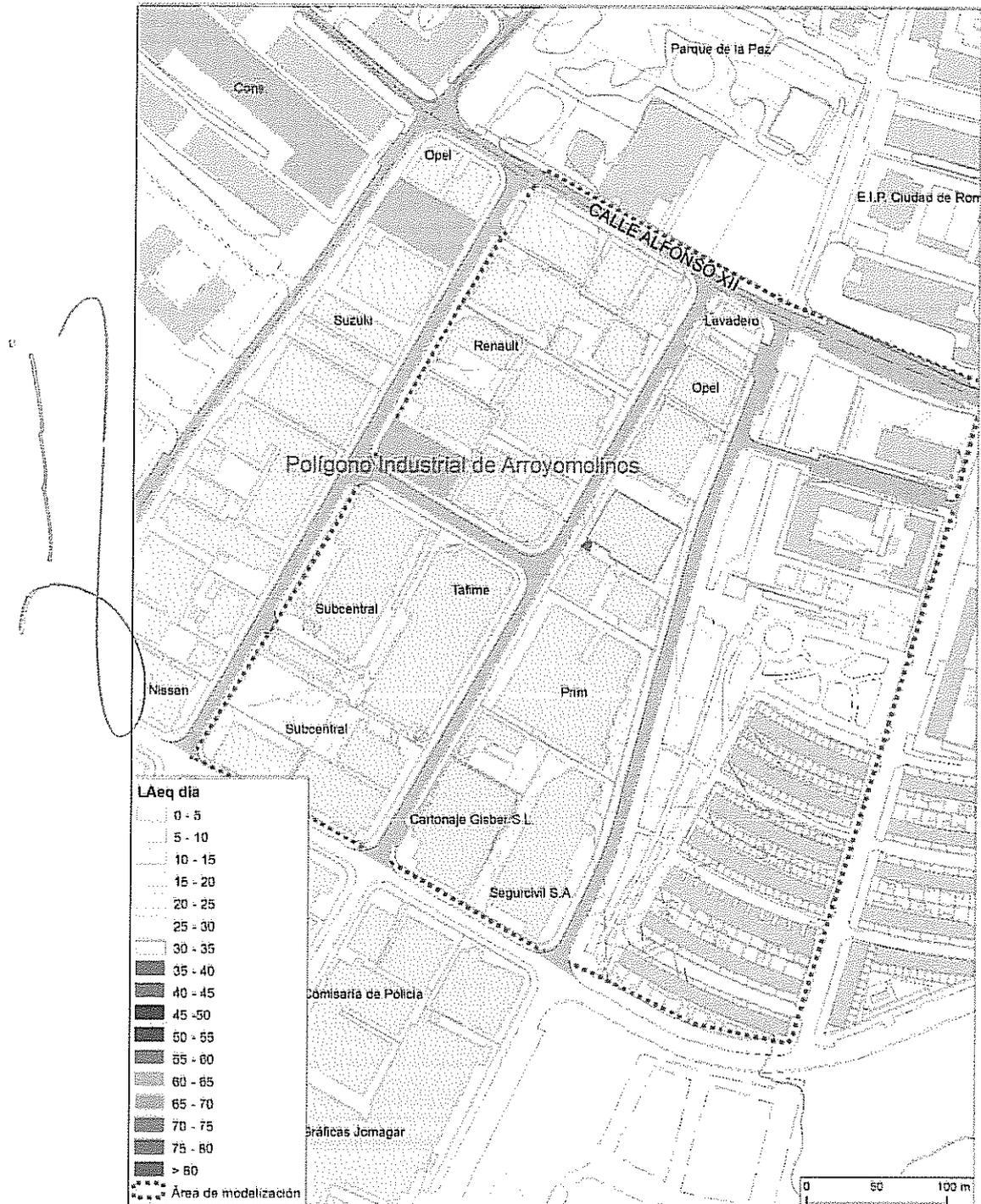


Gráfico 5.3. Modelización equipos Ldía

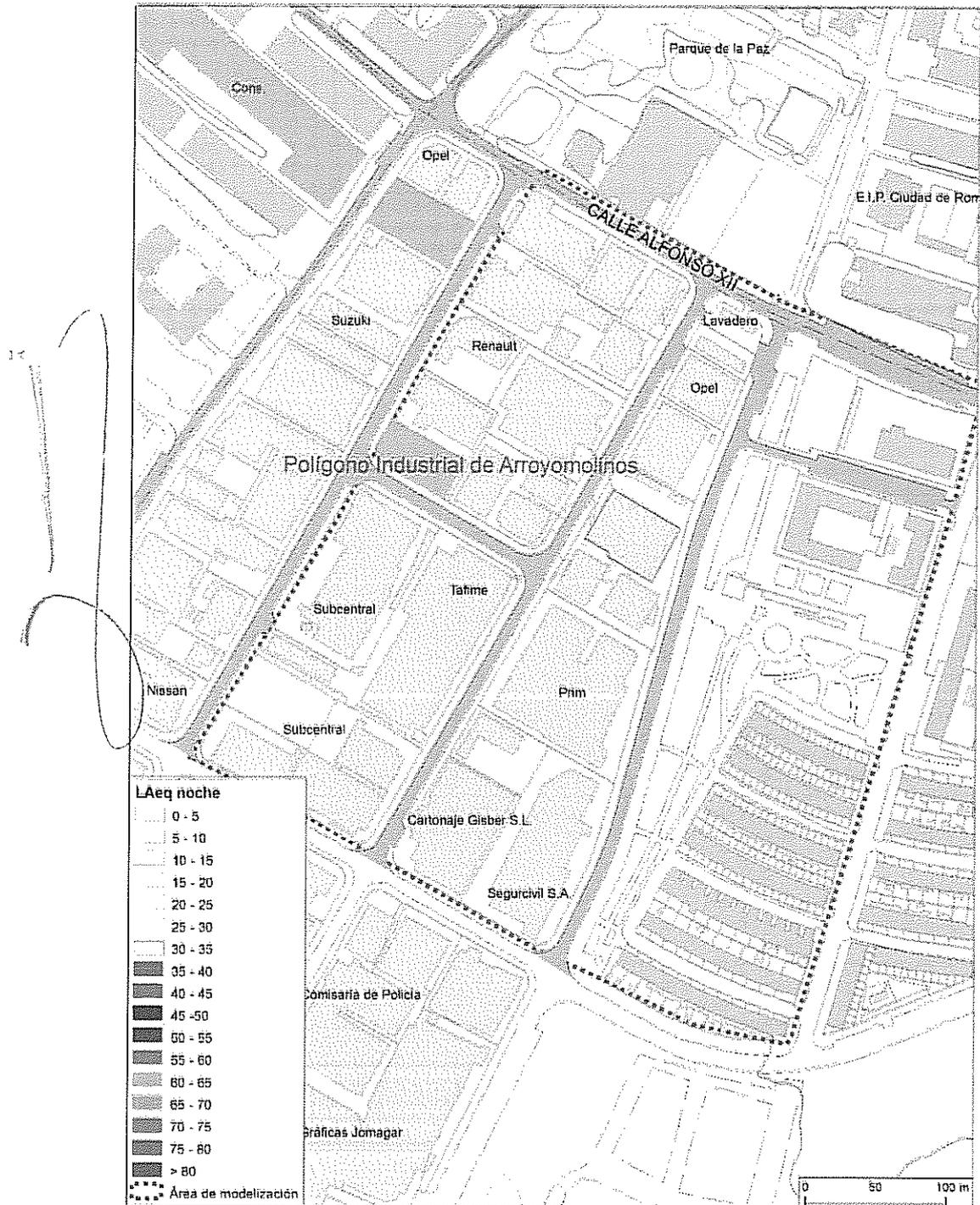


Gráfico 5.4. Modelización equipos Lnorte

5.3. CONCLUSIONES

Tal y como podemos observar, en ninguna de las situaciones de funcionamiento de la maquinaria y en ninguno de los horarios de cálculo, el nivel acústico en ambiente exterior producido por los equipos de climatización y de frío industrial supera los valores límite establecidos por la ordenanza general de prevención de la contaminación acústica (ver artículo 12 de la ordenanza).

En el horario diurno, el nivel acústico máximo que se prevé a 1,5 m sobre el nivel del suelo es de 35 dB (valor que es inferior al valor límite establecido por la ordenanza para cualquier área acústica considerada). Este valor es alcanzado en la fachada norte de un edificio de uso industrial situado próximo al futuro Mercadona; el valor límite que establece la ordenanza para focos de ruido fijos en áreas de tipología IV es de 70 dB muy por encima de los 35 dB previstos por lo que no resultará afectado.

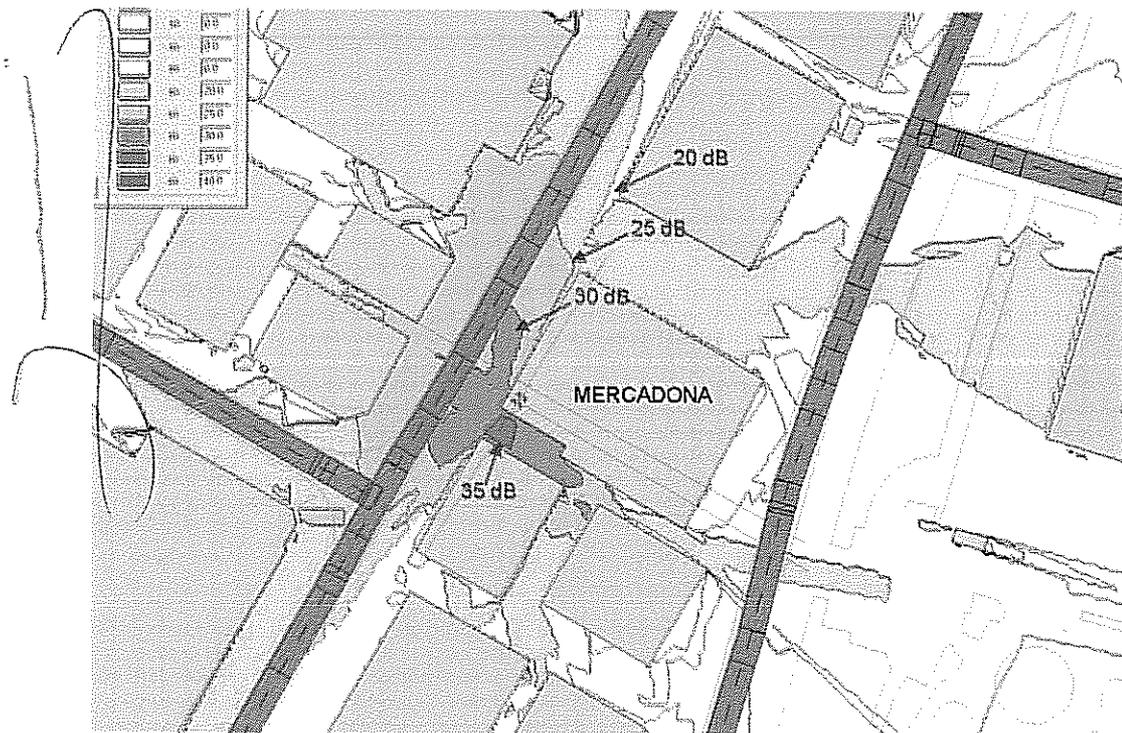


Gráfico 5.5. Vista de detalle de los niveles acústicos generados por el funcionamiento de los equipos en cubierta del Mercadona (situación en horario diurno)

En el horario nocturno, el nivel acústico máximo no supera en ningún caso los 35 dB medidos a 1,5 m sobre el nivel del suelo (valor que es inferior en todo caso al valor límite establecido por la ordenanza para cualquier área acústica considerada) por lo que no se producirá afección.

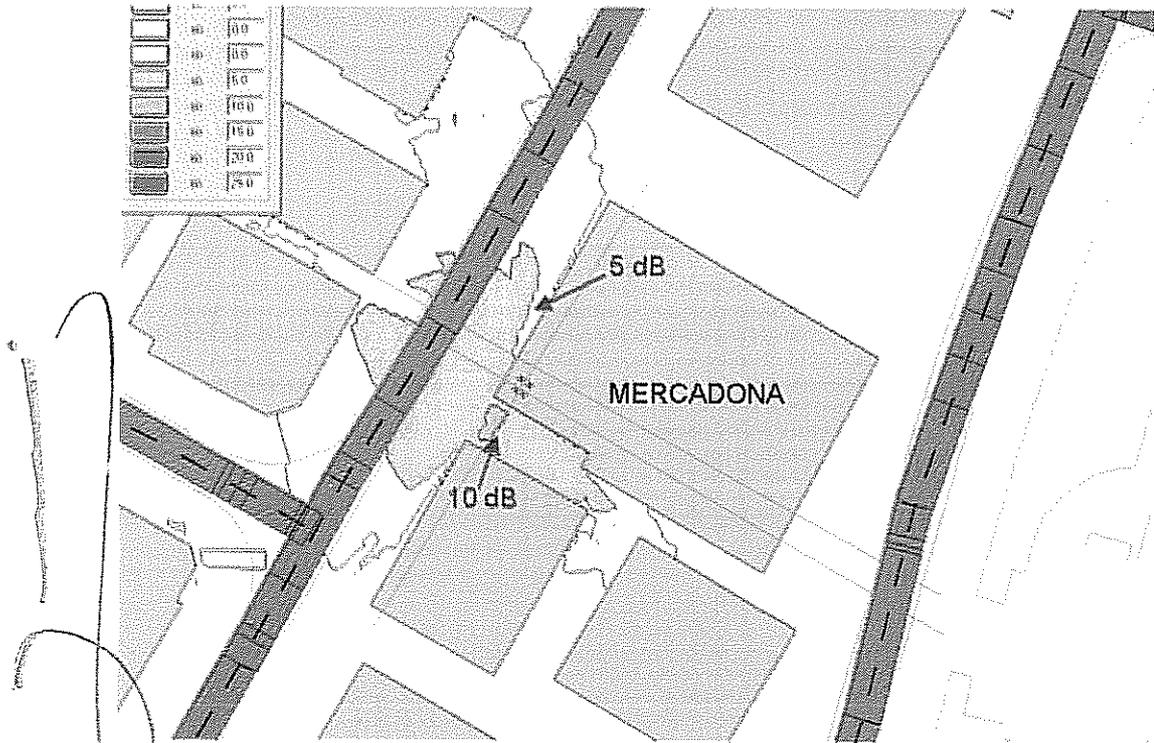


Gráfico 5.6. Vista de detalle de los niveles acústicos generados por el funcionamiento de los equipos en cubierta del Mercadona (situación en horario nocturno)

Los esquemas de los niveles acústicos del apartado anterior reflejan la situación acústica producida por el funcionamiento de los equipos de climatización y frío industrial en una malla horizontal de receptores situados a una altura de evaluación de 1,5 m sobre el suelo, tal y como establece la ordenanza general de prevención de la contaminación acústica de Móstoles. A 1,5 m los equipos empleados cumplen los valores límite establecidos por la ordenanza del municipio de Móstoles.

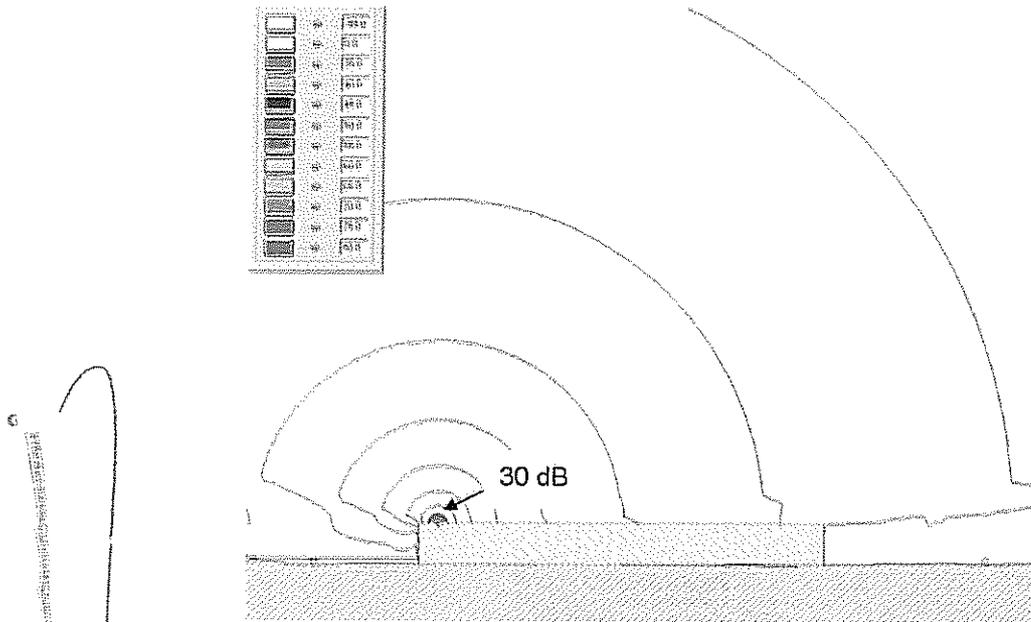


Gráfico 5.8. Malla vertical de la sección AA'. Situación acústica en horario nocturno de actividad de los equipos de frío industrial. A la derecha se encuentra la calle Moraleja de En medio y a la izquierda, la calle C

Para la sección BB' tenemos:

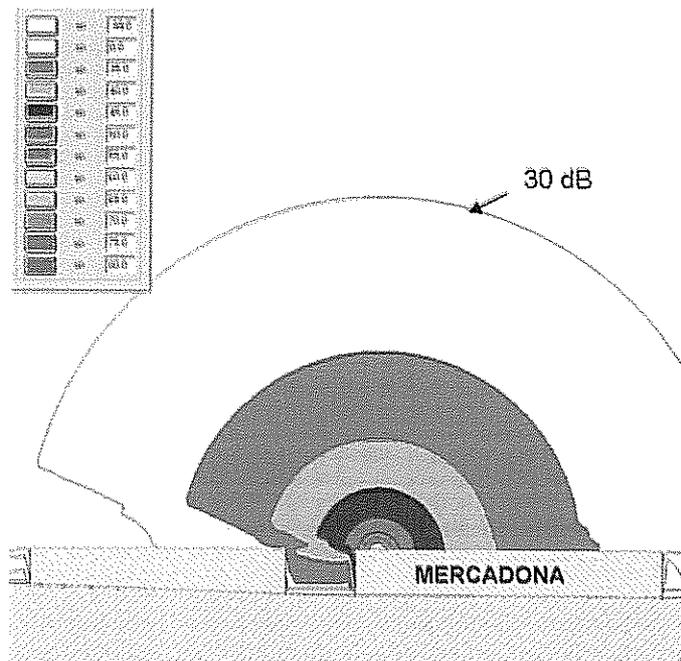


Gráfico 5.9. Malla vertical de la sección BB'. Situación acústica en horario diurno de actividad de los equipos de frío industrial y climatización.

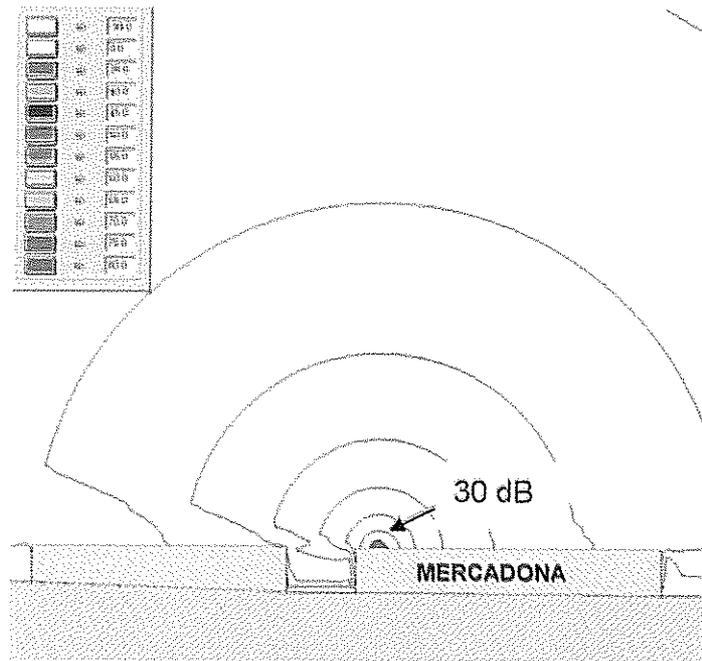


Gráfico 5.10. Malla vertical de la sección BB'. Situación acústica en horario diurno de actividad de los equipos de frío industrial.

Tal y como podemos ver, los equipos previstos para la actividad del supermercado cumplen los valores objetivo establecidos en la ordenanza para focos de ruido fijos.



[6] MEDIDAS CORRECTORAS

Podemos concluir finalmente que, tal y como hemos visto, como consecuencia de la actividad del centro comercial se producirá un incremento del tráfico en los viales del entorno de Mercadona en el horario diurno (7 h a 23 h), pero que este tráfico no supone una diferencia significativa respecto a la situación existente y, que en todo caso los niveles acústicos finales se encuentran dentro de los objetivos acústicos establecidos en la ordenanza.

Así mismo, los niveles acústicos generados por los equipos de climatización y frío industrial cumplen con los valores límite establecidos por la ordenanza del municipio de Móstoles para focos fijos.

Por todo ello, podemos concluir que no es necesaria la definición de medidas de corrección acústica.

Madrid, julio de 2010

AUTOR DEL ESTUDIO

Fdo: Isabel de las Heras Fernández

Ingeniero Técnico Superior de Montes

DILIGENCIA: Para hacer constar que el documento que antecede, compuesto de 54 páginas numeradas de la 3 a la 44 y rubricado marginalmente por el Secretario General que suscribe, ha sido aprobado ~~definitivamente~~ por resolución de Pleno de fecha 9-13-2010

Móstoles, 9-13-2010
El Secretario General

