



Agencia Pública de Puertos de Andalucía
CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

ESTUDIO ACÚSTICO PREDICTIVO DEL PROYECTO DE ACTUACIÓN DEL ÁREA LOGÍSTICA DE INTERÉS AUTONÓMICO DE MAJARABIQUE

Sevilla - La Rinconada, Febrero de 2010

ASISTENCIA TÉCNICA





Febrero 2010

Estudio acústico predictivo del plan de sectorización en el centro de transporte de mercancías de majarabique

EQUIPO TÉCNICO

COORDINACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

D. Ricardo Hernández Molina

Director del LAV

D. José Luis Cueto Ancela

Director Técnico del LAV

DIRECCIÓN TÉCNICA

D. Juan José Moreno Caro

D. Cristóbal Ruíz Malia

Directores de IBERMAD, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, S.L.

AUTORÍAS

D. Enrique Domínguez Cantero

Director Técnico del Dpto. de Desarrollo Sostenible de IBERMAD

Coordinador del Dpto. de Ingeniería y Gestión del Ruido de IBERMAD

Técnico Acreditado en Contaminación Acústica

Máster Oficial de Gestión y Evaluación de la Contaminación Acústica

D. Adolfo Ruíz Sanz

Director Técnico del Dpto. de Ingeniería y Gestión del Ruido de IBERMAD

Máster Oficial de Gestión y Evaluación de la Contaminación Acústica

COLABORACIONES - LAV -

Juan Martínez Aragón

Máster Oficial de Gestión y Evaluación de la Contaminación Acústica

| | | |
|---|---|--|
| 1. Título del Informe: <p style="text-align: center;">CERTIFICADO DE INSPECCIÓN</p> <p style="text-align: center;">ESTUDIO ACÚSTICO PREDICTIVO DEL CTM DE MAJARABIQUE (SEVILLA)</p> | | Cód. doc.: Fichero: Estudio_Majarabique |
| 2. Autor/es: <p style="text-align: center;">José Luís Cueto Ancela y Ricardo Hernández Molina</p> | | |
| 3. Organización que lo realiza: Laboratorio de Ingeniería Acústica  | 4. Cliente: IBERMAD Ingeniería y Medioambiente  | |
| 5. Estado de desarrollo: Inicio: 20/11/2009 Final: 02/12/2009 | | |
| 6. Fecha del Informe: 09/12/2009 | 7. Tipo de Informe: <p style="text-align: center;">ACTA DE INSPECCIÓN</p> | |
| 8. Notas complementarias: Este certificado sólo tiene validez para el objeto inspeccionado tal y como es definido en este documento y para el periodo de tiempo en el que se realizó dicha inspección | | |
| 9. Resumen: Realización de un estudio predictivo en el que se analiza la incidencia sonora de las vías de circulación de tráfico rodado y ferroviario sobre el nuevo emplazamiento de una Centro de Transporte de Mercancías en Majarabique (Sevilla) y el efecto de este sobre su entorno más cercano. El estudio se realizó de acuerdo al: <ul style="list-style-type: none"> - Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, donde se desarrolla la Ley 37/2003, de Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas - Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía. | | |
| E.C.C.M.A. Ref. REC 027 | LABORATORIO DE INGENIERÍA ACÚSTICA UNIVERSIDAD DE CADIZ | Informe No.: LAV 070/09 Página 1 de 20 |

LABORATORIO DE INGENIERÍA ACÚSTICA (LAV)
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

Centro Andaluz Superior de Estudios Marinos (C.A.S.E.M.)
Campus Río San Pedro. 11510 Puerto Real (Cádiz). SPAIN

Tfno. y fax.: +34 956 016 051. E-mail: lav@uca.es
Tfno.: +34 956 016 136. E-mail: joseluis.cueto@uca.es



La COPIA nº 1 de este informe se distribuye a:

IBERMAD Ingeniería y Medioambiente



ESTUDIO DE VIABILIDAD ACÚSTICA

Llevado a cabo por:

Revisado por:

José Luís Cueto Ancela
Director Técnico

Ricardo Hernández Molina
Director

TODOS LOS DERECHOS SOBRE ESTE DOCUMENTO PERTENECEN AL L.A.V.
LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL, ASÍ COMO SU DISTRIBUCIÓN, SÓLO ESTÁ PERMITIDA
CON LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL L.A.V.

ÍNDICE

1. Introducción
2. Objeto y alcance del estudio
3. Descripción del área analizada y fuentes de ruido
 - 3.1. Modificación puntual propuesta
4. Metodología del trabajo
 - 4.1. Parámetros de cálculo para el software de predicción. Tráfico
5. Criterios de evaluación
6. Resultados obtenidos. Mapas de ruido comentados
- 7.- Análisis de los resultados. Recomendaciones y medidas preventivas
8. Conclusiones y dictamen final

Anexo 1.- Informe de Ruido Ambiental LAV071/09: “Caracterización del Ruido Ambiental en el CTM de Majarabique (Sevilla)”

Anexo 2.- Mapas de Ruido en formato A3

1.- INTRODUCCIÓN

En el área de Majarabique se pretende la creación de un Centro de Transporte de Mercancías. Con él se busca la implantación de un espacio adecuado para el desarrollo de instalaciones de este tipo, dotado de una alta accesibilidad viaria y con posibilidad de desarrollo de un área intermodal ferroviaria.

Esta área surge ante el exceso de demanda en cuestión de transporte que Sevilla está requiriendo. Dado que la actual estación de contenedores de la Negrilla posee unas condiciones inadecuadas para el desarrollo de la intermodalidad ferrocarril-carretera. Y además, las instalaciones actuales de Mercasevilla presentan una ubicación excesivamente interior a la ciudad, lo que dificulta su accesibilidad, situación que se pretende remediar con el traslado de Mercasevilla a un nuevo emplazamiento al norte de la ciudad.

Estos hechos llevan a plantear la necesidad de promover y desarrollar un nuevo Nodo Logístico dentro de la aglomeración urbana de Sevilla, con excelente accesibilidad viaria y ferroviaria que permita la intermodalidad, y con suelo suficiente para concentrar de forma unitaria diversas áreas logísticas que aprovechen las sinergias entre ellas y permita su futuro desarrollo.

El presente estudio ha sido realizado por el Laboratorio de Ingeniería Acústica de la Universidad de Cádiz (LAV) con motivo de analizar y evaluar la viabilidad de los desarrollos industriales propuestos desde el punto de vista del medio ambiente sonoro en la zona conocida como Majarabique en el término municipal de Sevilla.

Se dictaminará el grado de compatibilidad entre los usos propuestos en el planeamiento y lo regulado en el Real Decreto. Se realiza un inventario de las fuentes de ruido ambiental, diferenciando vías de comunicación, tráfico ferroviario y viario. Para la valoración de los impactos acústicos se utilizan los criterios definidos en el Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, donde se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, donde se definen diferentes Áreas de Sensibilidad Acústica en base a los niveles de ruido soportados y el uso de suelo.

Por último, se realiza un Análisis de Viabilidad Sonora de las unidades industriales propuestas, a resultas del cual se podrán considerar modificaciones de algunas de estas unidades, asignándolas un uso compatible con los niveles sonoros modelizados.

2.-OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo principal de este trabajo es determinar y describir los niveles de ruido encontrados en el área de estudio. A nivel acústico se planteará la conveniencia o no del planeamiento propuesto, los condicionantes ambientales que deberán considerarse en su posterior ejecución y las condiciones y singularidades que han de observarse respecto a los procedimientos de prevención ambiental de las actuaciones integradas en el planeamiento que se encuentran incluidas en los Anexos de la Ley 7/2007.

Estos objetivos principales podremos desglosarlos en una serie de objetivos específicos, que son los siguientes:

- Examen de los valores actuales soportados por la zona y su comparación con los límites según los criterios de calidad acústica. La evaluación siempre se hará en función de los límites asignados para cada área de uso (criterio de sensibilidad acústica).
- Comparación de los valores estimados tras la puesta en servicio de las infraestructuras, con los valores de ruido soportados por la zona de estudio en la actualidad.
- Posibles medidas correctoras (y/o compensatorias).

El alcance de este documento incluye los siguientes puntos:

- La metodología de trabajo.
- El resultado de las medidas que se han efectuado y los pormenores de su realización
- El resultado de los cálculos de predicción acústica y las consideraciones finales.

3.- DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ANALIZADA Y FUENTES DE RUIDO

La descripción detalla de la zona de trabajo se incluye en el **capítulo «3 – DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ANALIZADA Y FUENTES DE RUIDO»** del Informe **LAV071/09** contenido en este Estudio como **Anexo I** y titulado: **«Caracterización del ruido ambiental en los terrenos situados en el CTM de Majarabique (Sevilla)»**

4.- METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Para la realización de este estudio se lleva a cabo una sistemática de trabajo que cumple escrupulosamente con los requisitos que exigen la normativa nacional y andaluza en materia de ruido y medio ambiente.

- 1^{er} Paso. Campaña de medidas “in situ” del ruido existente en este estado del proyecto. Medidas del tráfico de vehículos. Medidas meteorológicas.
- 2^o Paso. Modelo. Modelado del terreno y las fuentes de ruido existentes. Se lleva a cabo un modelizado de la zona a estudio. De esta manera, obtendremos un mapa de ruidos donde, además de la situación actual, incluiremos la nuevas infraestructuras que se van a construir, utilizando el software CadnaA versión 3.7, que cumple con los requisitos de la directiva europea 2002/49/CE y está homologado en España. Hemos decidido realizar 3 mapas, uno de día, otro de tarde y uno de noche, como consecuencia de las diferentes incidencias del ruido de tráfico a lo largo del día.
- 3^{er} Paso. Calibración del mapa de ruidos preoperacional predictivo con las medidas “in situ”.
- 4^o Paso. Detección de posibles problemas derivados de la actividad. Diseño de soluciones técnicas y medidas correctoras si procede.

4.1. Parámetros de cálculo para el software de predicción. Tráfico

| RUIDO DE TRÁFICO RODADO | |
|-------------------------|--|
| Modelo de emisión: | Guide du Bruit des Transports Terrestres – Prévission des niveaux sonores“, 1980 |
| Modelo de propagación: | French national calculation method "NMPB-Routes-96", and French norm "XPS 31-133". |

Tabla 4.1.

| Parámetros de cálculo para el modelo de tráfico | |
|--|---|
| Escala | 1:1.500 |
| Curvas topográficas | Intervalos de 10 metro |
| Límites de trabajo | Hasta donde las fuentes sonoras de tráfico puedan afectar la parcela al menos en 50 dBAs |
| Índices de trabajo | L_{day}, $L_{evening}$ y L_{nigth} |
| Altura | 4 metros de alto, excepto para el contraste con las medidas “in situ” |
| Reflexiones | 2 mínimo |
| Mallado (grid) | 10 x 10 metros |
| Absorción del terreno | G=0,8 absorbente |
| Temperatura | 15 grados centígrados |
| Humedad | 70% |
| Condiciones Meteorológicas | % de condiciones favorables a la propagación. De día 50%, tarde 75 % y noche 100% |
| Superficie de la carretera | - Pavimento normal |

Tabla 4.2.

Donde no se dispone de datos oficiales (o había que completarlos) para las vías analizadas en este documento, se han seguido las recomendaciones del documento producido por la Comisión Europea. En este documento se indica la mejor forma de proceder para establecer los datos necesarios para el desarrollo del modelo de predicción acústica. Así deben seguirse las siguientes guías para la definición del tráfico:

| Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure | |
|--|---|
| Conjunto de herramientas 1. Estimación IMD. | Herramienta 5 (conteo –muestreo- de vehículos durante los 3 periodos) |
| Conjunto de herramientas 2. Estimación Velocidad de los vehículos. | Herramienta 5 (conduciendo en el flujo de vehículos y anotar valores del velocímetro) |
| Conjunto de herramientas 3. Estimación Composición del flujo de tráfico. | Herramienta 5 (conteo –muestreo- de vehículos durante los 3 periodos) |

Tabla 4.3.

5.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Este documento basado en la actividad inspectora del LAV se redacta en los términos previstos en el Capítulo III “Zonificación acústica. Objetivo de calidad acústica” del Real Decreto 1367/2007 de 19 de octubre, donde se desarrolla la Ley 37/2007, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivo de calidad y emisiones acústicas, que en su Artículo 14 “Objetivos de calidad acústica para ruido aplicable a áreas acústicas” explicita:

1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:
 - a. Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II (tabla 5.1), su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.
 - b. En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla A, del anexo II, que le sea de aplicación

Siguiendo estos supuestos este estudio pretende analizar el problema de las posibles afecciones acústicas a las que se verá sometida la parcela. Las nuevas instalaciones deberán respetar los límites admisibles de ruidos y vibraciones establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre.

| 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. (1) | Sin determinar | Sin determinar | Sin determinar |

Tabla 5.1 Objetivo de calidad acústica para ruido aplicable a áreas industriales.

6.- RESULTADOS OBTENIDOS. MAPAS DE RUIDO COMENTADOS

El primer paso para la elaboración del mapa de ruido es su calibración para asegurar que la simulación se ajusta lo más posible a la realidad del lugar. Para ello procedemos a realizar dicha calibración con las medidas “in situ” realizadas para tal fin.

Los resultados arrojados del proceso de calibración se muestran en la siguiente tabla:

| ID | Medidas "in situ" LAeq (dBA) | | | Simulación LAeq (dBA) | | | Diferencias (dBA) | | |
|----|---------------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|----------------------|-------|-------|
| | Día | Tarde | Noche | Día | Tarde | Noche | Día | Tarde | Noche |
| P1 | 69 | 67 | 66 | 66 | 64 | 63 | +3 | +3 | +3 |
| P2 | 70 | 70 | 61 | 71 | 67 | 58 | +1 | +3 | +3 |
| P3 | -- | 51 | 48 | 61 | 55 | 50 | -- | -4 | +2 |

Tabla 6.1 Comparación de valores entre la situación real y la simulada

Se comprueba que los puntos se ajustan de manera aceptable a las medidas realizadas en la zona de estudio, siendo la desviación máxima entre lo medido y lo simulado de ± 3 dBA.

Procedemos por tanto a la evaluación de la situación tal y como se encuentra en la actualidad sin ningún tipo de nueva actuación (preoperacional). Los mapas de esta situación se muestran en las figuras 6.1. a 6.3.

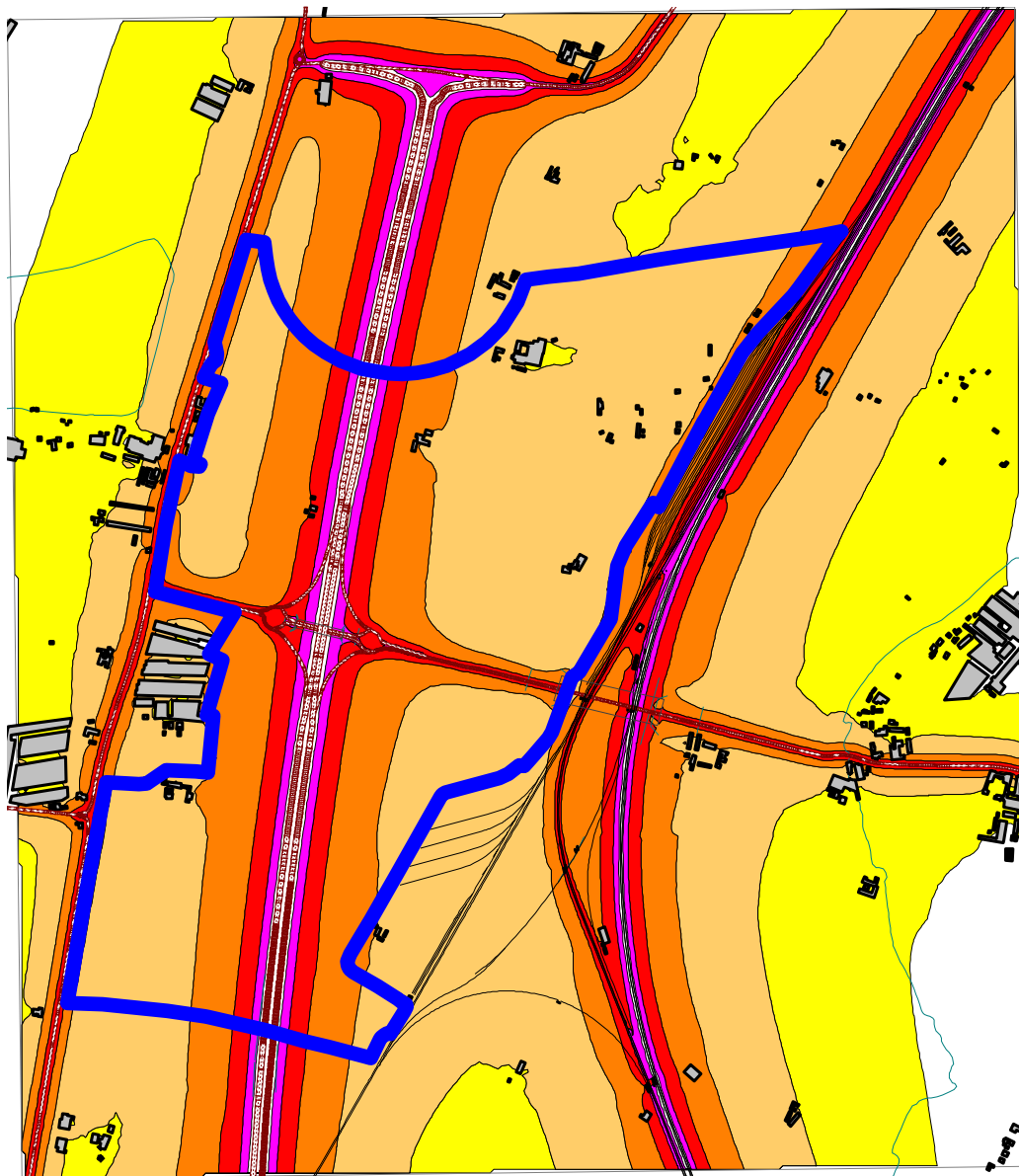


Figura 6.1.: Mapa preoperacional diurno calculado a 4 m del suelo.



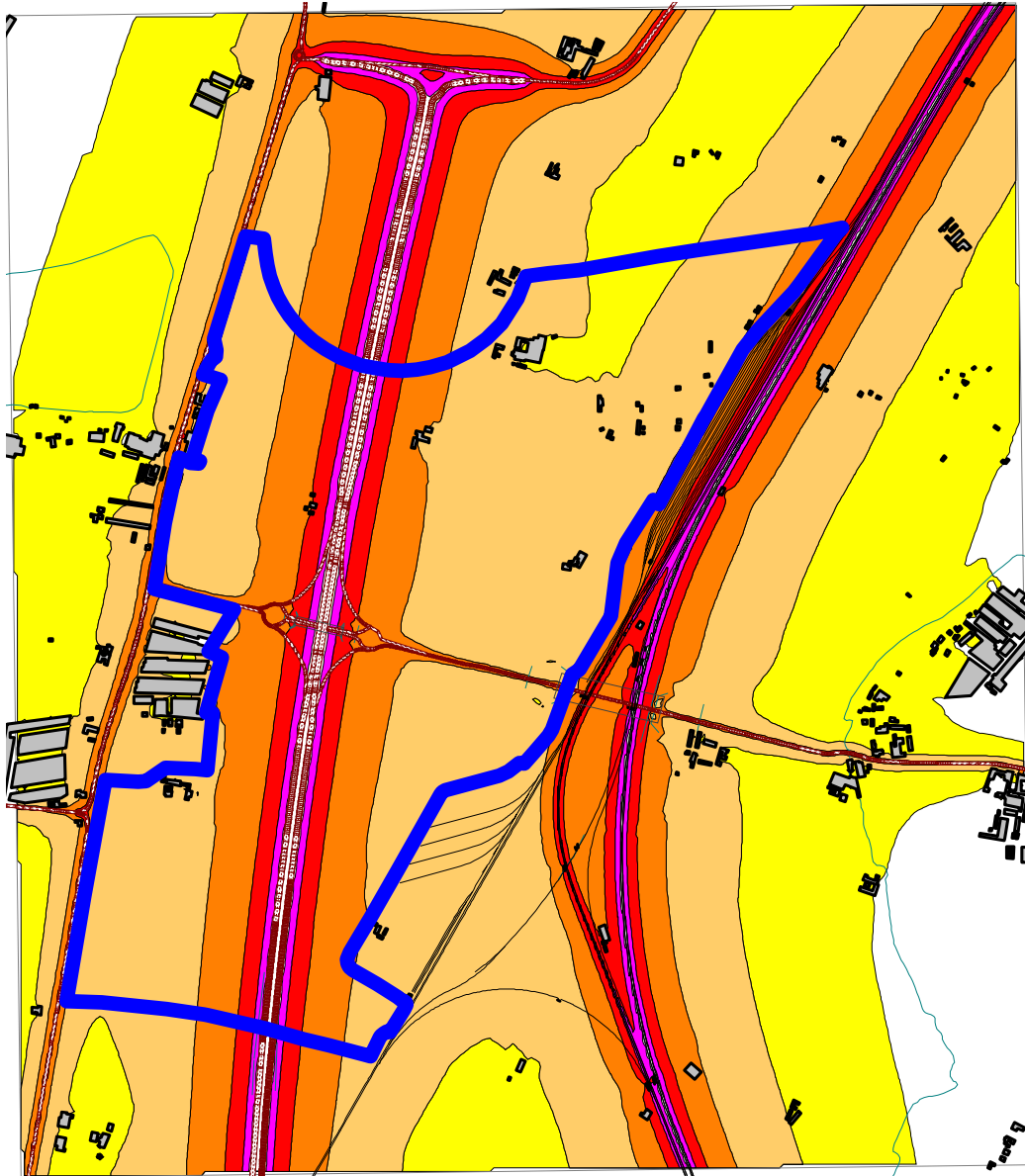
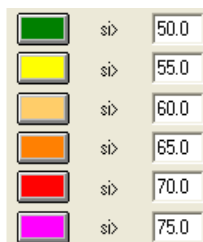


Figura 6.2.: Mapa preoperacional vespertino calculado a 4 m del suelo



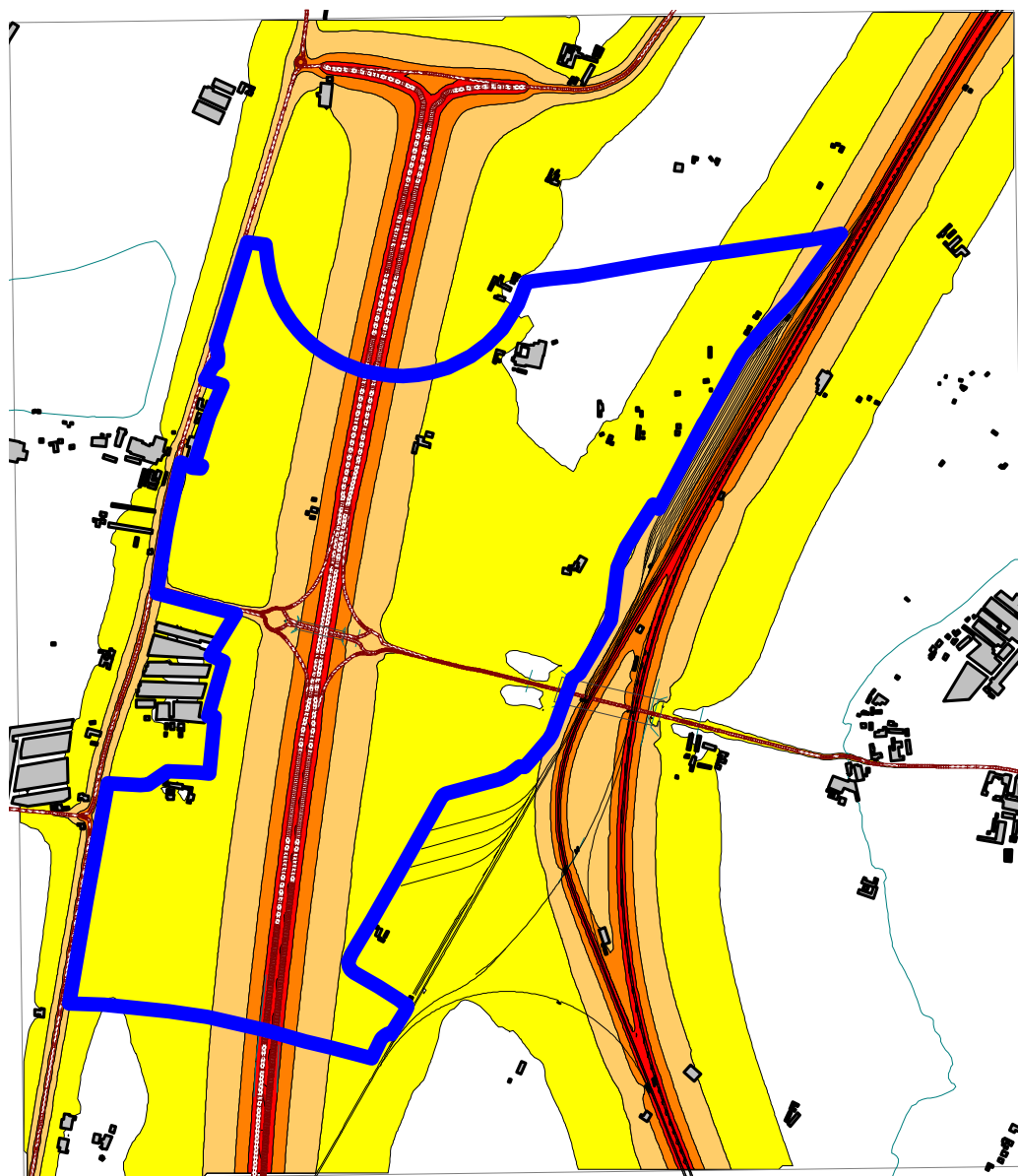
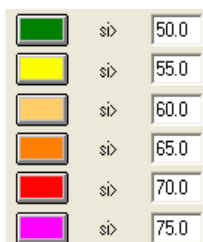


Figura 6.3.: Mapa preoperacional nocturno calculado a 4 m del suelo



Situación preoperacional

En la figura 6.1 se representa la situación actual de la parcela en periodo diurno. Se puede observar como tenemos dos emisores cuya influencia en la zona se deja sentir de una forma más acusada. Estos son la autovía A-8009 y el entramado ferroviario.

La autovía genera un nivel de ruido que hace que a la isófona de 65 dBA se sitúe a una distancia de unos 400 m a ambos lados del vial. Mientras que la que más puede influir en periodo diurno para una zona industrial que sería la de 75 dBA que se sitúa a una distancia de aproximadamente 100 metros a ambos lados del eje principal de la carretera.

En lo referente al entramado ferroviario la isófona de 65 dBA se sitúa a unos 260 metros a ambos lados del eje ferroviario, estando la de 75 dBA a una distancia no superior a los 50 metros.

Esta situación hace que los valores obtenidos dentro del área de estudio oscilen entre los 62 y los 70 dBA para el periodo diurno.

La situación en el periodo de tarde (figura 6.2) no difiere mucho de la que sucede en el periodo diurno. Mientras que los principales ejes presentan unos niveles similares, en los ejes secundarios se nota un pequeño descenso de los niveles con respecto al periodo diurno.

En periodo nocturno (figura 6.3) la isófona de 65 dBA en los grandes ejes se sitúa, para el caso de la autovía y trenes a unos 100 metros de distancia a ambos lados del eje principal de emisión. Oscilando los valores para este periodo entre los 55 y los 65 dBA.

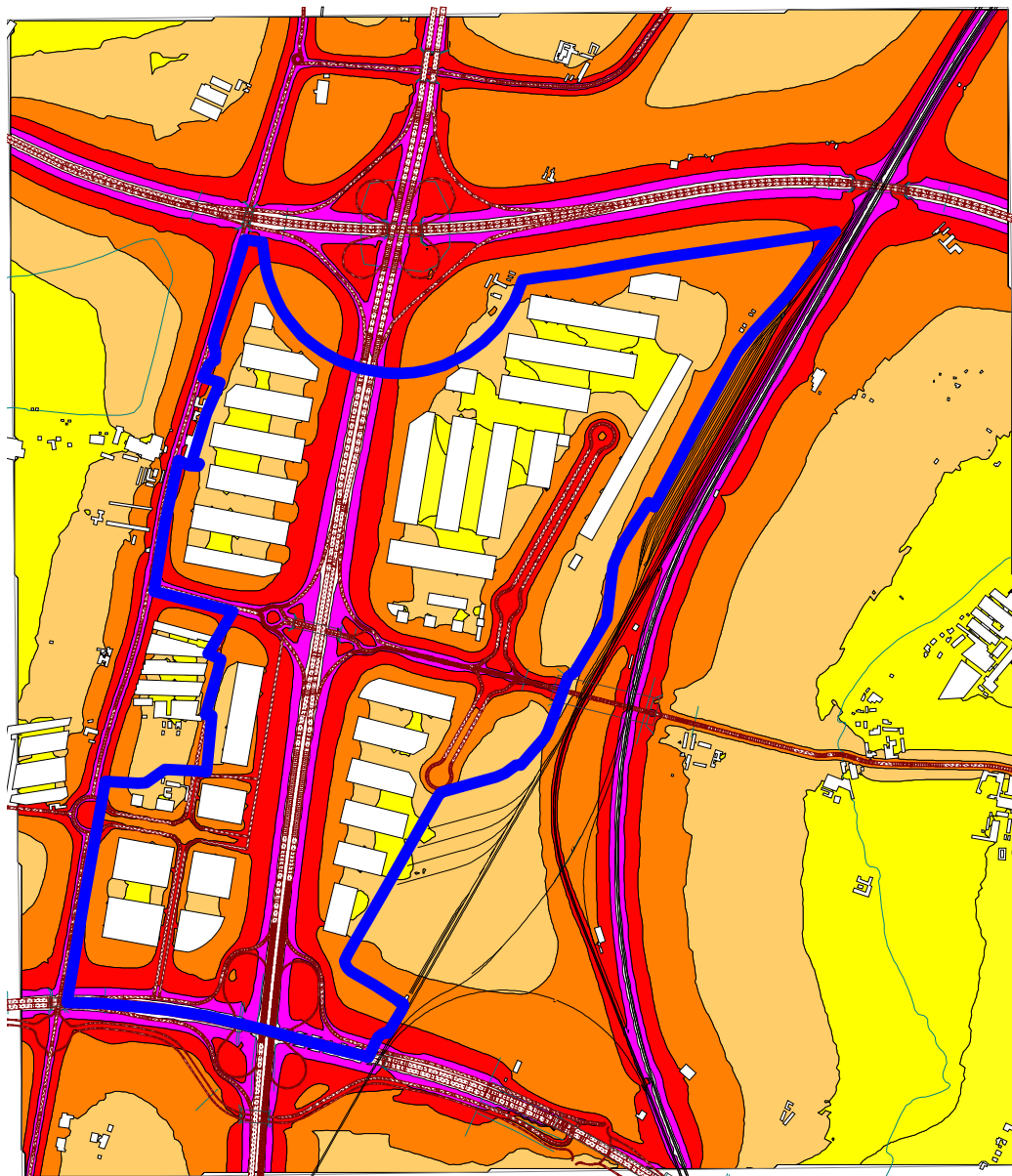






Figura 6.4.:Mapa postoperacional diurno calculado a 4 m del suelo

| | | |
|---|-----|------|
|  | si> | 50.0 |
|  | si> | 55.0 |
|  | si> | 60.0 |
|  | si> | 65.0 |
|  | si> | 75.0 |

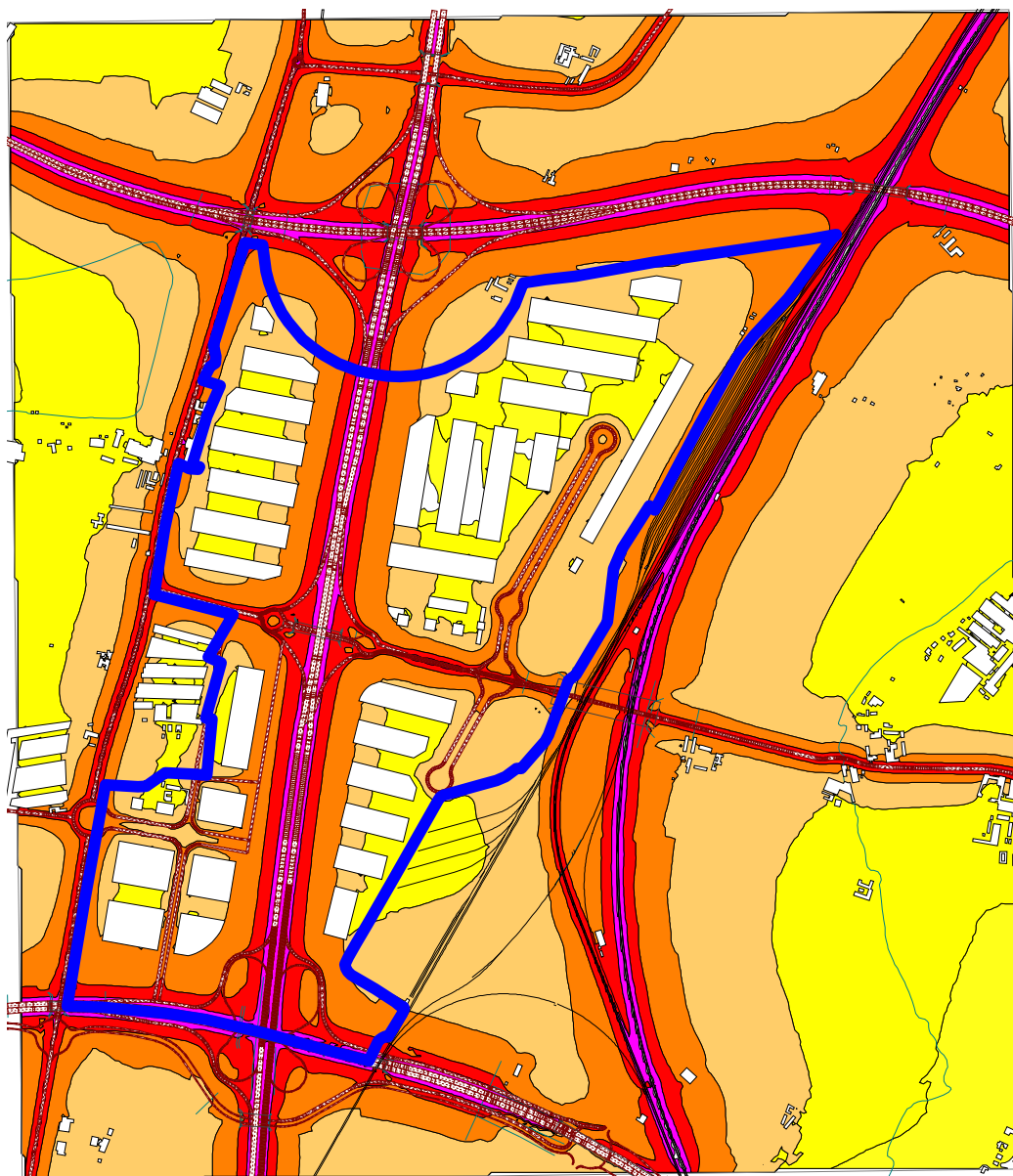


Figura 6.5.: Mapa postoperacional vespertino calculado a 4 m del suelo

| | | |
|--|-----|------|
| | si> | 50.0 |
| | si> | 55.0 |
| | si> | 60.0 |
| | si> | 65.0 |
| | si> | 70.0 |
| | si> | 75.0 |

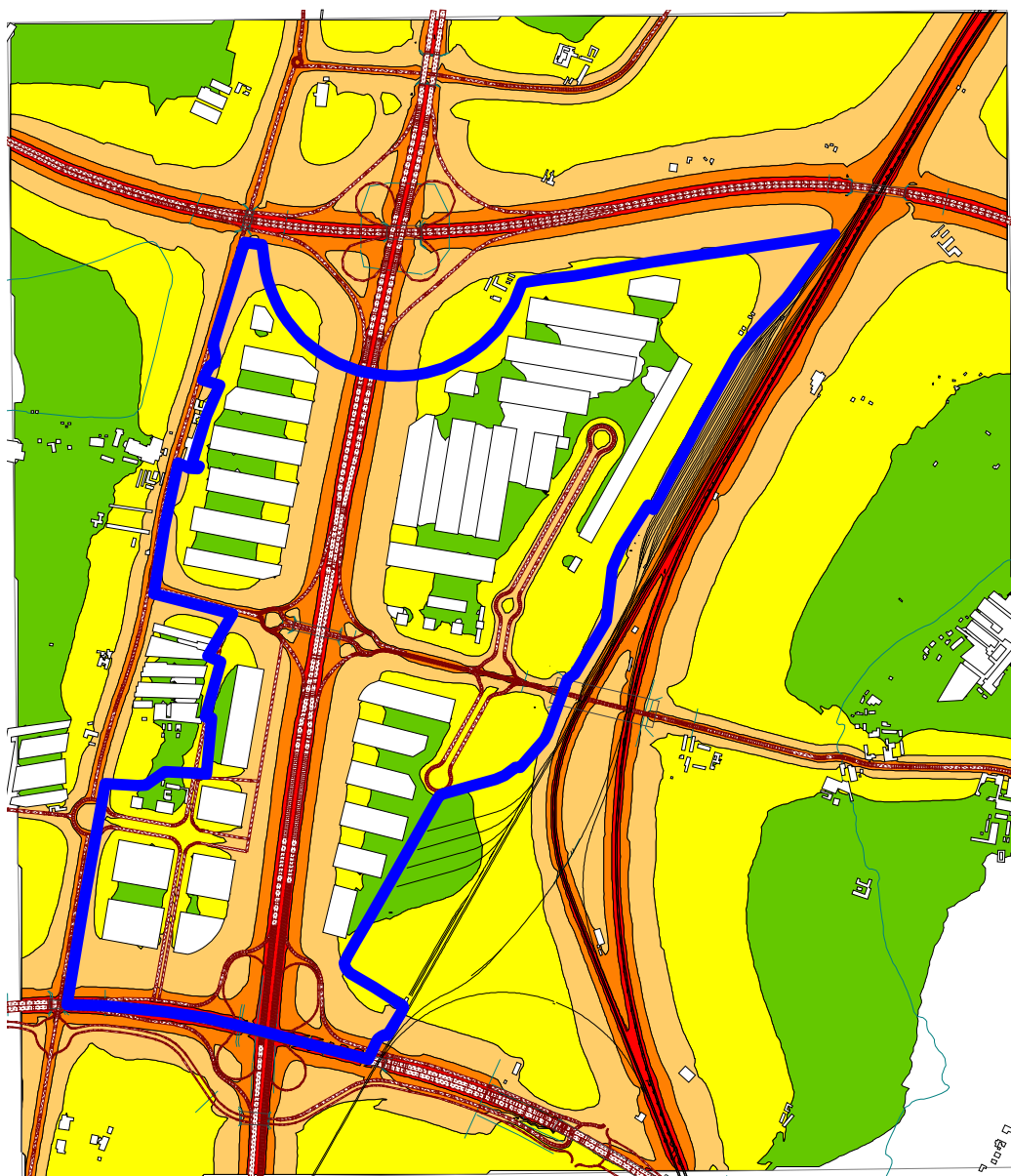


Figura 6.6.: Mapa postoperacional nocturno calculado a 4 m del suelo

| | | |
|--|------|------|
| | si > | 50.0 |
| | si > | 55.0 |
| | si > | 60.0 |
| | si > | 65.0 |
| | si > | 70.0 |
| | si > | 75.0 |

Situación postoperacional

En la situación postoperacional se procederá a la simulación del CTM con todas sus infraestructuras construidas, teniendo en cuenta el tráfico inducido que las actividades que allí se desarrollen ocasionarán.

Los resultados para el periodo diurno se pueden ver en la figura 6.4. El aumento del tráfico en la autovía no hace que los niveles con respecto al periodo preoperacional aumenten de forma considerable. En este caso la isófona de 75 dBA se situará a una distancia no inferior a 100 metros del eje del vial y la de 65 dBA se situará a alrededor de los 400 metros de distancia, valores semejantes a los que se obtuvieron en el periodo preoperacional. Experimentando un incremento de los niveles de ruido el resto de viales donde los límites suben con respecto a su situación anterior.

En el caso de los trenes la isófona de 65 dBA va a sufrir un incremento de 100 metros con respecto a la situación preoperacional. El incremento de trenes de mercancías hace que esta isófona se sitúe en este caso entorno a los 400 metros de distancia del eje de la vía.

Por tanto con respecto a la situación preoperacional el aumento de tráfico sobre la zona, además de la creación de nuevas vías de transporte dentro de la parcela, hacen que los niveles registrados en periodo diurno varíen entre los 50 dBA, en las zonas de sobras creadas por algunas naves, y los 75 dBA en las más próximas a los grandes viales.

En el periodo de tarde (figura 6.5) si se nota una disminución de los niveles acústicos con respecto al periodo diurno. La isófona de 70 dBA se va a reducir de forma considerable llegando a tener una extensión de 100 metros menor que en el periodo diurno. Del mismo modo la isófona de 65 dBA va a reducir igualmente su radio de afección.

En el periodo nocturno (figura 6.6) los valores obtenidos muestran un rango que va desde los 45 a los 65 dBA para este periodo.

7.- ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. RECOMENDACIONES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Una vez obtenidos los resultados procedente de la simulación con software acústico podemos ver como la ubicación de las naves dentro de la parcela del CTM van a influenciar que se encuentre sometidas a una mayor o menor afección. Así tenemos que la que se encuentren más cercanas a los viales van a estar afectadas por la isófona de 70 dBA (figura 7.1)

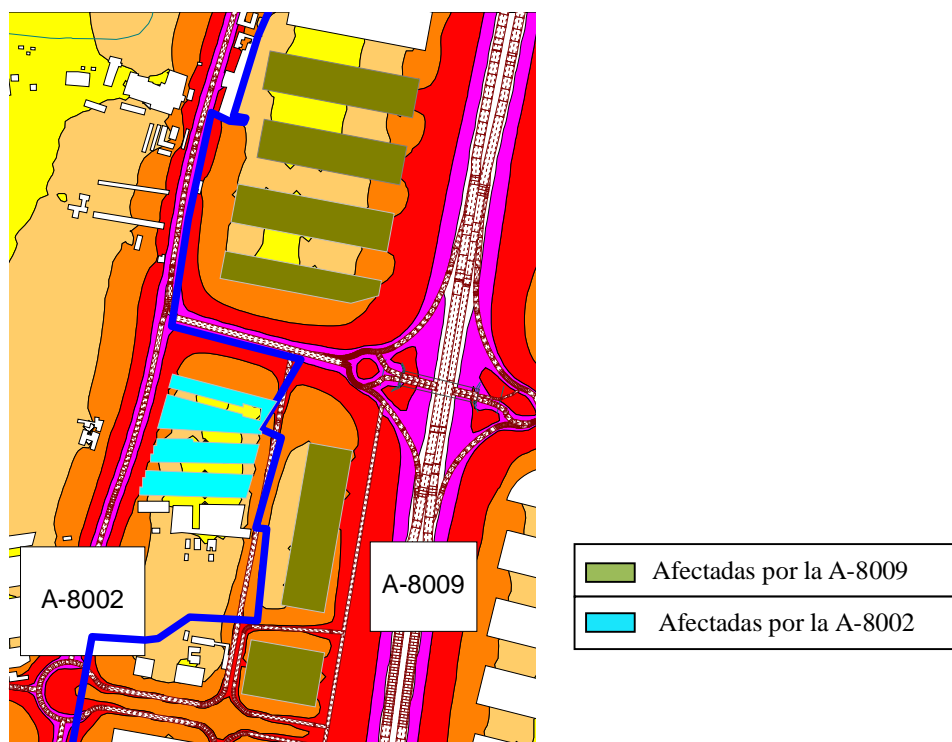


Figura 7.1.: Distribución de las naves que se encuentran afectada por la isófona de 70 dBA.

Estas naves que se presentan en figura 7.1. podrían ser consideradas como los casos más desfavorables ya que, de todas las previstas, son las que soportarían los niveles más altos en alguna de sus fachadas.

Pero aún así estos valores se encuentran dentro del límite legal que marca el Real Decreto 1367/2007, cuyos valores se muestran en la tabla 5.1 del presente informe y donde se especifican que para una zona de carácter industrial como la que nos ocupa los límites legales diurnos nos deben sobrepasar los 75 dBA para día y tarde y los 65 dBA para periodos nocturnos.

Por tanto vemos que el área afectada cumple los requisitos legales para el periodo diurno y vespertino.

Igualmente sucede para el periodo nocturno donde las naves se encuentran en su mayoría afectadas por la isófona de 60 dBA muy por debajo del límite legal de 65 dBA.

Podemos concluir que en los tres periodos evaluados los valores registrados en el área de estudio se encuentran dentro de los valores que marca la legislación para un área de estas características, exceptuando las zonas de servidumbre de los ejes viarios más importantes, nudo Sur y autovía A-8009, y del eje ferroviario.

Medidas preventivas

Dado que por las inmediaciones no existe ninguna edificación de carácter residencial las medidas a adoptar repercuten sobre áreas de carácter industrial. Por ello sería conveniente salvaguardar la zona de servidumbre tanto de carretera como de la línea férrea no permitiendo la construcción ni la utilización de esta zona de servidumbre de forma que se puedan con ello cumplir los objetivos acústicos expuestos en el Real Decreto 1367/2007.

Estas servidumbres serán instauradas como mínimo a una distancia:

- Para el eje ferroviario al menos deberá ocupar una extensión mínima de 150 metros a ambos lados del eje viario.
- Para la autovía A-8009 y nudo Sur, que son los únicos que repercuten sobre la zona de estudio, se deberá respetar una servidumbre de al menos 150 metros a ambos lados del eje central de la carretera
- Para el resto de vías como A-8002 y A- 8003 se deberá preservar al menos 40 metros a ambos lados del eje del vial.

De esta forma podremos asegurar que toda la zona de actuación del CTM se encuentre dentro de los límites legales.

Sería también recomendable que si alguna de las construcciones que se pretende realizar ubiquen es sus instalaciones zona de oficinas, éstas sean adecuadas por medio de aislamientos acústicos de forma que se asegure el confort acústico del personal que allí trabaje.

8.- CONCLUSIONES Y DICTAMEN FINAL

A la vista de los resultados obtenidos en este informe podemos concluir que:

Los valores esperados para el Centro de Transporte de Mercancías en la zona de Majarabique (Sevilla) van a cumplir con lo exigido en el 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.

Puerto Real, a 10 de Diciembre de 2009



D. Ricardo Hernández Molina
Director del Laboratorio de Ingeniería Acústica
31216101H

