

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA

I.T. Telecomunicación (Sist. de Telecomunicación)



**UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA**



**ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE GANDIA**

“Estudio Acústico del Sector SNUP-IV del Plan General de Sagunto”

TRABAJO FINAL DE CARRERA

Autor/es:
Estefanía Carballo Donate

Director/es:
**D. Jesús Alba Fernández
D. Javier Sangrós Moncho**

GANDIA, 2011

ESTUDIO ACÚSTICO SECTOR SUNP-IV DEL PLAN GENERAL DE SAGUNTO. ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	3
1.2. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	4
1.3. NECESIDAD DEL ESTUDIO ACÚSTICO	6
2. OBJETO DEL ESTUDIO.....	7
3. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RUIDO	8
3.1. LEGISLACIÓN VIGENTE.....	8
3.2. NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS.....	9
4. CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO.....	9
4.1. PLANEAMIENTO VIGENTE EN EL MUNICIPIO	9
4.2. PLANEAMIENTO PROPUESTO PARA EL SECTOR “SUNP-IV”	9
4.2.1. PLANEAMIENTO PROPUESTO PARA LA UNIDAD DE EJECUCIÓN ESTE.....	9
4.2.2. PLANEAMIENTO PROPUESTO PARA LA UNIDAD DE EJECUCIÓN OESTE	11
4.3. PLANEAMIENTO DE LAS ZONAS COLINDANTES	11
5. MODELIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE SONORO	12
5.1. FASE DE EMISIÓN	12
5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE	12
5.1.2. FIRMA SONORA	13
5.1.3. INTENSIDAD DE LA FUENTE	13
5.1.4. FACTORES QUE DETERMINAN LA INTENSIDAD DEL SONIDO	14
5.2. FASE DE PROPAGACIÓN	14
5.2.1. ATENUACIÓN POR ADSORCIÓN DEL AIRE.....	14
5.2.2. ATENUACIÓN POR DIVERGENCIA	15
5.2.3. ATENUACIÓN DEBIDA AL SUELO.....	15
5.2.4. ATENUACIÓN POR EFECTO BARRERA.....	15
5.3. FASE DE RECEPCIÓN.....	16
6. MODELIZACIÓN CON EL PROGRAMA CADNA-A, V 4.0.....	16
6.1. TERRENO	16
6.2. VEGETACIÓN	17
6.3. METEOROLOGÍA.....	17
6.4. EDIFICACIÓN.....	17
6.5. FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL.....	18
6.5.1. CARRETERAS	18
6.5.2. FERROCARIL.....	21
6.5.3. ÁREAS INDUSTRIALES.....	24
6.6. PARÁMETROS GENERALES DE CÁLCULO	25
7. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN.....	28
7.1. ENCUADRE COMARCAL	28
7.2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	28
8. CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRITORIO	29
9. SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL.....	30
9.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	30
9.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO	30

9.1.2. CARRETERAS	30
9.1.3. FERROCARRILES	31
9.1.4. RUIDO INDUSTRIAL	33
9.1.5. OTRAS FUENTES DE RUIDO	34
9.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO	35
9.2.1. TRÁFICO RODADO	35
TRÁFICO FERROVIARIO.....	37
9.3. JUSTIFICACIÓN DE MEDICIONES.....	38
9.3.1. EQUIPO DE MEDICIONES	38
9.3.2. CERTIFICADO DEL SONÓMETRO	39
9.3.3. RESULTADO DE LAS MEDICIONES.....	40
9.4. CONCLUSIONES.....	50
10. SITUACIÓN POST- OPERACIONAL	51
10.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	51
10.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURAS RUIDOSAS.....	51
10.1.2. USO TERCIARIO.....	51
10.1.3. CARRETERAS	52
10.1.4. FERROCARRILES	54
10.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO	54
10.2.1. RUIDO INDUSTRIAL	54
10.2.2. TRÁFICO RODADO	57
10.2.3. TRÁFICO FERROVIARIO	59
11. MEDIDAS CORRECTORAS.....	59
11.1. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LOS NIVELES DE RUIDO	59
11.2. MEDIDAS CORRECTORAS	60
11.3. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS.....	61
12. CONCLUSIONES	62
13. PLANOS	63
ANEXO 1. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.	

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido define la contaminación acústica como la presencia en el ambiente de ruido o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.

La contaminación acústica no es un fenómeno nuevo, desde los tiempos más remotos las personas han estado sometidas a una amplia variedad de sonidos sumamente diversa en sus orígenes y en sus características físicas. La propia naturaleza es una fuente inagotable de ruidos que en algunos casos pueden alcanzar una intensidad muy elevada. Sin embargo, los entornos acústicos más molestos son consecuencia de la actividad humana y se producen con especial relevancia en los lugares en que se concentra esa actividad como son los medios urbanos y los centros de trabajo.

La contaminación acústica se distingue de los distintos agentes contaminantes, por ser hoy en día una de las mayores fuentes de molestia de las sociedades modernas, especialmente en los medios urbanos. Es, en la actualidad, uno de los problemas medioambientales más importantes a nivel europeo y, en particular, en la Comunidad Valenciana. Recientemente se han realizado estudios que indican que la contaminación acústica presente en el día a día supera los límites máximos establecidos por los organismos internacionales y por la Unión Europea. Así, algunos de estos estudios ponen de manifiesto que, al menos, el 25% de la población europea se ve afectada por la contaminación acústica y que ésta afecta a su salud, produciendo una amplia serie de efectos fisiológicos y psicológicos de naturaleza muy diversa.

El ruido es uno de los agentes contaminantes que, tanto por su acción directa sobre el oído y sobre el sistema humano, como por sus componentes físicos, es de mayor complejidad en cuanto a su evaluación y control. La cuantía de la molestia que nos produce un ruido no sólo depende de su nivel sonoro, sino también de nuestro estado de ánimo y de la actividad que estemos realizando en el momento concreto. Son los posibles efectos negativos sobre la salud humana los que han estimulado en gran medida la investigación de este campo y han constituido una motivación importante en la lucha contra este fenómeno.

Los niveles de ruido a los que se encuentra expuesta diariamente la población oscilan entre los 35 y los 85 dBA. En periodo diurno, el umbral de molestia se sitúa en torno a los 60-65 dB(A). Por debajo de los 45 dB(A) esta sensación desaparece para cualquier persona.

El umbral de percepción humana se sitúa en 10 dBA. A título de ejemplo, en la tabla adjunta se presentan los niveles de ruido promedio observado en distintas situaciones. Hay que destacar que, debido a la escala logarítmica utilizada en la medición, un ruido de 60 dBA es diez veces más intenso que uno de 50.

SITUACIÓN	DB(A)
Despegue de un avión	140
Prensa hidráulica a 3 m.	130
Despegue de un avión a 70 m.	120
Motocicleta sin silenciador a 7 m.	110
Camión pesado a 15 m.	90
Tren de carga a 15 m.	80
Conversación en voz alta a 1 m.	70
Calle residencial	60
Tráfico rodado reducido a 30 m.	50
Biblioteca	40
Estudio de grabación	30

Tabla: Fuente U. S. Environmental Protection Agency. Tomado de Diego Azqueta 1.994

Normalmente el tráfico rodado suele ser la principal fuente de contaminación acústica, seguido por las zonas industriales y los desarrollos urbanísticos, los cuales suponen un aumento del caudal de vehículos circulante por las infraestructuras viarias y contribuyen al problema de la contaminación acústica, creando nuevos puntos y fuentes de ruido que disminuyen la calidad ambiental.

1.2. EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Establecer con claridad qué entendemos por salud y, por tanto, a qué nos referimos cuando hablamos de los efectos del ruido ambiental sobre ésta, es algo complicado.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud no hay que entenderla como una simple ausencia de enfermedad, sino como un estado de completo bienestar físico, mental y social.

A continuación se presentan los efectos más significativos de la contaminación sonora, identificados por la OMS:

- Efectos sobre el aparato auditivo

Los efectos del ruido sobre el aparato auditivo son los que mayor atención han merecido siempre por parte de los investigadores y, por tanto, los mejor conocidos en la actualidad.

El daño auditivo consiste básicamente en la pérdida de células ciliadas y modificaciones en su estructura y funcionamiento normal. Cuando los niveles acústicos superan ciertos valores límite, se pueden producir lesiones irreversibles en la cóclea.

Tipos de pérdida de audición por exposición al ruido:

Trauma acústico: Es un daño orgánico inmediato del oído por excesiva energía sonora. Se restringe a los efectos de una exposición única o relativamente pocas exposiciones a niveles muy altos de presión sonora.

El ruido extremadamente intenso que llega a las estructuras del oído interno puede sobrepasar los límites fisiológicos de éstas, produciendo la rotura completa y alteración del órgano de corti.

Como consecuencia del trauma acústico suele quedar una pérdida de audición permanente.

Desplazamiento temporal del umbral inducido por el ruido (DTUIR): tiene como resultado una elevación de los niveles auditivos (una pérdida de la sensibilidad auditiva) después de la exposición al ruido.

Desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido (DPUIR): a diferencia del DTUIR, implica que la pérdida auditiva no es reversible y no existe posibilidad de recuperación.

Puede surgir como resultado de un trauma acústico o por efecto acumulativo de las exposiciones repetidas al ruido durante largos periodos de tiempo. Esta última causa es la más frecuente.

- Interferencia con la comunicación verbal

Como es bien sabido, la percepción del habla con suficiente integridad es un factor de enorme importancia para el bienestar social de las personas. De hecho, la interferencia con la contaminación oral (o con cualquiera otras señales sonoras) es uno de los efectos de contaminación acústica más generalizados y que más molestias provoca.

Ciertas mediciones indican que a una distancia de un metro del hablante, la conversación reposada se realiza con un nivel de voz de unos 56 dBA y, a medida que aumentan los niveles de ruido, las personas tienden a elevar la voz para superar el efecto de enmascaramiento. Las voces normal y elevada emplean niveles aproximados de 66 dBA y 72 dBA, respectivamente.

- Perturbación del sueño

Una de las consecuencias más fácilmente identificables y negativas del impacto de la contaminación sonora sobre las personas es su interferencia con el sueño. Se sabe que este factor ambiental puede afectar considerablemente los patrones normales del sueño de las personas dificultando su inicio, interrumpiendo su transcurso o alterando sus patrones cíclicos. La exposición a niveles de ruido relativamente elevados durante la noche puede dar lugar también a la aparición de efectos secundarios, es decir, alteraciones que se manifiestan el día siguiente al de la exposición, y que suelen consistir en un aumento de fatiga, disminución del bienestar y deterioro en la realización de tareas. Con el fin de evitar estos efectos, los valores del nivel sonoro equivalente durante el sueño no deberían exceder los 30-35 dBA.

Durante los años ochenta y noventa, el Laboratorio de Acústica de la Universidad de Valencia llevó a cabo una serie de investigaciones sobre este tema en diferentes

localidades de la Comunidad Valenciana. La importancia de la interferencia del ruido sobre el sueño de los encuestados fue evaluada a través de dos preguntas estándar relativas a la dificultad en conciliar el sueño y al número de despertamientos producidos durante la noche a causa del ruido ambiental. Los resultados de estos estudios pusieron de manifiesto que un 8 ó 10% de las personas entrevistadas tienen dificultades evidentes para conciliar el sueño o que se despiertan frecuentemente a causa del ruido ambiental al que están expuestos en sus hogares durante la noche. Ciertamente, este porcentaje es muy elevado.

Si introducimos la hipótesis perfectamente plausible de que la muestra de zonas urbanas incluidas en estos estudios en las ciudades de la Comunidad Valenciana es representativa del conjunto de ciudades españolas con más de 20.000 habitantes, el citado resultado supondría que al menos más de dos millones de españoles ven perturbado seriamente su sueño como consecuencia de la contaminación acústica.

- Estrés

Diferentes autores han señalado que el ruido puede producir varios efectos mediados por el estrés, entre los que se han señalado sobre todo el incremento de la presión sanguínea, el ritmo cardíaco y la vasoconstricción. La magnitud y la duración de estos efectos viene determinadas, en gran medida, por la sensibilidad individual ante el ruido y la forma de vida de las personas. Se han relacionado también con las reacciones de estrés la ocurrencia de alteraciones del aparato digestivo o disfunciones en el sistema inmunitario de defensa, por mencionar tan sólo algunos de los efectos más importantes.

- Molestia subjetiva

Se considera el efecto más importante de la contaminación acústica sobre las personas. La probabilidad de que se manifieste una sensación de molestia entre las personas expuestas al ruido aumenta con el número y el nivel sonoro de los episodios a que están expuestas. Este aumento suele ser más sistemático que cualquier otra reacción al ruido ambiental, hasta el punto de que, en la actualidad, los especialistas, los políticos o los jueces consideran que el porcentaje de personas altamente molestas por la contaminación sonora en una cierta comunidad es el mejor indicador de la existencia de un problema de ruido en esa comunidad.

El significado de la molestia está relacionado con el de la perturbación o incomodidad, hasta el punto de que, en más de una ocasión, todos estos términos se han utilizado como sinónimos para referirse a la disminución general del bienestar o la calidad de vida de las personas expuestas a niveles más o menos elevados del ruido ambiental.

La molestia que produce una exposición al ruido de una cierta persona es un observable completamente subjetivo debido a la existencia de factores de carácter individual tales como la edad, el nivel de educación o la sensibilidad al ruido, así como variables propias de la fuente sonora considerada como su intensidad o el carácter continuo o esporádico en cuestión, junto con otros condicionantes de naturaleza muy diversa; por tanto no puede ser medida mediante ningún instrumento, a diferencia de lo que sucede, por ejemplo, con el observable "nivel de ruido", que es una magnitud física y como tal se puede medir de forma objetiva contando con un instrumento, un sonómetro, y utilizando una unidad dada, el decibelio. La única forma de evaluar dicha molestia es a través de la realización de encuestas sociales.

Según una investigación realizada donde se compararon los resultados de once estudios diferentes realizados en las décadas de 1960 y 1970 en diferentes países de Europa y Estados Unidos, incluyendo como fuentes de ruido principales el tráfico rodado, los aviones y los ferrocarriles, podemos afirmar que para un nivel sonoro equivalente día-noche del orden de 60 dBA, sólo un 8% de las personas que constituyen una cierta comunidad autónoma se consideran seriamente perturbadas por la contaminación sonora. Sin embargo, este porcentaje aumenta hasta el 24% para niveles sonoros de 70 dBA, y llega hasta el 60% para 80 dBA. Si tenemos en cuenta que en numerosas zonas urbanas de España los niveles sonoros equivalentes día-noche superan los 70 dBA, es muy fácil llegar a la conclusión de que la exposición de ruido ambiental constituye un problema de enorme importancia para muchos de nuestros conciudadanos.

▪ Rendimiento

Los posibles efectos adversos de la contaminación acústica sobre la realización de tareas (actividades mentales y psicomotoras) han sido motivo de preocupación desde hace mucho tiempo. Entre los varios mecanismos que se han propuesto para interpretar estos efectos habría que destacar la competencia del sonido con el mecanismo fisiológico de la atención (originando una cierta distracción o interferencia con la actividad considerada), la sobrecarga de estímulos (en términos tales que esa sobrecarga se pueda traducir en un detrimento de la tarea a realizar), y la sensación de molestia generalizada producida por el ruido, asociada en algunas ocasiones a un sentimiento de inseguridad y peligro más o menos grave, o a la incapacidad de controlar debidamente el ambiente sonoro. Aunque existen situaciones en las que la recepción de ciertos mensajes sonoros puede favorecer la realización de algunas actividades, como es el caso de la música ambiental, está demostrado que el ruido perjudica la realización de tareas que requieren una especial concentración mental.

▪ Efectos económicos

Además de los efectos del ruido sobre la salud mencionados anteriormente, es interesante también tener en cuenta el hecho de que la exposición cotidiana a niveles más o menos elevados de contaminación acústica puede producir ciertos efectos económicos sobre los individuos y sobre las propiedades.

Como es sabido, en la sociedad actual, toda actividad económica va acompañada por una contrapartida monetaria. El inconveniente radica en que la contaminación acústica es un problema al que no se le aplican las leyes del mercado. En general, ignoramos el coste social del ruido o, en otras palabras, no conocemos el precio que la sociedad estaría dispuesta a pagar para reducir los niveles de ruido a los que está expuesta. La evaluación del coste social de la contaminación sonora podría revestir una gran importancia como base de criterios objetivos para la promulgación de normativas orientadas a disminuir el impacto negativo de determinadas fuentes sonoras o actuaciones urbanísticas.

Se han expuesto diferentes técnicas de evaluación del coste del ruido, que implican estrategias muy diferentes y que conducen a resultados también diferentes. Una de las aproximaciones más claras en tal sentido se basa en analizar la depreciación en el precio de una vivienda motivado por el carácter más o menos ruidoso del entorno en el que se encuentra tal vivienda. Como es natural, los resultados encontrados en la evaluación de esta depreciación muestran una gran variabilidad, y se suelen cifrar en el 1% del correspondiente coste por cada dBA de diferencia. De acuerdo con esta estimación, se calcula que una vivienda de un valor del orden de 400.000 euros, situada en un entorno urbano expuesto a un nivel sonoro de 50 dBA, experimentaría una depreciación de unos 80.000 euros si estuviera en un entorno expuesto a 70 dBA.

1.3. NECESIDAD DEL ESTUDIO ACÚSTICO

Por su propia naturaleza, el ruido es un problema de carácter eminentemente local, por lo que la respuesta pública debe proceder de las administraciones locales.

La Unión Europea, mediante la Directiva 2002/49/CE, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, pretende proporcionar una base para desarrollar y completar el conjunto de medidas comunitarias existentes sobre el ruido emitido por las principales fuentes, en particular, vehículos, infraestructuras de ferrocarril y carretera, aeronaves, equipamiento industrial y de uso al aire libre y máquinas móviles, y para desarrollar medidas adicionales a corto, medio y largo plazo, contemplando para ello, la aplicación progresiva de ciertas medidas, como la elaboración de mapas de ruido, poner a disposición de la población la información sobre ruido ambiental y sus efectos, así como la adopción de planes de acción por los estados miembros, utilizando para ello los mapas de ruido.

La mencionada directiva fue traspuesta al ordenamiento jurídico español por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.

Se vuelve preciso no sólo adoptar medidas correctivas frente al ruido y medidas de desarrollo de programas de educación ambiental dirigidos a concienciar a los ciudadanos de la necesidad de minimizar el ruido para elevar el nivel de la calidad de vida, sino, además, tomar medidas de planificación que eviten la existencia de núcleos sometidos a excesivo impacto acústico. Por todo ello se promulga la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la Contaminación Acústica, la cual tiene como objeto prevenir, vigilar y corregir

la contaminación acústica en el ámbito de la Comunidad Valenciana para proteger la salud de sus ciudadanos y mejorar la calidad de su medio ambiente.

La planificación acústica viene representada en la citada ley a través de los instrumentos de planificación y gestión acústica que se disponen. Estos son el Plan de Acción Autonómica, los Planes Acústicos Municipales (PAM), las ordenanzas municipales y las Declaraciones de Zonas Acústicamente Saturadas (ZAS). Su objetivo general es la identificación de los problemas y el establecimiento de las medidas preventivas y correctoras necesarias para mantener los niveles sonoros por debajo de los previstos en la legislación.

La citada Ley 7/2002, de 3 diciembre, marca la obligatoriedad de la planificación acústica, estableciéndose en su artículo 17. Obligatoriedad de la planificación acústica, que *“los instrumentos de planificación y gestión acústica vincularán a todas las administraciones públicas y a todos los ciudadanos en el territorio de la Comunidad Valenciana”*.

Para el caso particular del Sector SUNP-IV de Sagunto (Valencia), al tratarse de un municipio de más de 20.000 habitantes, se deberá contemplar la información y las propuestas contenidas en el Plan Acústico Municipal (PAM) de Sagunto que, atendiendo al Anexo 4 del Decreto 104/2006, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica, el estudio deberá justificar los siguientes puntos:

- Que los usos previstos son compatibles con los niveles de ruido existentes en el municipio e incluidos en el Mapa Acústico del PAM o, en su defecto, adoptar las medidas correctoras necesarias para cumplir los objetivos de calidad aplicables.
- Que los usos previstos se ajustan a la ordenación de actividades contenidas en el PAM y no generan en el entorno un incremento de los niveles sonoros por encima de los objetivos de calidad sonoros.
- Que la regulación del tráfico rodado se ajuste a la establecida en el Programa de Actuación del PAM, en su caso.

En la actualidad Sagunto no dispone de un PAM aprobado. Al no disponer del PAM el estudio tendrá un contenido mínimo de acuerdo con el citado Anexo 4, es decir:

- Caracterización de la situación previa a la ordenación prevista.
 - Niveles sonoros medidos, según el procedimiento de medida establecido en el apartado A) del Anexo III del decreto 104/2006.
 - Clasificación y usos previos del suelo en el entorno de la actuación.
- Caracterización de la situación posterior a la ordenación prevista.
 - Compatibilidad de dichos usos con los niveles sonoros preexistentes.
 - Niveles sonoros esperados.
 - Modelización mediante métodos matemáticos, según la Directiva 2002/49/CE.
 - Clasificación y usos previstos del suelo en el ámbito de la actuación.
 - Medidas correctoras adoptadas, si corresponde.
- Representación gráfica tanto de las características de la situación acústica previa al desarrollo como la posterior.

En el presente estudio se realiza un análisis más completo para obtener una visión más real de la situación acústica del Sector “SUNP-IV” de Sagunto.

2. OBJETO DEL ESTUDIO

Con el presente estudio se pretende demostrar que, desde el punto de vista acústico, el Sector “SUNP-IV” cumple con la normativa vigente y con los niveles fijados de ruido en función de la calificación del suelo del ámbito.

3. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RUIDO

3.1. LEGISLACIÓN VIGENTE

La legislación contemplada en el presente estudio tiene en cuenta la normativa autonómica, estatal y europea en materia de ruido. Esta legislación comprende:

❖ LEGISLACIÓN UNIÓN EUROPEA

- Directiva 2002/49/CD del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.
- Recomendación de la Comisión, de 6 de agosto de 2003, relativa a las orientaciones sobre los métodos de cálculo provisionales revisados para el ruido industrial, procedentes de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes.

❖ LEGISLACIÓN ESTATAL

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido.
- Orden FOM/926/2005, de 21 de marzo, por la que se regula la revisión de ruido de los aeropuertos de interés general.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

❖ LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección contra la Contaminación Acústica
- Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Presidencia de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por lo que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades instalaciones edificaciones, obras y servicios.
- Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de planificación y gestión en materia de contaminación acústica.
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios. [2004/M12624]
- Corrección de errores del Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios. [2005/M6369]
- Segunda corrección de errores del Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios.
- Resolución de 9 de mayo de 2005, del director general de Calidad Ambiental, relativa a la disposición transitoria primera del Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación con actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios [2005/A5497]

3.2. NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS

Ha de existir un control de ruido para cumplir con la normativa autonómica, ya que la zona de análisis no debe superar el límite de nivel sonoro específico para cada uso:

Uso Dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y Docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Tabla. Niveles de recepción externos. Anexo II Ley 7/2002 de la GVA.

4. CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DEL SUELO

4.1. PLANEAMIENTO VIGENTE EN EL MUNICIPIO

El Plan General de Ordenación Urbana de Sagunto fue aprobado definitivamente por Resolución del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de fechas 14 de abril y 9 de julio de 1992. Su redacción se realizó bajo la Ley 8/1990, de 25 de julio, sobre Reforma del Régimen Urbanístico y Valoraciones del Suelo, vigente en ese momento

La falta de adaptación a la Ley 16/2005 Urbanística Valenciana del Plan General no impide la formulación del planeamiento parcial de desarrollo de este sector SUNP-IV, ya que dicha Ley no exige esa previa adaptación para el desarrollo de los sectores de suelo urbanizable previstos en los Planes Generales ni establece una fecha límite para llevar a cabo esa adaptación.

El artículo 224 del Plan General prevé las características y magnitudes de los diversos macrosectores previstos, entre ellos, el MS-IV:

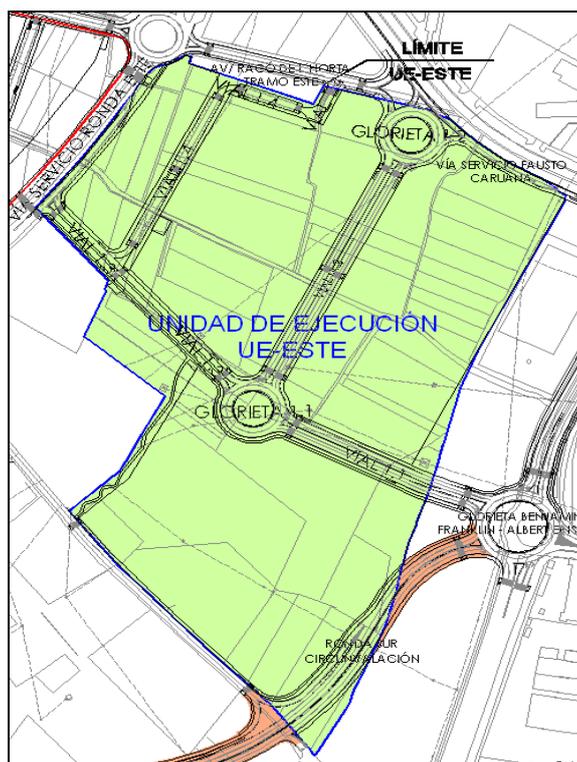
MSECTOR	U.URB. INTEGRADA (Nº VIVS.)	SUP. SECTOR (HAS)	INTENS (VIVS/HA)	USO Nº VIVS	Nº HABS	20% SS.GG. (HAS)	SGZV (HAS)
I	350	38,9	75	2918	8753	7,78	4,38
II	350	43,9	75	3293	9878	8,78	4,94
III	150	57,3	75	4298	12893	11,46	6,45
IV	200	32,6	75	2445	7335	6,52	3,67
V	150	12,4	75	930	2790	2,48	1,40
VI	350	54,7	75	4103	12308	10,94	6,15
VII	sólo SS.GG.	62,4	0				
TOTALES		302,2		17985	53955	47,96	26,98

Tabla. Resumen planeamiento general municipal de los Macrosectores previstos.

4.2. PLANEAMIENTO PROPUESTO PARA EL SECTOR "SUNP-IV"

4.2.1. PLANEAMIENTO PROPUESTO PARA LA UNIDAD DE EJECUCIÓN ESTE

La "Unidad de Ejecución Este", tiene una superficie aproximada de 162.582,48 m². Situándose al este de la ronda, entre la misma, la avenida Racó de L'Horta, los sistemas generales presentes al este y el camino del Mar al sur. Abarca únicamente terrenos incluidos dentro del Sector SUNP-IV.



Unidad de Ejecución UE-Este "SUNP-IV".

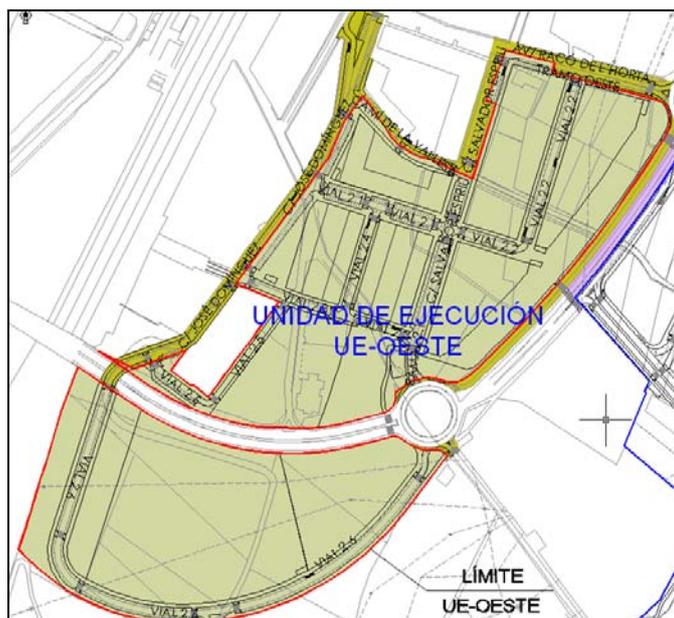
En general, para esta unidad de ejecución con uso eminentemente terciario, se ha planeado una ordenación que permite la obtención de manzanas y parcelas aptas para la implantación de diferentes tipos de empresas y operadores comerciales, así como la integración de los diferentes elementos de la unidad con las urbanizaciones e infraestructuras existentes o en ejecución en sus alrededores. Partiendo de las Bases Particulares del programa y los condicionantes que existen en esta zona, la ordenación propuesta para la "Unidad de Ejecución Este" cumple las siguientes características:

- Se respetan las subestaciones eléctricas, perimetrando el contorno irregular con tramas viarias visualmente rectas, sin ángulos excesivos, planteando igualmente una amplia zona verde que ofrece una transición entre estas infraestructuras eléctricas y la nueva urbanización.
- Para las líneas de 132 kV, se plantea el soterramiento de la línea dirección norte y el mantenimiento de la línea con traza hacia el este, situando bajo esta última un amplio vial y espacios libres en el entorno de sus apoyos.
- El viario de la zona se compone de 4 viales, de los que 3 confluyen en una glorieta central de distribución, dos glorietas y las vías de servicio de la Ronda Este y la avenida Fausto Caruana. El vial 1.3 (oeste), junto con la zona verde prevista en esta zona, bordean y regularizan las subestaciones; los viales 1.1 y 1.2 configuran los principales accesos a la actuación; por último, el vial 1.4 es el nexo de unión entre la avenida Racó de L'Horta y el nuevo vial 1.3 diseñado. Todos ellos configuran 4 manzanas regulares de importantes dimensiones que permiten la implantación de medianas y grandes superficies.
- Las conexiones de los viales diseñados con los existentes en el entorno se ha realizado en los siguientes puntos:
 - a) Acceso principal desde la glorieta presente en la intersección entre las calles Benjamin Franklin y Albert Einstein, glorieta que se remodela y amplía para, además de aumentar su capacidad actual, albergar 2 nuevos enlaces, el de la nueva circunvalación sur y el de entrada al propio sector.
 - b) Acceso oeste desde el vial de servicio de la Ronda Este, con entrada y salida a éste.
 - c) Acceso norte desde el vial de servicio de la avenida Fausto Caruana, con entrada y salida al mismo mediante una glorieta interior al sector.

- Los apoyos de las líneas no soterradas se ubican en zonas públicas, que están integradas adecuadamente con la urbanización.
- Se plantea la solución de carriles bici para su conexión con los previstos en el Macrosector III y a las determinaciones del Plan de Viales no Motorizados, con prolongación en la Unidad de Ejecución Oeste y los caminos rurales.

4.2.2. PLANEAMIENTO PROPUESTO PARA LA UNIDAD DE EJECUCIÓN OESTE

La "Unidad de Ejecución Oeste", presenta una superficie aproximada de 76.379,71 m². Abarca terrenos incluidos dentro del Sector SUNP-IV, en concreto, la zona triangular presente al sur de la ronda y la zona localizada al oeste de la misma, así como la totalidad de la red adscrita de este sector, pero también terrenos de la UA-3 y del denominado P.E.R.I. "Bajo Vías". Las superficies correspondientes a estos terrenos son, 15.534,18 m² y 13.047,58 m² respectivamente.



Unidad de Ejecución UE-Oeste "SUNP-IV".

El uso predominante en esta unidad es el residencial, aunque en la zona triangular colindante al suelo no urbanizable se ha previsto también una manzana terciaria. En general, se ha planteado una ordenación que conjuga la obtención de manzanas y parcelas aptas para la implantación de diferentes tipos de viviendas.

Las zonas verdes planeadas se encuentran repartidas por toda la actuación, permitiendo de esta manera el uso y disfrute equitativo por parte de los distintos usuarios. Su ubicación responde a 3 objetivos básicos: interponer el mayor espacio libre entre los usos residenciales y las subestaciones eléctricas, adicionales a los de la Ronda Este; crear una amplia zona pública en el entorno de la guardería Niño Jesús; y urbanizar adecuadamente la zona de protección del ff.cc. puntualmente, se crea una zona de juegos al oeste de la guardería, junto a la calle José Domínguez, que interpone mayor espacio entre los usos residenciales y los industriales.

4.3. PLANEAMIENTO DE LAS ZONAS COLINDANTES

Es importante conocer el planeamiento vigente en los puntos límite del sector SUNP-IV con su entorno más inmediato, con el fin de ver cómo puede afectar el nivel sonoro en el ámbito global de dicho sector. A continuación se indican los lindes del sector:

- Norte: Plaza de la Constitución y avenidas Racó de L'Horta y Fausto Caruana, excepto el frente de naves existentes en la primera de estas vías, entre la Ronda Este y la propia avenida Fausto Caruana. En esta zona se entremezclan los usos residencial e industrial.
- Oeste: Trazado del ff.cc., en la zona más meridional, y calles José Domínguez y Salvador Espriu en el frente a Bajo Vías. Las zonas colindantes al sector por el oeste, corresponden con los usos residencial, dotacional (ff.cc) e industrial puntual.

- Sur: Suelo no urbanizable común en el margen oeste, así como zonas dotacionales tales como las subestaciones eléctricas. Además del camino del Mar en la zona este de la actuación.
- Este: Zonas dotacionales, sistema general pozo y depósitos de agua de Sepes, zona verde Les Moreres y el Parque Industrial Sepes.

A continuación se recogen los usos u elementos destacados y que hay que tener en cuenta para el presente estudio en relación con los lindes del sector SUNP-IV de Sagunto.

LINDE	CALIFICACIÓN DEL SUELO	ELEMENTOS COLIDANTES
N	USOS RESIDENCIAL E INDUSTRIAL	MACROSECTOR III, BAJO VÍAS
OESTE	USOS INDUSTRIAL Y DOTACIONAL	FF.CC.
SUR	SUELO NO URBANIZABLE COMÚN Y SUELO DOTACIONAL	SUBESTACIONES ELÉCTRICAS
ESTE	USOS INDUSTRIAL Y DOTACIONAL	POZO Y DEPÓSITOS SEPES, PARQUE INDUSTRIAL SEPES Y SECTOR SUNP-VII

Tabla: Elementos Colindantes al Sector SUNP-IV.

5. MODELIZACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE SONORO

El medio ambiente sonoro se puede definir a través de la relación existente entre la emisión de una onda de sonido, su propagación y su recepción por parte de una población. Así, es necesaria la existencia de tres elementos interrelacionados que conformen dicho medio:

- En un primer momento, deben existir unos agentes que generen la emisión de ruido, denominados fuentes.
- Posteriormente, la propagación de la onda sonora debe realizarse por un medio adecuado a la misma, sufriendo diversas atenuaciones y modificaciones que cambian la señal inicialmente emitida.
- Por último, en la fase de recepción, la señal incide en una población que, en función de la actividad que esté realizando, hora del día, duración, etc., deberá soportar diferentes niveles sonoros.

A continuación se van a estudiar las variables que definen los conceptos descritos.

5.1. FASE DE EMISIÓN

5.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE

En prácticamente todos los entornos, un gran número de fuentes distintas contribuyen al ruido ambiental en un determinado punto.

El ruido ambiental es el ruido de todas las fuentes combinadas, ruido de fábricas, ruido de tráfico, canto de pájaros, la corriente del agua, etc.

El ruido específico es el ruido procedente de la fuente sometida a investigación. Dicho ruido es un componente del ruido ambiental y puede ser identificado y asociado con el foco generador de molestias.

El ruido residual es el ruido ambiental sin ruido específico. El ruido residual es el que permanece en un punto bajo ciertas condiciones, cuando el ruido de la fuente específica se suprime. Esta terminología deriva de la norma ISO 1996

A su vez, se puede distinguir entre fuente puntual, lineal y superficial.

- La fuente puntual:
Son fuentes cuyas dimensiones son pequeñas en comparación con la distancia fuente-receptor.
- La fuente lineal:
Son fuentes que se extienden en una sola dirección, mientras que las dimensiones en las otras direcciones ortogonales son pequeñas en comparación con las distancias a los puntos receptores.
- La fuente superficial:

Son fuentes que se extienden en dos direcciones perpendiculares, cumpliéndose que la dimensión de la tercera dirección perpendicular es pequeña en relación con la distancia fuente superficial-receptores.

La energía sonora se propaga en forma de cilindros de eje el de la fuente, siendo el nivel de presión sonora el mismo en todos los puntos a igual distancia del eje, disminuyendo en 3 dB cada vez que doblamos la distancia.

Las relaciones anteriores son exactas en condiciones ideales: a distancias muy próximas de la fuente, sin efecto suelo, emisor lineal infinito, etc. Los modelos de ruido modelan fuentes de ruido reales, por tanto, utilizan combinaciones del comportamiento de ambos tipos.

5.1.2. FIRMA SONORA

El sonido es una onda de presión compuesta, combinación de diferentes frecuencias denominadas tonos puros, desplazándose en un medio elástico. En su propagación por el medio se producen fenómenos de reflexión, difracción, refracción y adsorción que dependen de múltiples variables, entre las que se encuentra la frecuencia de la señal.

Con objeto de estandarizar qué frecuencias eran preferentes se publicó la Norma UNE 74.002-78 donde se definen las bandas en las que se divide la firma sonora comprendida entre los 100 Hz y 5.000 Hz. Una banda es cada uno de los grupos de frecuencias en los que se divide una firma sonora. Se dice que la división es en octavas cuando la relación entre los dos valores centrales de dos bandas consecutivas es de 2, si la división es en tercios de octava la relación es de $\sqrt[3]{2}$. A continuación se adjuntan las bandas de octava y tercios de octava, publicadas en la citada norma.

NORMA UNE 74003-78	
BANDAS DE OCTAVA	125, 250, 500, 1.000, 2.000 y 4.000 Hz
BANDAS EN TERCIOS DE OCTAVA	100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1.000, 1.250, 1.600, 2.000, 2.500, 3.150, 4.000 y 5.000 Hz

Tabla. Bandas de octava y tercios de octava de la Norma UNE 74003-78.

Se define firma sonora, o espectro frecuencia, al reparto de la señal de ruido emitida por una fuente en bandas de octava ó 1/3 de octava. Conocer esta distribución permite caracterizar mejor el ruido, predecir su propagación y evaluar con mayor precisión el nivel de molestia que produce en la población. En general, los ruidos de frecuencias altas son considerados más molestos.

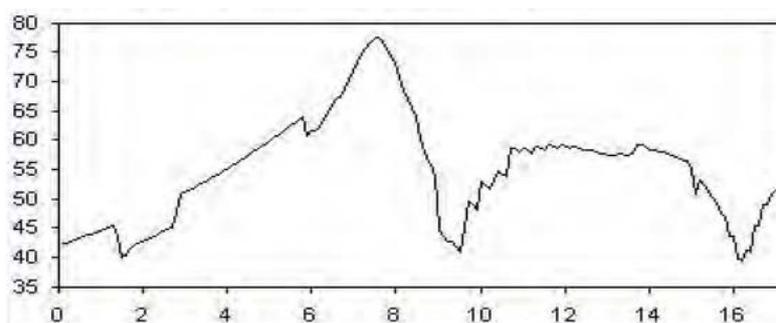


Imagen. Espectro frecuencia.

5.1.3. INTENSIDAD DE LA FUENTE

Se trata de la cantidad de energía sonora transmitida en una dirección determinada por unidad de área.

$$I = \frac{W}{S} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r_0^2} \left[\frac{W}{m^2} \right]$$

Siendo r_0 la distancia a la fuente.

5.1.4. FACTORES QUE DETERMINAN LA INTENSIDAD DEL SONIDO

Son los siguientes:

1. La intensidad de un sonido depende de la amplitud del movimiento vibratorio de la fuente que lo produce pues, cuanto mayor sea la amplitud de la onda, mayor es la cantidad de energía (potencia acústica) que genera y, por tanto, mayor es la intensidad del sonido.
2. También depende de la superficie de dicha fuente sonora. El sonido producido por un diapasón se refuerza cuando éste se coloca sobre una mesa o sobre una caja de paredes delgadas que entran en vibración. El aumento de la amplitud de la fuente y el de la superficie vibrante hacen que aumente simultáneamente la energía cinética de la masa de aire que está en contacto con ella; esta energía cinética aumenta, en efecto, con la masa de aire que se pone en vibración y con su velocidad media (que es proporcional al cuadrado de la amplitud).
3. La intensidad de percepción de un sonido por el oído depende también de su distancia a la fuente sonora. La energía vibratoria emitida por la fuente se distribuye uniformemente en ondas esféricas cuya superficie aumenta proporcionalmente al cuadrado de sus radios; la energía que recibe el oído es, por consiguiente, una fracción de la energía total emitida por la fuente, tanto menor cuanto más alejado está el oído. Esta intensidad disminuye 6dB cada vez que se duplica la distancia a la que se encuentra la fuente sonora (ley de la inversa del cuadrado). Para evitar este debilitamiento, se canalizan las ondas por medio de un "tubo acústico" (portavoz) y se aumenta la superficie receptora aplicando al oído una "trompeta acústica".
4. Finalmente, la intensidad depende también de la naturaleza del medio elástico interpuesto entre la fuente y el oído. Los medios no elásticos, como la lana, el fieltro, etc., debilitan considerablemente los sonidos.

5.2. FASE DE PROPAGACIÓN

El foco emisor de ruido emite una potencia sonora que se propaga por el medio a estudiar sufriendo diferentes atenuaciones hasta alcanzar la posición del receptor.

A continuación se indican las principales atenuaciones que sufre la señal de ruido durante la fase de propagación.

5.2.1. ATENUACIÓN POR ADSORCIÓN DEL AIRE

A medida que el ruido se propaga a través de la atmósfera su energía se convierte gradualmente en calor; el ruido es adsorbido mediante varios procesos moleculares denominados absorción del aire.

PROPAGACIÓN DEL SONIDO AL AIRE LIBRE COEFICIENTE DE ATENUACIÓN DEL AIRE [Db/km]							
T[°C]	Humedad Relativa (%)	125	250	500	1000	2000	4000
30	10	0,96	1,8	3,4	8,7	29	96
	20	0,73	1,9	3,4	6	15	47
	30	0,54	1,7	3,7	6,2	12	33
	50	0,35	1,3	3,6	7	12	25
	70	0,26	0,96	3,1	7,4	13	23
	90	0,2	0,78	2,7	7,3	14	24
20	10	0,78	1,6	4,3	14	45	109
	20	0,71	1,4	2,6	6,5	22	74
	30	0,62	1,4	2,5	5	14	49
	50	0,45	1,3	2,7	4,7	9,9	29
	70	0,34	1,1	2,8	5	9	23
	90	0,27	0,97	2,7	5,3	9,1	20
10	10	0,79	2,3	7,5	22	42	57
	20	0,58	1,2	3,3	11	36	92
	30	0,55	1,1	2,3	6,8	24	77
	50	0,49	1,1	1,9	4,3	13	47
	70	0,41	1	1,9	3,7	9,7	33
	90	0,35	1	2	3,5	8,1	26
0	10	1,3	4	9,3	14	17	19
	20	0,61	1,9	6,2	18	35	47
	30	0,47	1,2	3,7	13	36	69
	50	0,41	0,82	2,1	6,8	24	71
	70	0,39	0,76	1,6	4,6	16	56
	90	0,38	0,76	1,5	3,7	12	43

Tabla 5. Coeficiente de atenuación del aire.

La atenuación por adsorción del aire depende principalmente de la frecuencia y la humedad relativa y, en menor medida, de la temperatura.

$$A_{\text{aire}} = \frac{\alpha \cdot d}{100}$$

Donde α es el coeficiente de atenuación del aire en decibelios por kilómetro. Este coeficiente depende en gran medida de la frecuencia y la humedad relativa y, en menor medida, de la temperatura, como muestran los valores de la tabla anterior.

5.2.2. ATENUACIÓN POR DIVERGENCIA

La divergencia geométrica es la expansión esférica de la energía acústica en campo libre a partir de una fuente puntual. La atenuación por divergencia geométrica es independiente de la frecuencia de la señal y los efectos de temperatura y presión atmosférica son despreciables.

5.2.3. ATENUACIÓN DEBIDA AL SUELO

La atenuación debida al suelo es el resultado de la interacción entre el ruido reflejado por el terreno y la señal propagada directamente. La adsorción del suelo es diferente cuando se trata de superficies acústicamente duras (hormigón o agua), blandas (césped, árboles o vegetación) o mixtas. La atenuación del suelo se calcula en bandas de frecuencia para tener en cuenta la firma sonora y el tipo de terreno entre la fuente y el receptor.

Las superficies del suelo pueden clasificarse, para el caso de ángulos de rozamiento inferiores a 20°, de la siguiente manera:

1. Suelo duro. Pavimento de asfalto u hormigón, agua y todas las demás superficies que tengan poca porosidad. Por ejemplo, el suelo apisonado que a menudo rodea los centros industriales puede considerarse como suelo duro.
2. Suelo blando. El suelo cubierto por hierba, árboles u otra vegetación y todos los suelos porosos adecuados para el crecimiento de vegetación, tales como las tierras cultivables.
3. Suelo muy blando. Las superficies muy porosas, como el suelo cubierto de nieve, agujas de pino o material suelto semejante.
4. Suelo mixto. Una superficie que incluye áreas duras y blandas.

Este tipo de atenuación está contemplada a través de la siguiente ecuación:

$$A_{\text{suelo}} = 4.8 - \left(\frac{2 \cdot h_m}{r} \right) \cdot \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

Donde r es la distancia entre la fuente y el receptor en metros y h_m es la altura media del camino de propagación por encima del suelo, en metros. Los valores negativos obtenidos con la fórmula anterior no son significativos y deben ser reemplazados por ceros.

5.2.4. ATENUACIÓN POR EFECTO BARRERA

Una barrera contra el ruido es cualquier obstáculo sólido relativamente opaco al sonido que bloquea al receptor la línea de visión de la fuente sonora. Las barreras pueden instalarse específicamente para reducir el ruido, por ejemplo, vallas sólidas o diques de tierra, o pueden producirse por otras razones, como edificios o muros aislados.

Las barreras pueden usarse en exteriores para apantallar áreas residenciales o instalaciones de ocio que requieran silencio (por ejemplo, parques) frente al ruido del tráfico, de industrias o las instalaciones de ocio.

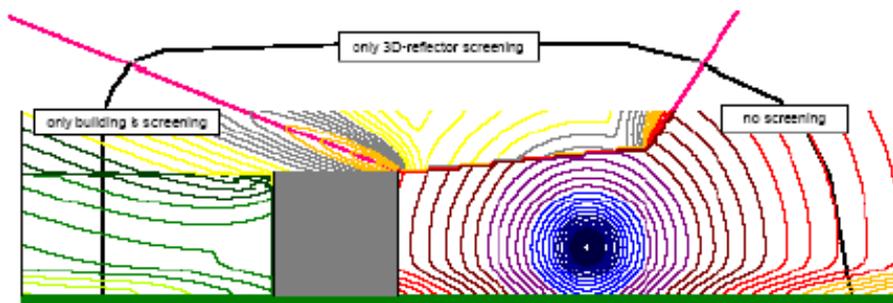


Imagen. Atenuación por efecto barrera.

5.3. FASE DE RECEPCIÓN

En esta fase se manifiesta el medio ambiente sonoro en el que se discrimina la sonoridad y el fenómeno del enmascaramiento.

La sonoridad de un ruido puede estimarse de tres formas generales:

1. Usando un procedimiento que requiere que un panel de oyentes con audición normal juzgue cuando un tono ajustable de referencia de 1.000 Hz es de la misma sonoridad que el sonido evaluado. El resultado numérico de este procedimiento representará el nivel de sonoridad en sonios.
2. Mediante cálculo del análisis espectral del ruido en bandas de tercio, de media, o de octava completa. Las unidades de las estimaciones son los sonios.
3. Mediante medida instrumental, usando un aparato que intenta representar la respuesta del oído. Tales instrumentos varían en complejidad, desde un sonómetro, con una red de ponderación de frecuencias, hasta un elaborado equipamiento digital.

Por otro lado, el enmascaramiento es el fenómeno por el cual la percepción de un sonido se ve influenciada por la presencia de otro, produciéndose un aumento del umbral de audición o pérdida de sonoridad de la señal.

6. MODELIZACIÓN CON EL PROGRAMA CADNA-A, V 4.0

La herramienta informática CADNA-A V 4.0 es un sistema de modelización acústica que permite mostrar, manipular y analizar el efecto que producen las diferentes fuentes de ruido ambiental, tales como carreteras, ferrocarriles, industrias y otras fuentes puntuales y lineales, en el ambiente exterior y teniendo en cuenta los efectos de reflexión, apantallamiento, etc. que los distintos elementos, como la topografía del terreno, edificios, masas arboladas, diferentes superficies del terreno, etc. puedan ocasionar en la libre propagación del terreno.

El modo de mostrar los niveles sonoros calculados, que se darán bajo las condiciones supuestas e implementando los diferentes parámetros de cálculo de los modelos usados para cada caso, es mediante mapas de ruido en los que se dibujan las curvas isófonas para ciertos niveles sonoros y que permiten una rápida comprensión de la situación sonora mostrada y las regiones donde pueda sobrepasarse los límites marcados por la legislación vigente.

El programa CADNA-A V 4.0 utiliza, además de otros modelos diferentes, los recomendados en la Directiva 2002/49/CE. Para el presente estudio se utilizan los métodos de cálculo recomendados por la directiva indicada para tráfico rodado, ruido de trenes y fuentes superficiales de ruido como son las áreas industriales, es decir:

Para el Ruido de tráfico rodado: el método nacional de cálculo francés	NMPBRoutes-96
Para el Ruido de trenes: el método nacional de cálculo de los Países Bajos	SRM II
Para el Ruido Industrial: el método de cálculo de potencia sonora de plantas industriales multifuente para la evaluación de niveles de presión sonora en el medio ambiente.	ISO 9613-2 e ISO 8297

6.1. TERRENO

Una parte fundamental para aproximar al máximo la zona de análisis a la realidad, es la descripción del terreno a través del que se propagará el sonido con el mayor detalle posible.

Para la modelización del terreno enfocado al comportamiento acústico se introducen las siguientes variables:

- o Las cotas de altura que definen la topografía del terreno mediante las curvas de nivel y sus puntos cota.
- o La atenuación debida al suelo mediante el uso de un factor que viene calculado con el método de cálculo ISO 9613-2 en bandas de octava, aplicado al modelo digital del terreno. Se ha tomado como valor general un coeficiente $G_{(Absorción\ del\ terreno)} = 0,75$.
- o Las especificaciones de las diferentes regiones de terreno donde, en función de las características del terreno, tales como tipo de pavimento, agua, tipo de vegetación, etc., se pueden aplicar diferentes factores de atenuación. Las regiones de terreno se

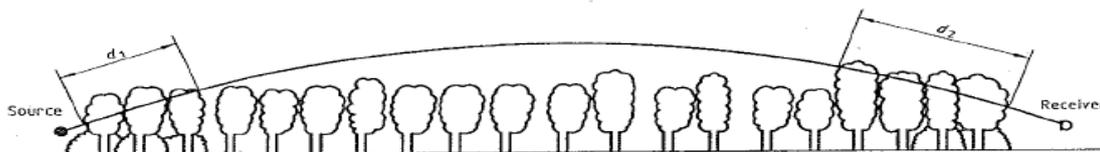
calculan con el método ISO 9613-2 en bandas de octava. Las especificaciones introducidas para el presente estudio, son las siguientes:

- Zonas extensas de cultivos → **G=1**
- Masas de agua superficiales tales como (lagos, etc.) → **G=0**

6.2. VEGETACIÓN

Las áreas de vegetación son áreas de absorción acústica del terreno en las que se tiene en cuenta la altura media y la geometría de las masas vegetales, todo ello de acuerdo con la norma ISO 9613-2.

Esta norma establece la siguiente atenuación según el espesor de cobertura vegetal existente entre fuente y emisor.



NOTE — $d_f = d_1 + d_2$

Distancia de propagación (m)	Frecuencia (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$10 \leq d \leq 20$	Atenuación (dB)							
	0	0	1	1	1	1	2	3
$20 \leq d \leq 200$	Atenuación (dB/m)							
	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

Tabla. Atenuación de la vegetación de acuerdo con la norma ISO 9613-2

6.3. METEOROLOGÍA

Las variables climáticas son muy importantes ya que determinan la propagación y atenuación del sonido. En especial, el régimen de vientos es una variable que puede provocar la aparición de una componente de directividad en las fuentes de ruido.

Las condiciones meteorológicas deben reflejar las condiciones de un año promedio que incluya las 4 estaciones pero que excluya los periodos considerados como particularmente extremos. Para minimizar estas situaciones extremas y minimizar el efecto de la temporalidad, el año promedio debe ser estimado a partir de las condiciones de medias de un periodo superior a 10 años.

A efectos de caracterizar desde el punto de vista meteorológico las condiciones de propagación del ruido en el ámbito de la zona de estudio, se ha obtenido información de los organismos que tienen publicaciones sobre el tema: Ministerio de Fomento, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (M.A.P.A.), Instituto Nacional de Meteorología (I.N.M.), Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Habitatge. Las variables meteorológicas que caracterizan la propagación del sonido son la temperatura, la humedad, la velocidad del viento y dirección del viento.

Se ha utilizado la información meteorológica de la estación climatológica de Sagunto, tal y como se puede observar en el anexo 1. La síntesis de estos valores se indica a continuación.

Temperatura Media (°C)	15,6°C
Humedad (%)	70,1 %
Velocidad del Viento (m/s)	1,08 m/s
Dirección predominante del Viento	Noroeste-Suroeste
Presión Atmosférica (kpa)	101,33 kpa

Tabla. Síntesis de los valores climatológicos.

6.4. EDIFICACIÓN

Otro conjunto de elementos que serán cruciales en la propagación de las ondas sonoras serán las edificaciones, su distribución y sus características arquitectónicas, es decir, alturas, tipo de material de fachada, etc. También se tendrán en cuenta las posibles pantallas acústicas, puentes, túneles, etc.

Atendiendo a lo anterior, las variables a definir sobre las edificaciones son:

- Las localizaciones de las edificaciones en el terreno sujeto a análisis.
- Las características propias de cada edificación (Altura, forma de cada edificio y carácter residencial del edificio).
- Transparencia acústica (%) (Aplicable solo en zonas industriales).

Esta característica permite modelar estructuras más o menos abiertas, existentes en la realidad tales como acumulación de tuberías o depósitos entre naves industriales, y otros equipamientos análogos donde se puede penetrar cierta cantidad de energía acústica.

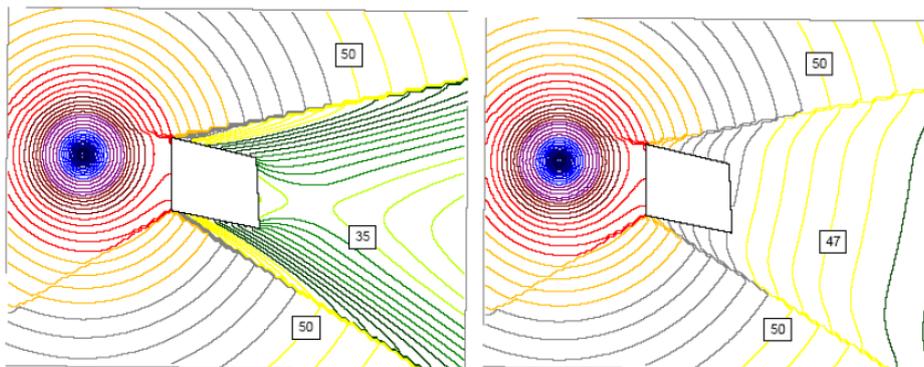


Imagen: Efecto Transparencia Acústica. CADNAA-V4.0

Con esta información, y el orden máximo de reflexión en fachada de dos, se valora la influencia de las edificaciones en la propagación y la recepción del nivel sonoro emitido por las diversas fuentes de ruido planteadas.

6.5. FUENTES DE RUIDO AMBIENTAL

6.5.1. CARRETERAS

Para la simulación del ruido ambiental generado por las carreteras, el método elegido es el Método NMPB-96. Contemplado en la norma francesa XPS-31-133, la emisión se calcula a partir del nivel sonoro de paso máximo medido a 7.5 m del eje de la trayectoria del vehículo, donde el nivel se determina por separado para distintos tipos de vehículos, velocidades y flujos de tráfico.

De acuerdo con lo anterior, el presente estudio se ha realizado con el programa CADNA-A V 4.0 para cálculo del ruido de tráfico rodado seleccionando el método:

NMPB-Guide du Bruit

El cálculo de la emisión se realiza según el modelo de emisión original "Guide du bruit"

El nivel de potencia acústica L_{awi} de una fuente puntual compleja i en una determinada banda de frecuencia j , se calcula a partir de los niveles de emisión sonora individuales correspondientes a los vehículos ligeros y vehículos pesados indicados en la "Guide du Bruit 1.980" mediante la siguiente ecuación:

$$L_{AW} = L_{Aw/m} + 10\log(l_i) + R(j) + \psi$$

siendo:

- $L_{Aw/m}$: Nivel total de potencia acústica por metro de vía en dB(A) atribuido a la línea de fuentes especificada. Se obtiene con la formula siguiente:

$$L_{Aw} = 10\log(10^{E_{lv} + 10\log Q_{lv}}/10 + 10^{(E_{hv} + 10\log Q_{hv})/10}) + 20$$

donde:

- E_{lv} : emisión sonora de vehículos ligeros según nomograma 2 de Guide du Bruit 1980.
- E_{hv} : emisión sonora de vehículos pesados según nomograma 2 de la Guide du Bruit 1.980.
- Q_{lv} : es el volumen de tráfico ligero durante el intervalo de referencia.

- Q_{hv} : es el volumen de tráfico pesado durante el intervalo de referencia.
- Ψ : es la corrección realizada para tener en cuenta el tipo de pavimento.
- l_i : es la longitud del tramo de la línea de fuentes representada por una fuente de puntos i expresada en metros.
- $R(j)$: Es el valor espectral, en dB(A), por banda de octava j , expresada en el cuadro siguiente:

j	Banda Octava (Hz)	Valores de R(j) en dB(A)
1	125	- 14,5
2	250	- 10,2
3	500	- 7,2
4	1.000	- 3,9
5	2.000	- 6,4
6	4.000	- 11,4

Tabla. Valor espectral por banda octava.

Por encima de una determinada velocidad, el ruido total emitido por un vehículo está dominado por el contacto entre el neumático y la carretera. Dicho ruido depende de la velocidad a la que circula el vehículo, el pavimento de la vía (en particular, las superficies porosas e insonorizantes) y el tipo de neumático. La "Guide du bruit 1.980" proporciona un valor normalizado de emisión sonora para un tipo normalizado de pavimento.

La velocidad tiene influencia en toda la gama de velocidades (20-120 km/h). No obstante, cuando la velocidad es baja (< 60 km/h) debe aplicarse ciertas correcciones:

→ Nivel Sonoro Equivalente se obtiene conociendo la velocidad promedio de un parque de vehículos suficiente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ V. Mediana V50. La velocidad que alcanza o excede el 50% de todos los vehículos ▪ V. Mediana V50. Más de la mitad de la desviación típica de las velocidades.
→ Si los Datos disponibles no permiten el cálculo de las velocidades medias.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puede aplicarse la velocidad máxima permitida en la vía. Si cambia la velocidad permitida, deberá definirse un segmento de vía independiente.

Tabla. Correcciones a introducir por la velocidad.

El tipo de flujo de tráfico es un parámetro complementario al de la velocidad; tiene en cuenta la aceleración, deceleración, carga del motor y flujo de tráfico en pulsos o continuo. Estas correcciones deben aplicarse cuando la velocidad es baja (inferior a 60 km/h):

→ Flujo Continuo Fluido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los vehículos se desplazan a velocidad casi constante por el segmento de vía considerado. Se pueden producir variaciones en el curso de un día, pero éstas no han de ser bruscas ni rítmicas. (Vías Rápidas Urbanas, Autopistas, Autovías, Carreteras Interurbanas)
→ Flujo Continuo en Pulsos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flujos con una proporción significativa de vehículos en transición (es decir, acelerado o decelerado) inestables en el tiempo (variaciones bruscas) y en espacio. (Calles de Centros Urbanos, Vías Próximas a la Saturación, Vías con Intersección, Estacionamientos, Pasos de Peatones y Accesos a Zonas de Vivienda.)
→ Flujo Acelerado en Pulsos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se trata de flujo en pulsos y, por tanto, es turbulento. Una proporción significativa de vehículos está acelerando. (Vías Rápidas después de una Intersección, en los Accesos a las Autopistas, en los Peajes, etc.)
→ Flujo Decelerado en Pulsos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se trata de un flujo contrario al anterior, pues la proporción importante de vehículos esta decelerando. Este tipo de tráfico se observa en general en las grandes intersecciones urbanas, en las salidas de autopistas y vías rápidas, en la aproximación a peajes)

Tabla. Tipos de flujo de tráfico.

Este método es una propuesta para introducir correcciones de pavimento. Y es compatible con las disposiciones de la norma ISO 11819-1.

Las correcciones introducidas en la modelización del estudio acústico de la actuación según el tipo de pavimento son las siguientes:

Clase de pavimento	Corrección del nivel de ruido Ψ		
	0-60 km/h	61-80 km/h	81-130 km/h
Superficie porosa	-1 dB	-2 dB	-3 dB
Asfalto suave	0 dB		
Cemento hormigón	+2 dB		
Adoquinado de textura fina	+3 dB		
Adoquinado de textura gruesa	+6 dB		

Tabla. Corrección del nivel de ruido.

6.5.1.1. EFECTOS DEL TERRENO

Para cada trayectoria de propagación la situación media del terreno es analizada en tres zonas:

- Cerca del receptor.
- Cerca de la fuente.
- En zona intermedia entre receptor y emisor.

El terreno se define como un área de rectángulos que pueden estar solapados.

- Para las áreas solapadas se calcula el factor medio del terreno.

Las tres posibilidades es de pendiente de la vía son las siguientes:

- Carretera horizontal: Aquella cuya pendiente longitudinal es inferior al 2%.
- Carretera ascendente: Aquella cuya pendiente longitudinal es el sentido del tráfico es mayor al 2%.
- Carretera descendente: Aquella cuya pendiente longitudinal en el sentido del tráfico es menor al 2%.

Para el presente estudio se seleccionó la opción "auto" ya que el programa calcula el gradiente de las carreteras introducidas en el programa (Autovía A-7, Autopista AP-7, Autovía Mudéjar A-23, Autovía Puerto Sagunto V-23, Carretera N-340, Carretera N-237, y las vías urbanas del entorno de la actuación. Entre ellas la ronda Este, el Camí de la Mar y la calle Benjamin Franklin). A pesar de que la NMPB no tiene en cuenta la corrección por gradiente, si es necesaria para la fase de propagación donde se tiene en cuenta los gradientes de cada carretera.

6.5.1.2. REFLEXIÓN DEL TERRENO

El terreno simple definido usado para calcular las reflexiones del terreno, es definido basándose en la información existente del terreno del modelo. Esta información se extrae de los contornos de las superficies. El terreno es definido de un modo tal que, la altura media y el gradiente medio, es similar al los datos del modelo original.

La posición del terreno reflectante se encuentra arrastrando la sección transversal del terreno definido y la trayectoria de propagación hasta la altura del terreno.

Esta aproximación permite el análisis de la propagación y la difracción con todos los elementos del modelo acústico en sus posiciones originales. A su vez, este modo de operar garantiza que pequeñas barreras situadas entre la fuente reflectante o la posición del receptor y la barrera principal provoquen efectos de apantallamiento correctos, a pesar de su no influencia en la propagación directa.

6.5.1.3. REFLEXIÓN EN BARRERAS VERTICALES

Los reflectores dentro de un radio de 5.000 m de la fuente y el receptor son reconocidos y usados para crear un modelo geométrico reflectante en el que se aplica un análisis estándar de

propagación. Los reflectores que se encuentran por detrás de otros reflectores o pantallas son, por tanto, tratados adecuadamente.

6.5.1.4. DIFRACCIÓN LATERAL

Se asume difracción lateral a sólo a un objeto.

6.5.2. FERROCARIL

Para la modelización del ruido ambiental que presenta la zona de análisis a causa del tráfico ferroviario, se utiliza el método RMR/SRM2, o método Holandés de cálculo de ruido ferroviario.

El método RMR de cálculo del ruido ferroviario tiene su propio modelo de emisiones que se describe en detalle en el capítulo 2 del texto neerlandés original.

Con la Norma SRMII se determinan valores de emisión por bandas de octava para cada categoría de tren y cada altura de fuente acústica (hasta cinco alturas). Una vez caracterizadas las emisiones de las distintas categorías de trenes, se calcula la del tramo de línea ferroviaria especificado, teniendo en cuenta el paso de las distintas categorías de trenes (y el hecho de que en todas existen fuentes sonoras en todas las alturas), así como el paso de los trenes en diferentes condicionantes (frenado o no). El factor de emisión en bandas de octava i se calcula del modo siguiente:

$$L_{E,i}^h = 10 \log \left(\sum_{c=1}^n 10^{E_{nb,i,c}^h} / 10 + \sum_{c=1}^n 10^{E_{br,i,c}^h} / 10 \right)$$

siendo:

- n : es el número de categorías de trenes que utiliza la línea férrea considerada.
- $E_{nb,i,c}^h$: factor de emisión de las unidades de un tren que no esta frenando para cada categoría de trenes ($c=1$ a n), en la banda octava i , y la altura de evolución h .
- $E_{br,i,c}^h$: factor de emisión de las unidades de un tren que están frenando para cada categoría de trenes ($c=1$ a n), en la banda octava i , y la altura de evolución h .

Las alturas de evaluación h son 0, 0.5, 2.4 y 5 m, dependiendo de la categoría de tren. Por su parte, los factores de emisión se calculan de la siguiente forma:

$$E_{nb,i,c}^h = a_{i,c}^h + b_{i,c}^h \log V_c + 10 \log Q_c + C_{bb,i,m,c}$$

$$E_{br,i,c}^h = a_{br,i,c}^h + b_{br,i,c}^h \log V_c + 10 \log Q_{br,c} + C_{bb,i,m,c}$$

donde:

- $a_{i,c}^h$, $b_{i,c}^h$, $a_{br,i,c}^h$, $b_{br,i,c}^h$: factores de emisión para la categoría de trenes c , respectivamente, para la fase de frenado y no frenado, para una banda de octava i a una altura h .
- Q_c : Es la medida de las unidades de las categorías de vehículos ferroviarios que no están en fase de frenado.
- $Q_{br,c}$: es la medida de las unidades de las categorías de vehículos ferroviarios que están en fase de frenado.
- V_c : Velocidad media al paso de los vehículos que no están frenando.
- $V_{br,c}$: Velocidad media al paso de los vehículos que están frenando.
- bb : tipo vía / condición de las vías férreas.
- m : Estimación de las discontinuidades de la vía.
- $C_{bb,i,m,c}$: Corrección por discontinuidades de la vía y por rugosidad de los raíles.

6.5.2.1. CATEGORÍAS DE TRENES

Las categorías existentes en la base de datos de emisiones neerlandesa se diferencian principalmente por su sistema de propulsión y de frenado. En el gráfico se muestran las categorías de los trenes definidas en la norma SRMII. Para el presente estudio las categorías presentes son:

C02 Trenes de pasajeros de motor eléctrico	Principalmente con frenos de disco pero con posibilidad de disponer de frenos de zapata, incluyendo la locomotora correspondiente. En este caso corresponde a vehículos de entorno a 30-45 m y 6-8 ejes.
C04 Trenes de carga	Cualquier tipo de tren de carga con frenos de zapata, sin incluir la máquina locomotora. Vehículos entre los 45-80 m y entre 8-12 ejes.
C08 Intercity	Exclusivamente trenes de pasajeros eléctricos, incluyendo las correspondientes locomotoras. Se trata de vehículos de hasta 50-60 m entre 6 y 8 ejes.
C09 Trenes de alta velocidad	Se trata de trenes eléctricos de pasajeros con freno de disco principalmente y frenos de zapata adicionales en vehículo motor. Vehículos entre 60-70 m y entre 8-10 ejes.

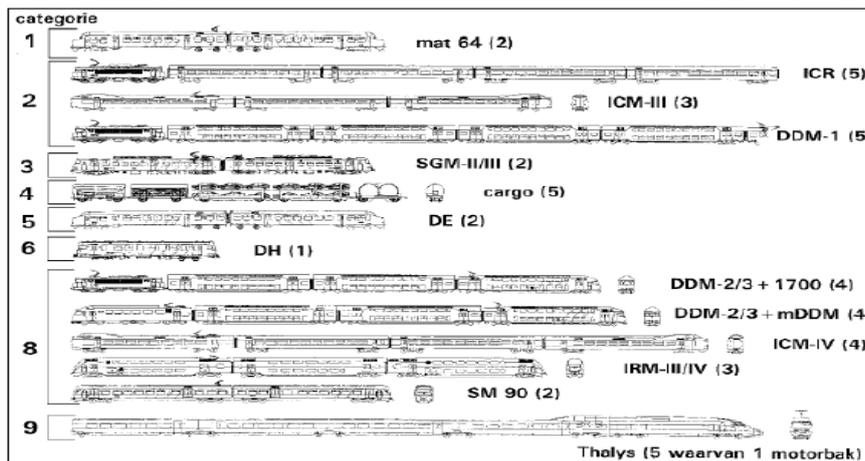


Imagen. Categorías de trenes.

Por tanto, las correcciones introducidas en la presente modelización en lo referente a ferrocarril son las siguientes:

Tipo de corrección	Corrección	
Altura de la Fuente	Para trenes de baja velocidad los valores de emisión a alturas elevadas se pueden ajustar a cero.	L_e^{0m}
	Para trenes de alta velocidad al presentar alturas elevadas, se selecciona el nivel L_e^{5m} (En el caso de Sagunto los trenes de alta velocidad o TALGOS, se ajustan a cero)	$L_e^{5m} \rightarrow L_e^{0m}$
Tipo de vías	C02 junto con los vehículos motores.	
	Vías con fijación de raíles ajustables (bb=6) Vías llenas (bb=8) En la zona correspondiente de la estación de Sagunto, existen más de dos cambios y cruces con juntas.(m=4)	$(bb = 6 - 8)$ $(m = 4)$
	C04 junto con los vehículos motores.	
	Vías con fijación de raíles ajustables (bb=6) Vías llenas (bb=8) Discontinuidades de la vía. Más de dos cambios y cruces con juntas.(m=4)	$(bb = 6 - 8)$ $(m = 4)$
	C08 junto con vehículos motores.	
Vías con fijación de raíles ajustables (bb=6) Vías llenas (bb=8) Discontinuidades de la vía. Más de dos cambios y cruces con juntas.(m=4)	$(bb = 6 - 8)$ $(m = 4)$	
C09 junto con vehículos motores.		
Vías con fijación de raíles ajustables (bb=6) Vías llenas (bb=8) Discontinuidades de la vía. Más de dos cambios y cruces con juntas.(m=4)	$(bb = 6 - 8)$ $(m = 4)$	

Velocidades Máximas	C02	
	Categoría por el fabricante → 592 TRD $V_{max} = 120\text{km/h}$	Vmax = 100 km/h
	C04	
	Ante la variedad de fabricantes de vehículos de mercancías, que pueden circular próximos a la actuación, hemos seleccionado de acuerdo con el manual SRMII, la velocidad máxima para caracterizar la categoría C04. → $V_{max} = 100\text{ km/h}$	Vmax = 100 km/h
	C08	
	Categoría por el fabricante → 592/594 TRD; Series 440/470 y 477 de Renfe $V_{max} = 120\text{ km/h}$; 160 km/h ; 140km/h y 120 respectivamente	Vmax = 160;140;120 km/h
	C09	
Categoría por el fabricante → TALGO (S-130) $V_{max} = 220\text{ km/h}$, ALARIS (S-490) $V_{max} = 160\text{ km/h}$	Vmax = 220;160 km/h	

Tabla. Correcciones introducidas en los ferrocarriles.

6.5.2.2. CORRECCIÓN POR DISCONTINUIDADES DE LA VÍA

La siguiente tabla muestra la corrección introducida en el modelo informático en función de las características de la vía. Para el presente estudio la corrección establecida es la siguiente:

Banda Octava	C_{bb}							
	bb = 1	bb = 2	bb = 3	bb = 4	bb = 5	bb = 6	bb = 7	bb = 8
1	0	1	1	6	6	-	6	5
2	0	1	3	8	8	-	1	4
3	0	1	3	7	8	-	0	3
4	0	5	7	10	9	-	0	6
5	0	2	4	8	2	-	0	2
6	0	1	2	5	1	-	0	1
7	0	1	3	4	1	-	0	0
8	0	1	4	0	1	-	0	0

Tabla. Correcciones por discontinuidades de la vía.

6.5.2.3. MODELIZACIÓN JUNTO A ESTACIONES

De acuerdo con las recomendaciones básicas para la elaboración de mapas acústicos de ADIF, se deberá limitar el área de estudio de las estaciones con parada. Para ello se tendrán en cuenta además de las infraestructuras que forman parte de la estación (andenes, vías, etc.) las operaciones ligadas a la circulación de los trenes en el entorno de la estación. A este respecto, se indica claramente los tramos de vía que se incluyen en el ámbito de la estación del Sagunto.

Tramo	Velocidades (Km/h)	Longitud (m)	Distancia hasta la estación (m)	
Circulación	80	310	960	Zona Fren.
Tramo 1	50	400	650	
Tramo 2	25	250	250	
Estación	10	-	0	Estación
Tramo 3	25	250	250	Zona Ace.
Tramo 4	50	400	550	
Circulación	80	310	950	

Tabla. Distancias basadas en la normativa interna de circulación de Adif.

6.5.2.4. LA DIVERGENCIA GEOMÉTRICA

La divergencia geométrica se determina exclusivamente por la distancia de inclinación entre la fuente y el receptor.

6.5.2.5. ATENUACIONES

La atenuación debida a la propagación se compone de los términos $D_L + D_B + C_M$, donde D_L representa la atenuación por la absorción atmosférica, D_B la atenuación por los efectos del terreno y C_M la corrección por la influencia meteorológica.

Finalmente la emisión sonora se determina con la fórmula siguiente:

$$L_{E,i}^h = 10 \log \left(\sum_{c=1}^n 10^{E_{nb,i,c}^h} / 10 + \sum_{c=1}^n 10^{E_{nb,i,c}^h} / 10 \right)$$

donde:

$$E = a_{i,c} + b_{i,c} \log v_c + 10 \log Q_c + C_{bb,i,m}$$

- $a_{i,c}$ y $b_{i,c}$: parámetros de emisión como función de la categoría c y la frecuencia i .
- v_c : velocidad media (km/h) para la categoría c .
- Q_c : intensidad de tráfico (unidades/hora) para la categoría c .
- $C_{bb,i,m}$: Correcciones por plataforma, dependiente de la frecuencia (i) tipo de balasto o soporte (bb) y tipo de conexión de las vías (m).

6.5.3. ÁREAS INDUSTRIALES

Para la modelización del ruido ambiental que presenta la zona de análisis a causa de las áreas industriales para condiciones de campo libre sobre un plano reflectante, se ha empleado el método que según la norma ISO 9613-2 y la ISO 8297 que determina los niveles de potencia sonora de plantas industriales multifuente en el ambiente sonoro.

Se trata de fuentes que se extienden en dos direcciones perpendiculares, cumpliéndose que la dimensión de la tercera dirección perpendicular es pequeña en relación con la distancia fuente superficial-receptores.

El CADNA A, para realizar el cálculo de estas fuentes industriales subdivide el área en pequeñas áreas parciales, donde cada una de ellas es reemplazada en su centro por una fuente puntual a la que se asigna una potencia parcial apropiada.

Estas áreas superficiales se subdividen en áreas parciales "apantalladas y no apantalladas" en función de los obstáculos situados entre la fuente y los receptores. Posteriormente el programa determina la distancia entre los receptores y las áreas parciales. Si la distancia de un área parcial excede el criterio de distancia seleccionado, el programa realizará una subdivisión mayor.

Del mismo modo que las fuentes lineales, las fuentes superficiales asociadas a las áreas industriales permiten introducir la potencia en términos de PWL'' (Nivel de potencia sonora por unidad de área m^2).

Para el cálculo de ruido generado por las áreas industriales es necesario definir los siguientes parámetros:

- Atenuación Espectral del Terreno. Se emplea la correspondiente banda octava para los emisores no espectrales y el método en bandas de frecuencia con el coeficiente de absorción G como parámetro, en el resto.
- Coeficientes de pantalla $C1, C2$ y $C3$ de acuerdo con la norma ISO 9613-2 para pantallas simples y pantallas múltiples. Para su configuración se selecciona el parámetro $C3=0$ de manera que los coeficientes de apantallamiento se aplican automáticamente.
- Obstáculos en fuente superficial no apantallan. Con esta opción activada cualquier objeto que este dentro del perímetro de una fuente industrial superficial, son ignorados para el cálculo de apantallamiento.
- Datos Espectrales. De acuerdo con la norma VDI 2571, se listan niveles de presión sonora como niveles de potencia sonora, independientemente de su ponderación frecuencial, en función del uso industrial del área.
- Transparencia acústica, tras la visita a campo se optó por incluir % de transparencia acústicas del 25 % en el Polígono Industrial de Sepes. → $TA=0,25$.

6.6. PARÁMETROS GENERALES DE CÁLCULO

Para el caso del cálculo de los niveles sonoros provocados por el tráfico rodado, los parámetros utilizados en el programa han sido:

TRÁFICO RODADO	
Norma	Carreteras NMPB-Routes 96
Error máx.	0.5
Radio máximo de búsqueda	2000
Mínima distancia emisor-receptor	0
Coef. Incertidumbre de propagación	$3 \cdot \log(d/10)$
Difracción lateral	Sólo a un objeto
Absorción del Aire	Según ISO 9613-1
Espectro Normalizado	Espectral todos los emisores
Absorción del Terreno	1
Absorción Edificios Reflectantes	0
Absorción Carreteras	0
Absorción Vías Férreas	1
Absorción Zonas de Cultivos	1
Absorción masas de agua superficiales	0
Orden máx de Reflexión	2
Pavimento	Asfalto convencional (suave = 0)
Condiciones Meteorológicas	Corrección meteorológica Cmet según ISO 9613-2
Temperatura	15,6 °C
Velocidad del viento	1,08 m/s
Dirección predominante del viento	Noroeste-Suroeste
Humedad	70,1 %
Presión Atmosférica	101,33 kPa

Tabla. Parámetros de cálculo tráfico rodado.

Para el caso del cálculo de los niveles sonoros provocados por el tráfico ferroviario, los parámetros definidos son:

TRÁFICO FERROVIARIO	
Norma	SRMII
Error máx.	0.5
Radio máximo de búsqueda	2000
Mínima distancia emisor-receptor	0
Coef. Incertidumbre de propagación	$3 \cdot \log(d/10)$
Difracción lateral	Sólo a un objeto
Absorción del Aire	Según ISO 9613-1
Espectro Normalizado	Espectral todos los emisores
Absorción del Terreno	1

Absorción Edificios Reflectantes	0
Absorción Carreteras	0
Absorción Vías Férreas	1
Absorción zonas de Cultivos	1
Absorción masas de agua superficiales	0
Orden máx de Reflexión	2
Tipo de vías	C02; C04; C08 y C09
Ajustes Vías	bb=6; bb = 8; m = 4
Corrección por discontinuidad de la vía	C ₆ → (-) ; C ₈ → (6)
Altura de la Fuente	Para alta velocidad y para baja velocidad $\approx L_e^{0m}$
Velocidades máximas	C02 Modelos (Vossloh 3700 y 3600) → 100 km/h
	C04 (Velocidad máxima por categoría según SRMII) → 100
	C08 Modelos (FGV 4400 y 4300) → 140 km/h
	C09 Modelos (Talgo y Alaris) → 180 km/h
% de Frenado	C02; C04; C08 y C09 → 100 %
Condiciones Meteorológicas	Según ISO 9613-1
Corrección meteorológica	Corrección meteorológica Cmet según ISO 9613-2
Temperatura	15,6 °C
Velocidad del viento	1,08 m/s
Dirección predominante del viento	Noroeste-Suroeste
Humedad	70,1 %
Presión Atmosférica	101.33 kPa

Tabla. Parámetros de cálculo tráfico ferroviario.

Para el caso del cálculo de los niveles sonoros provocados por las áreas industriales, los parámetros definidos son:

ÁREAS INDUSTRIALES	
Norma	ISO 9613-2 e ISO 8297
Error máx.	0.5
Radio máximo de búsqueda	2000
Mínima distancia emisor-receptor	0
Coef. Incertidumbre de propagación	$3 \cdot \log \cdot (d/10)$
Difracción lateral	Sólo a un objeto
Absorción del Aire	Según ISO 9613-1
Espectro Normalizado	Espectral todos los emisores
Absorción del Terreno	1
Absorción Edificios Reflectantes	0
Absorción Carreteras	0
Absorción Vías Férreas	1
Absorción zonas de Cultivos	1

Absorción masas de agua superficiales	0
Orden máx de Reflexión	2
Coefficiente de Apantallamiento	C3 = 0
Obstáculos en fuente superficiales	No apantallan
Transparencia Acústica	%TA → 0
Nivel de Pot. Sonora por unidad de área	$PWL'' = PWL + 10 \log \left[\frac{Q}{(h^{-1})} \right] - 10 \log \left[\frac{S}{(m^2)} \right]$
Condiciones Meteorológicas	Según ISO 9613-1
Corrección meteorológica	Corrección meteorológica Cmet según ISO 9613-2
Temperatura	15,6 °C
Velocidad del viento	1,08 m/s
Dirección predominante del viento	Noroeste-Suroeste
Humedad	70,1 %
Presión Atmosférica	101.33 kPa

Tabla. Parámetros de cálculo áreas industriales.

7. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN

7.1. ENCUADRE COMARCAL

El Sector "SUNP-IV", objeto del presente estudio, se encuentra situado en el término municipal de Sagunto, localidad con aproximadamente 66.200 habitantes, situada a escasos 20 km al noreste de la ciudad de Valencia, dentro de la comarca del Camp de Morvedre.

Sagunto se encuentra a orillas del río Palancia. El río es poco sinuoso y tiene un fuerte gradiente hasta las cercanías de la misma ciudad de Sagunto. Después de bordear el casco de la ciudad, se aboca en un cono aluvial, con una pendiente de 5,7 por mil en los últimos 4 km.

El Sector SUNP-IV se sitúa en un altitud media de 49 metros sobre el nivel del mar.

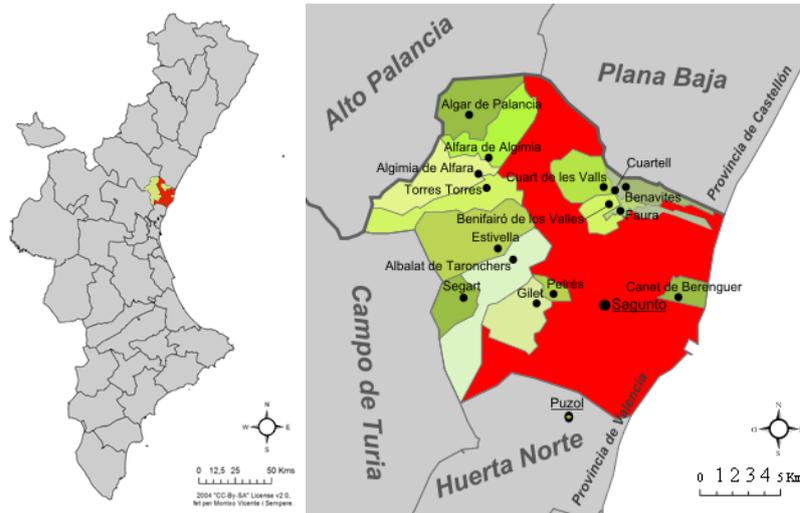


Imagen. Situación de Sagunto en la Comunidad y en la comarca.

7.2. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

El sector SUN-IV, tiene una extensión aproximada de 245.000,00 m² y se encuentra situado entre el casco urbano de Sagunto-Ciudad y el del Puerto de Sagunto, en el entorno de las subestaciones eléctricas de Iberdrola y HC Energía, presentes al este de la zona Bajo Vías. Se localiza aproximadamente en la siguiente posición geográfica (Coordenadas U.T.M. aproximadas): x = 734.600; y = 4.395.200; Huso: 30.

Su delimitación es la siguiente:

- Al oeste, la zona urbana conocida como Bajo Vías y las vías del ff.cc.
- Al norte, la Avenida del Puerto.
- Al sur, suelo no urbanizable (el citado vial de circunvalación), en su parte occidental, la subestación eléctrica, en la central, y el camino del Mar, en la oriental.
- Al este, sistemas generales.



Imagen. Ámbito del sector SUNP-IV y Ortofoto del ámbito de estudio.



Imagen. Localización de la actuación respecto a Sagunto y Puerto Sagunto.

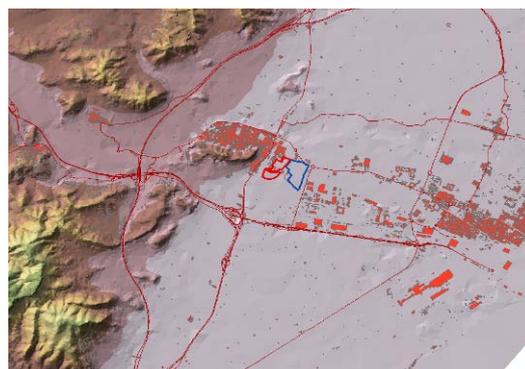
8. CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRITORIO

Se observa como el ámbito de estudio se localiza en un contexto de zona litoral, sensiblemente llana y con desnivel en sentido oeste-este. Este ámbito se caracteriza por ser una zona con una fuerte presencia antrópica representada por entornos muy urbanizados, que se encuentran dominados por cultivos de cítricos, pequeñas zonas de huerta, y una gran densidad de áreas industriales.

Tal y como se observa en la siguiente imagen, la totalidad de la superficie del sector "SUNP-IV" presenta una fisiografía ondulada con un desnivel entre el 2% y el 8%. Siendo su altitud media entre los 50 y 90 metros sobre el nivel del mar.



Fisiografía	
Plano <2%	
Ondulado 2%-8%	
Fuertemente Ondulado 8%-15%	
Colinado 15%-30%	
Fuertemente Socavado >30% sin grandes desniveles	
Montañoso >30% con grandes desniveles	
Laderas Suaves <15%	
Laderas moderadas 15%-30%	
Laderas acentuadas 30%-45%	
Laderas muy acentuadas >45%	



Elevation	
393,129 - 442,270	
343,988 - 393,129	
294,847 - 343,988	
245,706 - 294,847	
196,564 - 245,706	
147,423 - 196,564	
98,282 - 147,423	
49,141 - 98,282	
0 - 49,141	

Imagen. Fisiografía en el entorno de la actuación

9. SITUACIÓN PRE-OPERACIONAL

9.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

9.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

La evaluación del ruido ambiental se ha realizado considerando el impacto producido por las fuentes de ruido. El ruido ambiental se forma por la combinación de todas las fuentes de ruido generadoras del medio ambiente sonoro: el producido por el tráfico rodado, el ferrocarril, las industrias, etc.

En este capítulo se van a estudiar las fuentes de ruido que generan el medio ambiente sonoro en el entorno del territorio de estudio. Así se ha definido para su caracterización las siguientes fuentes de ruido ambiental: tráfico rodado por carretera, ferrocarril, industrias, niveles sonoros urbanos (lugares de ocio, tráfico interior, obras, etc.).

Para la caracterización de las fuentes de ruido específicas (autovías, carreteras, línea de ferrocarril, y focos industriales) se ha realizado un modelo de ruido en base al tráfico, y a los espectros sonoros generados por las actividades industriales específicas, mediante la aplicación del programa informático CADNA-A V 4.0.

9.1.2. CARRETERAS

El objeto del presente capítulo es la caracterización, análisis y estudio del nivel de potencia sonora emitido por el tráfico rodado en el escenario pre-operacional.

El tráfico rodado circula, indistintamente, por carreteras interurbanas, viarios urbanos y suburbanos. El fenómeno circulatorio es el mismo aunque en condiciones muy diferentes.

Desde el punto de vista acústico, el tráfico rodado es una fuente lineal de ruido ambiental que emite un nivel de potencia sonora por metro lineal. Las variables que definen el nivel de potencia sonora emitido por el tráfico rodado son las siguientes:

- Intensidad horaria promedio durante los periodos diurno y nocturno.
 - Periodo diurno: 8-22 h.
 - Periodo nocturno: 22-8 h.
- Porcentaje de vehículos ligeros y pesados.
- Velocidad de vehículos ligeros y pesados.

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

- El trazado de la vía, especialmente la pendiente de rasante y la entrada y salida a las rotondas. La circulación en tramos de pendiente elevada y la salida de las rotondas exige la utilización de marchas más cortas, generándose mayores niveles de ruido, especialmente en los vehículos pesados.
- La 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 por las bandas de octava será diferente, transformando el comportamiento de la señal del ruido, no sólo en nivel de emisión, sino también en propagación al ser dependiente de los niveles emitidos en cada frecuencia.

En la siguiente tabla se indican las principales carreteras y vías rodadas que discurren en el entorno de la actuación:

Nomenclatura	Denominación	Titular
A-7	Autovía del Mediterráneo	FOM
A-23	Autovía Mudéjar	FOM
V-23	Autovía de acceso al Puerto de Sagunto	DIP.V
N-340	Carretera del Mediterráneo	FOM
N-237	Carretera Nacional N-237	LOCAL
RONDA ESTE	Ronda de circunvalación este de Sagunto	FOM
CAMÍ DE LA MAR	Camino del Mar	LOCAL
C/ BENJAMIN FRANKLIN	Calle Benjamín Franklin	LOCAL

Tabla. Vías de comunicación que discurren próximas al sector "SUNP-IV".

A continuación se observa un esquema de las carreteras que discurren por las inmediaciones de la actuación:

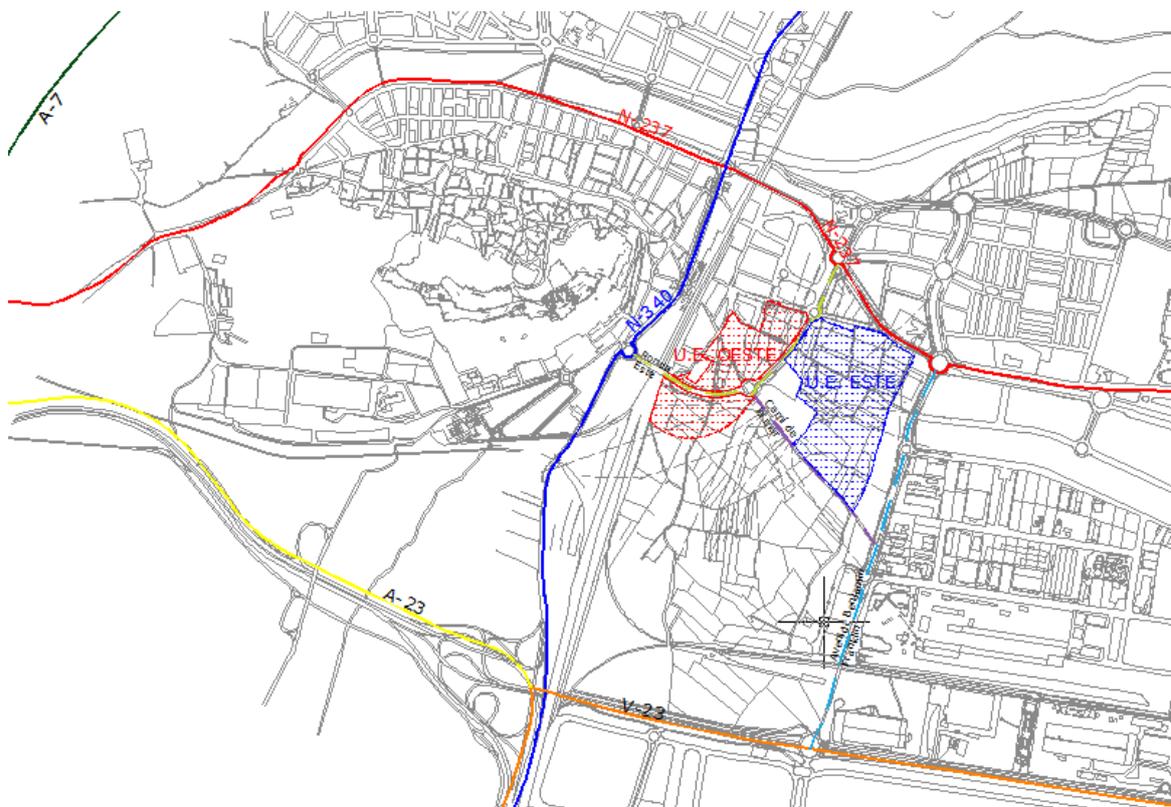


Imagen. Principales vías que discurren por las inmediaciones de la actuación.

9.1.3. FERROCARRILES

El objeto del presente capítulo es la caracterización, análisis y estudio del nivel de potencia sonora emitido por el tráfico ferroviario en el escenario pre-operacional.

La red ferroviaria que afecta al sector "SUNP-IV" corresponde a la estación de Sagunto código de Estación 65200. Pertenece a la línea Valencia-Tarragona del Corredor Mediterráneo (P.K. 29,2) y a la línea Zaragoza-Valencia (P.K. 269,6), siendo el punto donde ambas se separan. Está situada junto a la Avenida del País Valencià (travesía de la N-340 en Sagunto).

La estación tiene parada de trenes de las líneas C-5 y C-6 de Cercanías Valencia, de las líneas L-6 y L-7 de Media Distancia Renfe y de trenes Alaris y Talgo de largo recorrido. La estación de Sagunto también es tránsito de la línea de mercancías del corredor mediterráneo y de la línea Sagunto-Vigo-Portugal corredor ferroviario más largo de la península.

Las variables que definen el nivel de potencia sonora emitido por el tráfico ferroviario son las siguientes:

- Altura de la Fuente. Los valores de emisión por banda de octava son determinados para cada una de las alturas, en este caso, a nivel de vía, Valor de emisión L_e^{0m} .
- Frecuencias de paso diario.
- Propagación y emisión acústica por túneles y puentes.
- Velocidad máxima del tráfico ferroviario.
- Zonas de frenado y aceleración, próximas a la estación.
- Correcciones según tipo vía; en el presente estudio las vías se han considerado del tipo de fijación de raíles ajustables, y las desconexiones de tramo son de raíles con juntas, con dos cambios y cruces o también sin cambios y cruces. Al existir ambas posibilidades se ha seleccionado la situación más desfavorable. (Índice $m=4$).

En la siguiente tabla se indica el itinerario ferroviario que discurre en el entorno de la actuación y sus características.

Con parada en la Estación de Sagunto para el transporte de pasajeros (Código 65200)	
Largo Recorrido (Talgo; Alaris)	<p>El servicio que realiza el Talgo con el modelo S-130 de la serie Renfe es Murcia Barcelona (2 Viajes diarios).</p> <p>A su vez el Alaris emplea los modelos S-490 de la serie Renfe, realizando ocho servicios diarios, correspondientes a las línea Madrid –Castellón (2 Viajes diarios), Valencia –Barcelona (4 Viajes diarios) y Alicante- Barcelona (2 Viajes diarios).</p>
Media distancia (L6; L7)	<p>Circulan tres trenes en cada sentido en la línea L-6, un Regional Valencia-Teruel, un TRD Valencia-Zaragoza y un TRD Valencia-Huesca.</p> <p>En la línea L-7 circulan tres trenes Regional Exprés en cada sentido, uno Valencia-Barcelona y dos Valencia-Tortosa.</p>
Cercanías (C5; C6)	<p>La línea C-5 de Cercanías Valencia recorre 90 km a lo largo de la Comunidad Valenciana (España) entre las estaciones de València-Nord y Caudiel.</p> <p>La línea comienza su recorrido en la estación de València-Nord, desde donde parte hacia el sur por el haz común de líneas hasta separarse del mismo al tomar la línea Valencia-Barcelona del Corredor Mediterráneo.</p> <p>En su recorrido por esta línea, pasa por varias estaciones sin parada en ellas hasta que llega a Puzol, donde tiene parada, y después a Sagunto. (5 Viajes diarios).</p> <p>La línea C-6 de Cercanías Valencia recorre 70 km a lo largo de la Comunidad Valenciana (España) entre València-Nord y Castellón de la Plana. (7 Viajes diarios).</p>
Con parada en la Estación de Sagunto para el transporte de mercancías(Código 65200)	
Corredor Levante-Portugal-Galicia	<p>El corredor Levante-Portugal-Galicia, parte desde la ciudad de Sagunto (Valencia) con destino Vigo (Galicia), es uno de los recorridos de mercancías más largos de la Península Ibérica, ya que alcanza los 1.330 kilómetros por sentido</p> <p>La frecuencia de este corredor es de cuatro trenes semanales en cada sentido, con salidas desde Sagunto los lunes, martes, jueves y viernes.</p>
Corredor mediterráneo	<p>El corredor mediterráneo comunica toda la costa mediterránea desde la frontera con Francia hasta Algeciras. Es uno de los recorridos de mercancías más importantes de la península en cuanto al volumen de mercancías transportadas.</p> <p>La frecuencia que presenta la estación de Sagunto en relación con este corredor de mercancías, es de siete trenes semanales en cada sentido, uno cada día de la semana.</p>

Tabla. Itinerario ferroviario

En la siguiente imagen se puede observar la el trazado de red ferroviaria a su paso por las proximidades de los sectores.

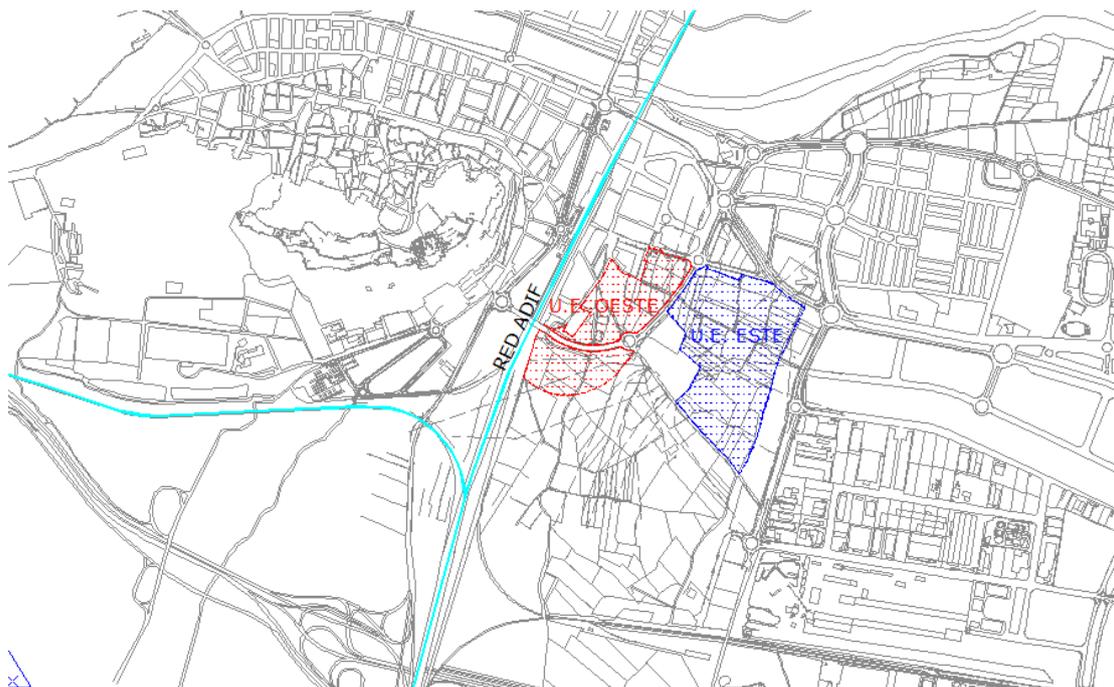


Imagen. Red Ferroviaria en la proximidad del Sector SUNP-IV.

9.1.4. **RUIDO INDUSTRIAL**

Las principales variables que definen el ruido ambiental proviene de las instalaciones industriales y otras fuentes de carácter puntual tales como:

- La actividad que se desarrolle en la zona.
- Direccionabilidad de la fuente.
- Intensidad de la fuente sonora.
- Régimen de explotación. Determina la temporalidad de los niveles sonoros, es decir, en que instante del día se realiza la actividad industrial.

Se aplicarán las correcciones en bandas de frecuencia de los efectos de la divergencia geométrica, la absorción atmosférica, el terreno, la difracción, la reflexión y la corrección por condiciones meteorológicas.

Para definir los focos industriales se usan una serie de espectros ya existentes en el programa CADNA-A, que son correspondientes a casos típicos de niveles de infraestructuras industriales de acuerdo con la Norma VDI 2571. Albergan tanto niveles de presión sonora como de potencia sonora, independientemente de la ponderación frecuencial.

Para el presente estudio se define el siguiente espectro de acuerdo con los usos industriales existentes en las inmediaciones del sector "SUNP-IV".

Nombre	Espectro asociado CADNA-A	ID	Tipo	Espectro de Octava (dB)	A	Lin	Emisor
Carpinterías	(Astilladora, máquina cortadora)	L23	Lw	95.0 - (1.000 Hz)	102,2	104,1	VDI 2571
Cooperativa, Naves de Frutas	(Mesas de Sacudida para clasificación de elementos)	L20	Lw	95.0 - (1.000 Hz)	100,5	105,4	VDI 2571
Fabricas polígono Sepes	(Fábrica de conducciones Tubulares)	L19	Lw	85.0 - (1.000 Hz)	94,7	93,9	VDI 2571

Tabla. Espectro sonoro de acuerdo con el uso industrial.

Una vez definidos los espectros que se aproximan más a las actividades que se realizan en el entorno de la actuación, comparamos los niveles establecidos en la base de datos del CADNAA, con las mediciones realizadas en los muestreos de campo. A continuación se indican los valores obtenidos en estos muestreos, en las inmediaciones del sector "SUNP-IV".

Fuente Industrial	LAF min	LAF max	LAeq
Fuente Industrial 1	57,12	69,48	61,41
Fuente Industrial 2	61,24	72,06	69,15
Fuente Industrial 3	59,09	67,50	66,06

Tabla. Valores obtenidos en el muestreo.

Tal y como se puede observar, existen diferencias importantes entre los niveles obtenidos en campo y los de la base de datos del CADNAA. Por lo tanto se ha optado por seleccionar los muestreos como óptimos para la simulación, incorporándolos como fuentes superficiales.

Para introducir los valores obtenidos de este muestreo se establecen la siguiente configuración de parámetros:

FUENTE INDUSTRIAL 1	
Frecuencia (Hz)	500 Hz
Nivel de Potencia Sonora por unidad de área (m2) $PWL'' = PWL + 10 \log \left[\frac{Q}{(h^{-1})} \right] - 10 \log \left[\frac{S}{(m^2)} \right]$	<input checked="" type="checkbox"/>
Área (m²)	≈ 861,88
Tiempo de operación	08:00 - 18:00
Coeficiente del ángulo sólido k₀(dB)	3
Directividad	Automática

FUENTE INDUSTRIAL 2	
Frecuencia (Hz)	500 Hz
Nivel de Potencia Sonora por unidad de área (m2) $PWL'' = PWL + 10 \log \left[\frac{Q}{(h^{-1})} \right] - 10 \log \left[\frac{S}{(m^2)} \right]$	<input checked="" type="checkbox"/>
Área (m²)	≈ 25.731,46
Tiempo de operación	08:00 – 08:00 (Turnos)
Coeficiente del ángulo sólido k₀(dB)	3
Directividad	Automática

FUENTE INDUSTRIAL 3	
Frecuencia (Hz)	500 Hz
Nivel de Potencia Sonora por unidad de área (m2) $PWL'' = PWL + 10 \log \left[\frac{Q}{(h^{-1})} \right] - 10 \log \left[\frac{S}{(m^2)} \right]$	<input checked="" type="checkbox"/>
Área (m²)	≈ 5.358
Tiempo de operación	08:00 – 18:00
Coeficiente del ángulo sólido k₀(dB)	3
Directividad	Automática

Tabla. Configuración de parámetros de las fuentes industriales.

9.1.5. OTRAS FUENTES DE RUIDO

Las fuentes de ruido anteriormente mencionadas, tráfico rodado, ferrocarriles e instalaciones industriales, se caracterizan por ser fuentes asociadas a actividades bien definidas. Las fuentes de ruido que no se pueden incluir en los grupos anteriormente citados pertenecen a este grupo de otras fuentes. Estos no se tienen en cuenta en este estudio porque va más allá del marco que plantea el Planeamiento General.

Dentro del mismo destacan las fuentes que generan los ruidos siguientes:

- Ruido producido por la actividad en locales comerciales
- Ruido causado por el desarrollo de la actividad cotidiana en los núcleos urbanos
- Ruido generado por las actividades de ocio.
- Ruidos producidos puntualmente por obras, acondicionamientos, etc.

9.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

9.2.1. TRÁFICO RODADO

La caracterización del tráfico rodado por carretera tiene por objeto la descripción y análisis del tráfico rodado respecto a las variables relacionadas con el ruido ambiental: Intensidad horaria promedio durante los periodos diurno y nocturno, porcentaje de vehículos ligeros y pesados, velocidad de vehículos ligeros y pesados.

El estudio de tráfico se divide en las siguientes etapas:

- Inventario de tráfico. Consistente en la recopilación de los datos de tráfico de las Administraciones y toma de muestras en aquellos casos donde la información disponible sea insuficiente.
- Método de previsión. Selección de las tasas de crecimiento y de las relaciones entre las variables de tráfico disponibles y las necesarias para modelar el medio ambiente sonoro: intensidad media diaria (IMD), intensidad horaria por periodo, velocidad de circulación, etc.

En el escenario pre-operacional se tiene en cuenta el ruido producido por el tráfico rodado producido por las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio, del Sector SUNP-IV de Sagunto.

Como anteriormente se comentó, la relación de carreteras que forman la red vial de la zona a estudiar son, la Autovía del Mediterráneo A-7, Autovía Mudéjar A-23, Autovía de acceso a Puerto de Sagunto V-23, Carreteras Nacionales N-340 y N-237, Ronda de Circunvalación Este, Camí de la Mar, y Avenida Benjamín Franklin.

Los datos para cada vial se extraen de los facilitados por los organismos oficiales (Ministerio de Fomento) en aforos realizados en los últimos años, conteos propios y extrapolaciones al año 2.011, que es considerado como el escenario pre-operacional o actual.

En el caso de la autovía del mediterráneo A-7, las Carreteras nacionales N-340, N-237 y la Autovía de acceso al Puerto de Sagunto, los aforos son del año 2.004, y en el caso de la autovía Mudéjar A-23, se dispone de aforos de 2007, por lo que para realizar la estimación para el escenario actual, se ha tenido en cuenta una tasa anual de crecimiento del 2% mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$IMD_n = IMD_0 \cdot (1 + i)^n$$

- IMD_n : Intensidad media diario en el año n ésimo, contado a partir del año de referencia.
- IMD_0 : Intensidad media diario en el año de referencia.
- i : Tasa anual de crecimiento en tanto por uno.
- n : Número de años transcurridos desde el año de referencia al n ésimo.

Para el resto de viales analizados en presente documento, se disponen de los datos reflejados en el Estudio de tráfico del Sector SUNP-IV. Este estudio permite caracterizar los flujos que actualmente se producen en la zona, bien sean generados por el tráfico de paso o por las industrias implantadas en la actualidad en el ámbito analizado. Con ello, los datos de tráfico rodado en el entorno de la actuación son los siguientes:

A-7						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace A-7 y V-21	479+000	485+000	Enlace A-7, AP-7	497+000	44.230	14.100

A-23						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace V-23	0+000	-	La Puebla de Valverde	157+000	6.379	2.563

V-23						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace A-23	5+500	7+500	Puerto Industrial de Sagunto	9+000	17.316	1.850

N-340						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace V-23, A-23	0+000	-	Enlace A-7	8+900	5.590	985

N-237- Avd.Fausto Caruana						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace N-340	0+000	-	Puerto Sagunto	4+200	5.135	977

Ronda de Circunvalación Este						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace N-340, Calle del Pais Valenciano	0+000	-	Avenida Fausto Caruana N237	1+000	2.704	178

Camí de la Mar						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Ronda de Circunvalación Este	0+000	-	Calle Benjamín Franklin	0+475	961	61

Calle Benjamín Franklin						
DESDE	PK I	PK EST	HASTA	PK F	IMD Ligeros	IMD Pesados
Enlace V-23	0+000	-	Avenida Fausto Caruana N237	1+315	2.787	308

Tabla. IMD para las carreteras que discurren por el entorno de la actuación.

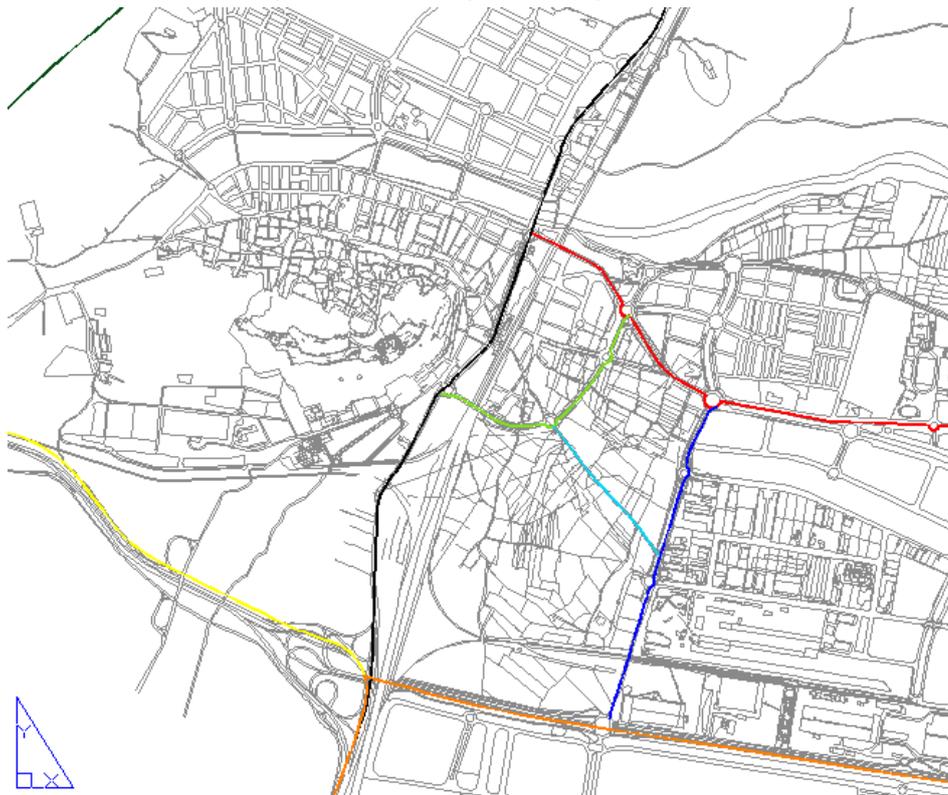


Imagen. Detalle tráfico rodado en la zona para la situación Pre-Operacional.

TRÁFICO FERROVIARIO

Para la caracterización del tráfico ferroviario se han utilizado los datos facilitados por la Dirección de Calidad y Medio Ambiente de Adif, de RENFE y de FGC. Los datos empleados en el presente estudio son los siguientes:

Situación Pre-operacional		
Ferrocarril	Diurno (08:00- 22:00)	Nocturno (22:00 – 08:00)
Con Parada en Sagunto		
Líneas de Largo Recorrido	10	10
Líneas de Media Distancia	4	2
Líneas de Cercanías	18	6
Líneas de Mercancías	13	5

Tabla. Frecuencias de trenes con paso por Sagunto.

Para el cálculo de la propagación y emisión acústica se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- La estación de Sagunto (Código 65200) presenta dos zonas de frenado y aceleración, tal y como se indica a continuación a ambos lados del andén, por lo que la propagación del sonido tendrá en cuenta esta franja.

Tramo	Distancia hasta la estación (m)
Circulación	310
Frenado	300
Estación	10
Aceleración	300
Circulación	310

Tabla. Distancias basadas en la normativa interna de circulación de Adif.

9.3. JUSTIFICACIÓN DE MEDICIONES

Al crear un inventario de las diferentes fuentes de ruido y estudiar en detalle las características de éstas en el ambiente sonoro del municipio, se consigue, junto con las mediciones, determinar el nivel sonoro y calibrar el modelo de cálculo empleado en la estimación de los niveles sonoros, esto último, mediante la comparación entre los valores estimados y los reales medidos in situ.

Así, el objetivo de la campaña de mediciones es llevar a cabo una aproximación del medio ambiente sonoro del término municipal en la situación pre-operacional, como forma de comparación y verificación del modelo.

Los puntos de medida que caracterizan las fuentes de ruido específicas permiten evaluar y valorar el escenario pre-operacional, asegurando la validez de la modelización.

9.3.1. EQUIPO DE MEDICIONES

Conforme establece el artículo 10 de la Ley 7/2.002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la Contaminación Acústica, las mediciones de los niveles sonoros se realizarán utilizando sonómetros, sonómetros integradores, promediadores y calibradores sonoros que cumplan con la Orden 16 de diciembre de 1.998.

El sonómetro empleado para la realización del presente estudio es el Brüel – Kjaer modelo 2250, que utiliza varios módulos para adaptarse a las medidas que se quieren realizar.



Imagen. Detalle sonómetro empleado.

Entre otras funciones de interés, cabe destacar en este sonómetro un filtro para corregir el efecto de la pantalla antiviento y el almacenamiento de un historial de calibración. A continuación se detallan algunos usos y características del mismo:

❖ USOS:

- Medición del ruido en entornos laborales.
- Comprobación del ruido ambiental.
- Realización de mediciones generales de nivel sonoro.

❖ CARACTERÍSTICAS:

- Conformidad con las siguientes normas:
 - IEC651–1979 Tipo 1 I.
 - EN60651 Tipo 1 II.
 - EC804–1985 Tipo 1.
 - EN60804 Tipo 1.
 - Borrador de IEC1672 / EN61672 – Abril 1997 Clase 1.
 - ANSI S1.43–1983 Tipo S1.
- Medidas RMS y Pico simultáneas con ponderaciones de frecuencia independientes.
- Control manual o tiempo de medición preestablecido con almacenamiento automático.
- Salidas de CA y CC. Control total del instrumento mediante una interfaz en serie estándar.
- Calibración semiautomática y almacenamiento de un historial de calibración.

❖ MODULOS:

- Módulo estadístico:

Módulo totalmente preparado para llevar a cabo medidas de banda ancha, medioambientales y ocupacionales en puestos de trabajo y espacios abiertos. Este módulo permite realizar medidas de RMS y de niveles de pico de forma simultánea, cada uno con su propia ponderación frecuencial. Los parámetros disponibles incluyen el LAeq, el nivel máximo y mínimo y el valor de pico, así como percentiles.
- Módulo frecuencial :

El módulo de análisis de frecuencias permite mediciones en tiempo real de 1/1 y 1/3 de octava, facilitando la obtención de espectros que permiten, la selección de protectores auditivos, la calificación de sistemas de ventilación o el cálculo de la penalización por tonalidad. Este módulo permite el análisis de los siguientes rangos:

 - 1/1 espectros de octava (frecuencia control desde 8 Hz hasta 16 kHz).
 - 1/3 espectros de octava (frecuencia control desde 6.3 Hz hasta 20 kHz).

9.3.2. CERTIFICADO DEL SONÓMETRO

**CERTIFICAT DE VERIFICACIÓ DESPRÉS DE REPARACIÓ
D'INSTRUMENTS DESTINATS A MESURAR EL NIVELL DE SO AUDIBLE
CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN DESPUÉS DE REPARACIÓN DE
INSTRUMENTOS DESTINADOS A MEDIR EL NIVEL DE SONIDO
AUDIBLE**

Número: 10 28 SI V 000109

Pàgina 1 d' 1
Página 1 de 1

VERIFICACIÓ DESPRÉS DE REPARACIÓ / VERIFICACIÓN DESPUÉS DE REPARACIÓN:

A l'empara de l'article 33 de l'Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana.
Al amparo del artículo 33 del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana.

Titular:

Titular:

COLEGIO OF. INGENIEROS INDUSTRIALES COMUNIDAD
VALENCIANA
Avda. de Francia, 55
46023 VALENCIA-VALENCIA

Instrument: / *Instrumento:*

Fabricant: / *Fabricante:*

Marca: / *Marca:*

Model: / *Modelo:*

Núm. de sèrie: / *Nº de serie:*

SONÓMETRO INTEGRADOR

Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S

Brüel & Kjaer

2250

2649047

Instrument: / *Instrumento:*

Fabricant: / *Fabricante:*

Marca: / *Marca:*

Model: / *Modelo:*

Núm. de sèrie: / *Nº de serie:*

MICRÓFONO

Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S

Brüel & Kjaer

4950

2639213

Realitzats amb data 11-05-2010 els assajos i les comprovacions estipulats en l'Ordre ITC/2845/2007, de 25 de setembre, B.O.E. nº 237 de 03/10/2007, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat per als instruments destinats a mesurar el nivell de so audible, es certifica que l'instrument objecte del present document ha superat els assajos corresponents a la verificació indicada.

En conseqüència, es declara el mencionat instrument conforme per a efectuar la mesura pròpia de la seua finalitat, durant el termini d'un any comptador des de la data anteriorment indicada, en la qual es realitzaren els assajos de verificació.

Realizados en fecha 11-05-2010 los ensayos y las comprobaciones estipulados en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, B.O.E. nº 237 de 03/10/2007, por la que se regula el control metrológico del Estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible, se certifica que el instrumento objeto del presente documento, ha superado los ensayos correspondientes a la verificación indicada.

En consecuencia, se declara a dicho instrumento conforme para efectuar la medición propia de su finalidad, durante el plazo de un año a contar desde la fecha anteriormente citada, en la que se realizaron los ensayos de verificación.

Quart de Poblet, 11 de Mayo de 2010

Quart de Poblet, 11 de Maig de 2010



MANUEL SOLER
Responsable tècnic
Responsable técnico

VERIFICACIÓ PERIÒDICA / VERIFICACIÓN PERIÓDICA:

A l'empara de l'article 33 de l'Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana.
Al amparo del artículo 33 del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana.

Titular: / *Titular:*

COLEGIO OF. INGENIEROS INDUSTRIALES COMUNIDAD
VALENCIANA
Avda. de Francia, 55
46023 VALENCIA-VALENCIA

Instrument: / *Instrumento:*

CALIBRADOR SONORO

Fabricant: / *Fabricante:*

Brüel & Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S

Marca: / *Marca:*

Brüel & Kjaer

Model: / *Modelo:*

4231

Núm. de sèrie: / *Nº de serie:*

2656319

Realitzats en data 26-10-2010 els exàmens administratiu, visual i tècnic establits en l'ORDE ITC/2845/2007, de 25 de setembre, (B.O.E. núm. 237 de 03/10/2007), per la qual es regula el control metrològic de l'Estat dels instruments destinats al mesurament de so audible i dels calibradors acústics, i en aplicació de la seua disposició transitòria primera, sonòmetres i calibradors acústics en servici, si és procedent, se certifica que l'instrument objecte del present document ha superat els assajos corresponents a la verificació indicada.

En conseqüència, es declara al dit instrument conforme per a efectuar el mesurament propi de la seua finalitat, durant el termini d'un any a comptar de la data anteriorment citada, en la es van realitzar els assajos de verificació.

Realizados en fecha 26-10-2010 los exámenes administrativo, visual y técnico establecidos en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre (B.O.E. nº 237 de 03/10/2007), por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos, y en aplicación de su disposición transitoria primera, sonómetros y calibradores acústicos en servicio, si procede, se certifica que el instrumento objeto del presente documento, ha superado los ensayos correspondientes a la verificación indicada.

En consecuencia, se declara a dicho instrumento conforme para efectuar la medición propia de su finalidad, durante el plazo de un año a contar desde la fecha anteriormente citada, en la que se realizaron los ensayos de verificación.

Quart de Poblet, 26 de Octubre de 2010

Quart de Poblet, 26 d'Octubre de 2010



MANUEL SOLER
Responsable tècnic
Responsable técnico

9.3.3. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Los niveles de ruido se miden y expresan en decibelios con ponderación normalizada A, que se expresará con las siglas dB(A).

Antes y después de la medición el sonómetro se calibra con un calibrador de clase 1 para asegurar que las medidas proporcionadas por el sonómetro son correctas.

El sonómetro se sitúa sobre un trípode estando el observador a más de 1,5 metros de distancia de éste durante la medición para evitar influencias por su presencia.

Las medidas se efectúan con el sonómetro en modo de respuesta Fast.

Las coordenadas de los puntos de medición son:

	Coordenadas UTM		
	x	Y	Uso
Medición 1	734.379,3	4.395.254,6	31
Medición 2	734.779,4	4.394.692,1	31
Medición 3	734.915,5	4.395.040,6	31

Tabla. Coordenadas de los puntos de medición.

9.3.3.1. PUNTO 1. DIURNO

El entorno del punto 1 se muestra a continuación en la siguiente fotografía:



Imagen. Ubicación sonómetro en punto 1.

Se tomaron 3 medidas de 15 minutos de duración cada una.

❖ MEDICIÓN 1 PUNTO 1. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 20:05	20/03//2011 20:20	15 min.	60,21	78,15	45,40

Tabla. Punto 1. Medición 1. Diurno.

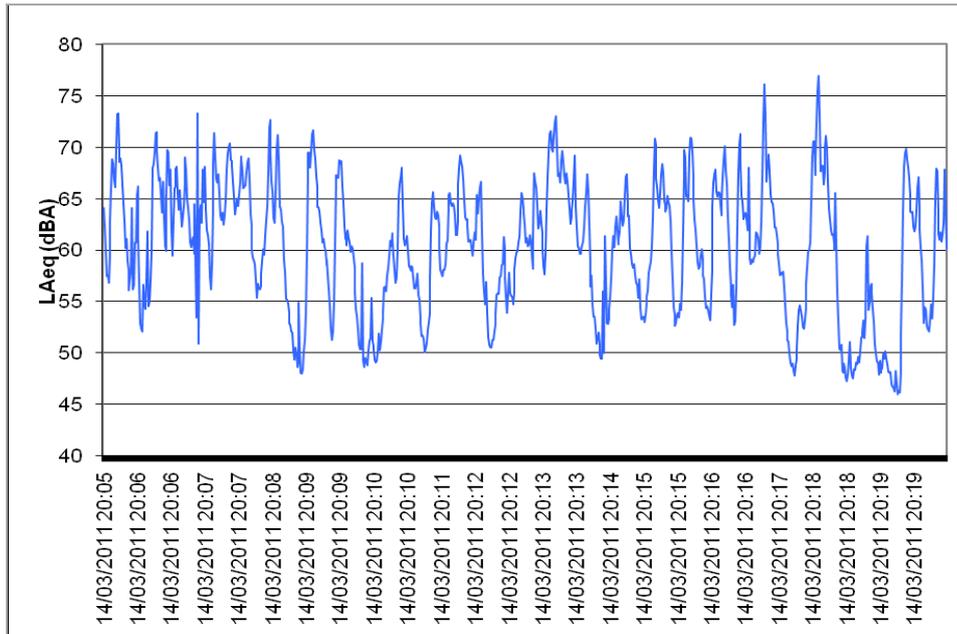


Imagen. Gráfica Punto 1. Medición 1. Diurno.

❖ MEDICIÓN 2 PUNTO 1. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 20:22	14/03/2011 20:37	15 min.	58,70	76,36	43,78

Tabla. Punto 1. Medición 2. Diurno.

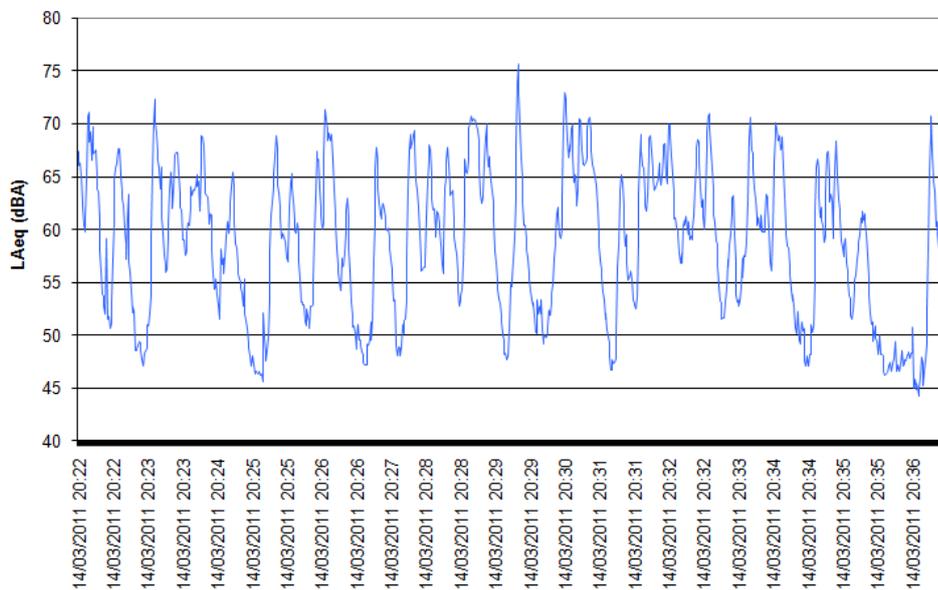


Imagen. Gráfica Punto 1. Medición 2. Diurno.

❖ MEDICIÓN 3 PUNTO 1. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 20:37	14/03/2011 20:52	15 min.	60,09	82,21	45,58

Tabla. Punto 1. Medición 3. Diurno.

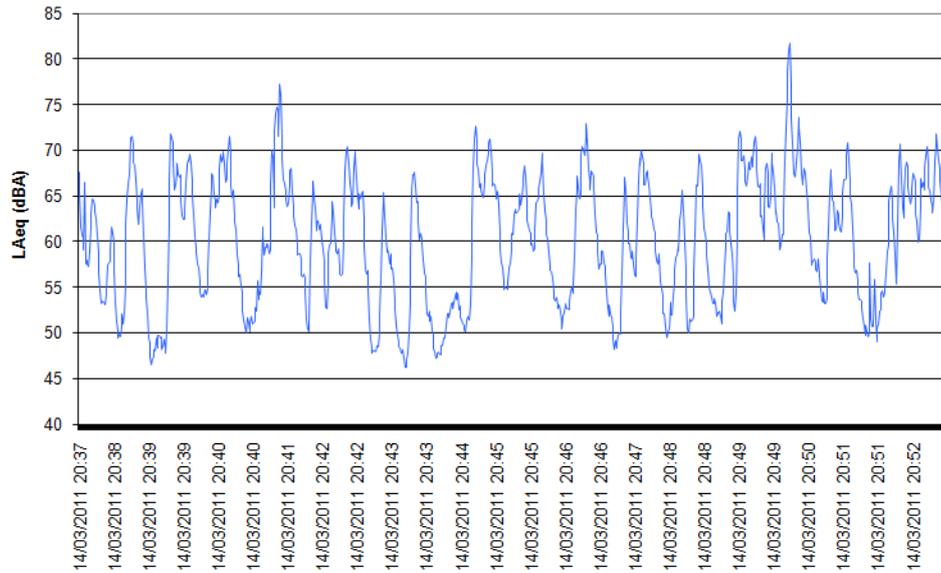


Imagen. Gráfica Punto 1. Medición 3. Diurno.

❖ RESULTADOS MEDICIÓN PUNTO 1. DIURNO

Dado que se han usado técnicas de muestreo se aplica la siguiente expresión para obtener el valor de nivel sonoro equivalente en el punto 1, período diurno:

$$L_E = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,T})_i}{10}} \right]$$

Donde n es el número de muestras.

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 20:05	20/03//2011 20:20	15 min.	60,21	78,15	45,40
14/03/2011 20:22	14/03/2011 20:37	15 min.	58,70	76,36	43,78
14/03/2011 20:37	14/03/2011 20:52	15 min.	60,09	82,21	45,58
Valores punto 1. Diurno			59,72	79,62	44,99

Tabla. Punto 1. Diurno. Niveles sonoros reales.

9.3.3.2. PUNTO 1. NOCTURNO

El entorno del punto 1 durante el periodo nocturno se muestra a continuación en la siguiente fotografía:



Se tomaron 3 medidas de 15 minutos de duración cada una.

❖ MEDICIÓN 1 PUNTO 1. NOCTURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 22:00	14/03/2011 22:15	15 min.	58,53	43,61	52,28

Tabla. Punto 1. Medición 1. Nocturno.

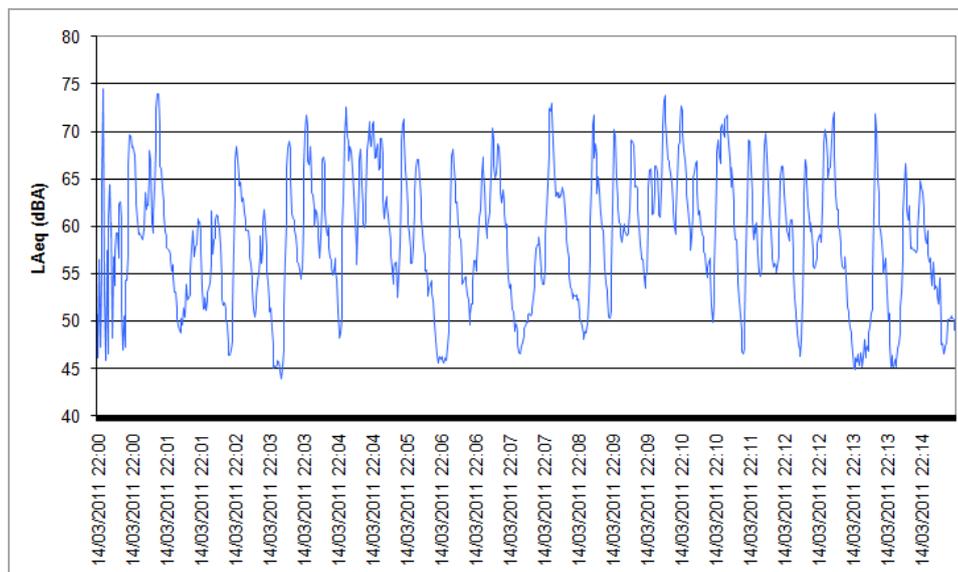


Imagen. Gráfica Punto 1. Medición 1. Nocturno.

❖ MEDICIÓN 2 PUNTO 1. NOCTURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 22:15	14/03/2011 22:30	15 min.	52,40	75,24	39,68

Tabla. Punto 1. Medición 2. Nocturno.

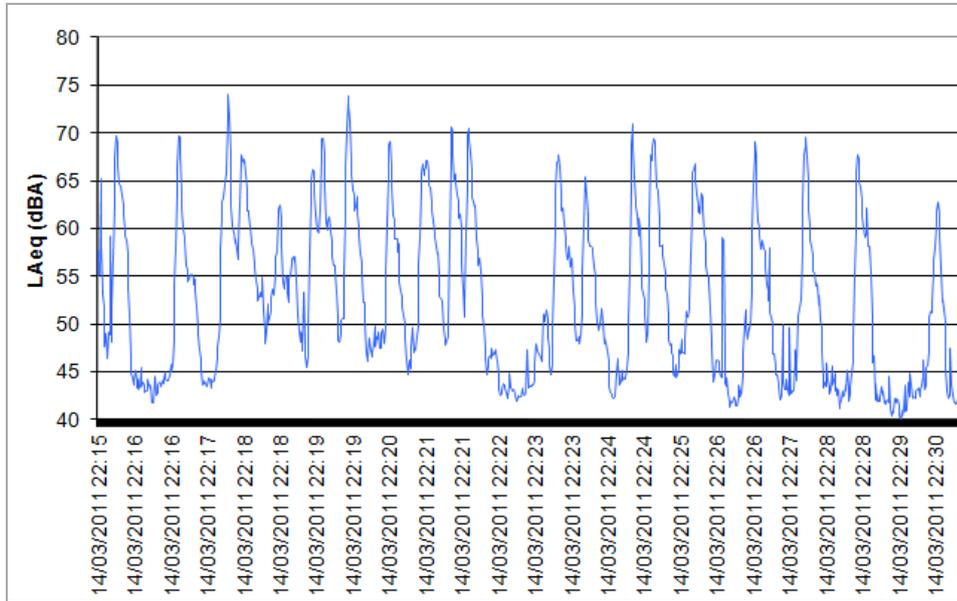


Imagen. Gráfica Punto 1. Medición 2. Nocturno.

❖ MEDICIÓN 3 PUNTO 1. NOCTURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 22:30	14/03/2011 22:45	15 min.	50,34	73,25	40,09

Tabla. Punto 1. Medición 3. Nocturno.

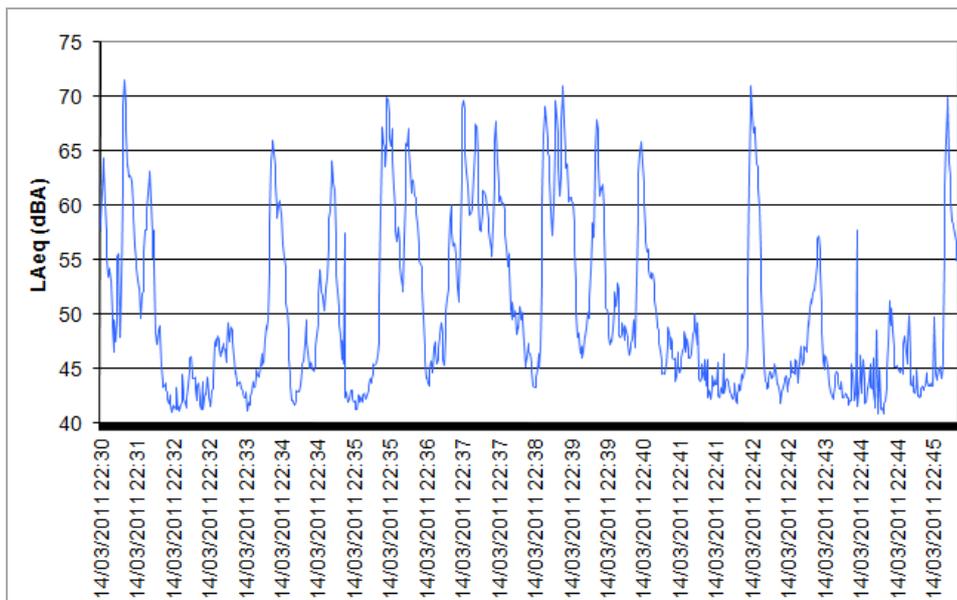


Imagen. Gráfica Punto 1. Medición 3. Nocturno.

❖ RESULTADOS MEDICIÓN PUNTO 1. NOCTURNO

Dado que se han usado técnicas de muestreo se aplica la siguiente expresión para obtener el valor de nivel sonoro equivalente en el punto 1, período nocturno:

$$L_E = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,T})_i}{10}} \right]$$

Donde n es el número de muestras.

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 22:00	14/03/2011 22:15	15 min.	58,53	43,61	52,28
14/03/2011 22:15	14/03/2011 22:30	15 min.	52,40	75,24	39,68
14/03/2011 22:30	14/03/2011 22:45	15 min.	50,34	73,25	40,09
Valores punto 1. Nocturno			55,21	72,60	47,98

Tabla. Punto 1. Nocturno. Niveles sonoros reales.

9.3.3.3. PUNTO 2. DIURNO

El entorno del punto 2 se muestra a continuación en la siguiente fotografía:



Imagen. Ubicación sonómetro en punto 2.

Se tomaron 3 medidas de 15 minutos de duración cada una.

❖ MEDICIÓN 1 PUNTO 2. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 08:01	14/03/2011 08:16	15 min.	56,51	77,07	49,71

Tabla. Punto 2. Medición 1. Diurno.

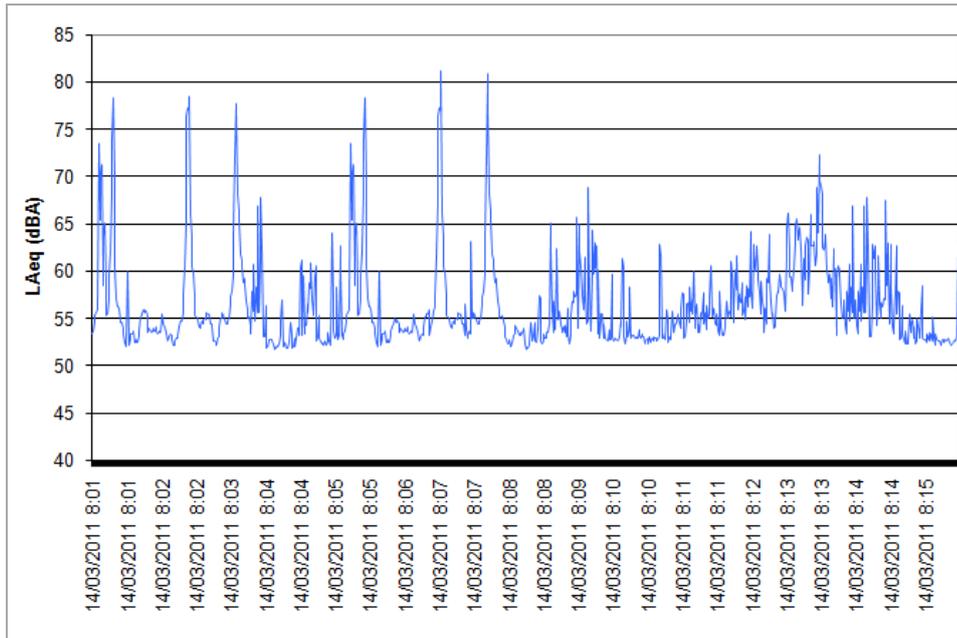


Imagen. Gráfica Punto 2. Medición 1. Diurno.

❖ MEDICIÓN 2 PUNTO 2. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 08:16	14/03/2011 08:31	15 min.	56,51	84,74	50,95

Tabla. Punto 2. Medición 2. Diurno.

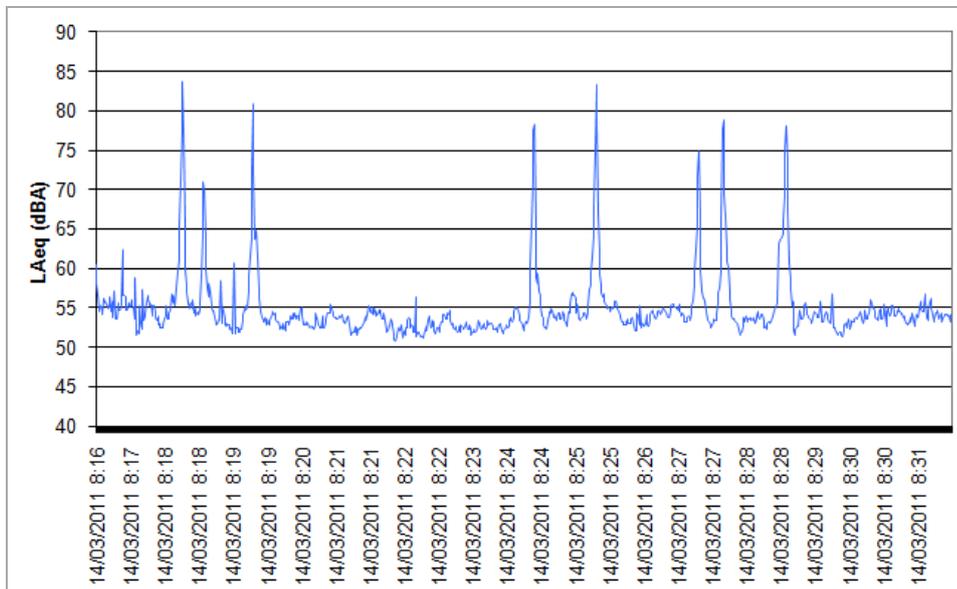


Imagen. Gráfica Punto 2. Medición 2. Diurno.

❖ MEDICIÓN 3 PUNTO 2. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 08:32	14/03/2011 08:47	15 min.	56,49	83,46	53,82

Tabla. Punto 2. Medición 3. Diurno.

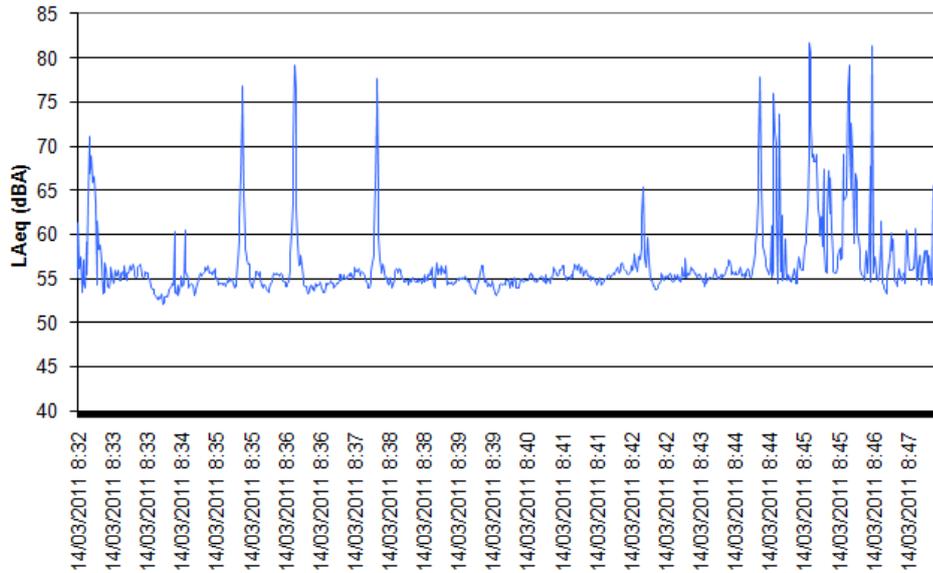


Imagen. Gráfica Punto 2. Medición 3. Diurno.

❖ RESULTADOS MEDICIÓN PUNTO 2. DIURNO

Dado que se han usado técnicas de muestreo se aplica la siguiente expresión para obtener el valor de nivel sonoro equivalente en el punto 1, período diurno:

$$L_E = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,T})_i}{10}} \right]$$

Donde n es el número de muestras.

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 08:01	14/03/2011 08:16	15 min.	56,51	77,07	49,71
14/03/2011 08:16	14/03/2011 08:31	15 min.	56,51	84,74	50,95
14/03/2011 08:32	14/03/2011 08:47	15 min.	56,49	83,46	53,82
Valores punto 2. Diurno			56,50	82,79	51,85

Tabla. Punto 2. Diurno. Niveles sonoros reales.

9.3.3.4. PUNTO 3. DIURNO

El entorno del punto 3 se muestra a continuación en la siguiente fotografía:



Imagen. Ubicación sonómetro en punto 3.

Se tomaron 3 medidas de 15 minutos de duración cada una.

❖ MEDICIÓN 1 PUNTO 3. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 20:58	14/03/2011 21:13	15 min.	58,42	84,37	49,55

Tabla. Punto 3. Medición 1. Diurno.

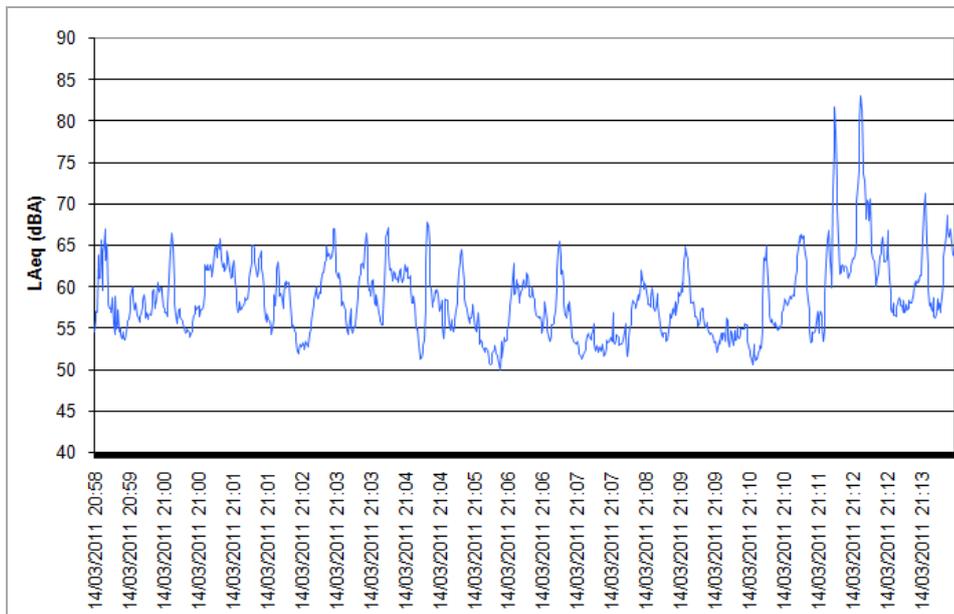


Imagen. Gráfica Punto 3. Medición 1. Diurno.

❖ MEDICIÓN 2 PUNTO 3. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 21:14	14/03/2011 21:29	15 min.	58,97	76,37	47,67

Tabla. Punto 2. Medición 2. Diurno.

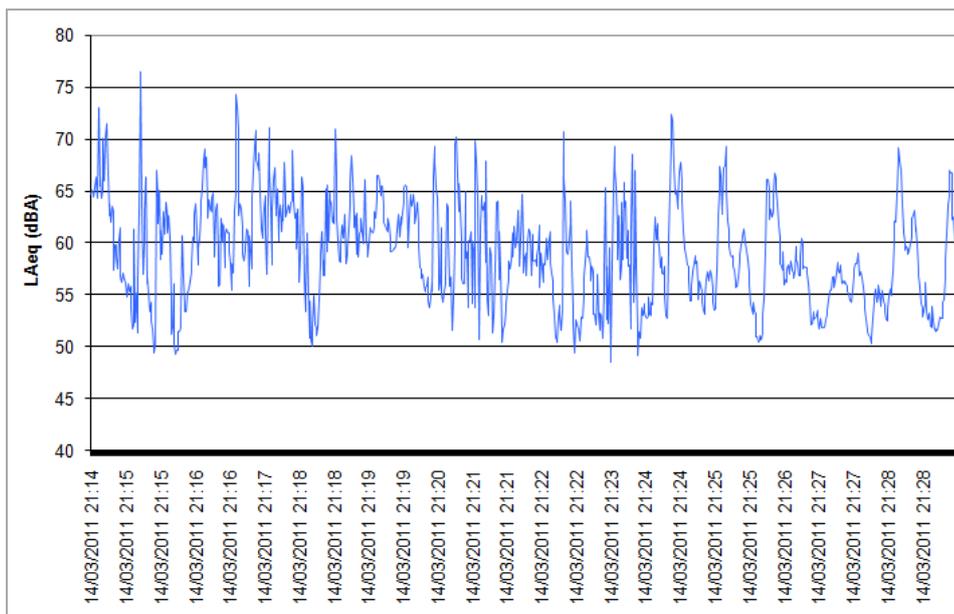


Imagen. Gráfica Punto 2. Medición 2. Diurno.

❖ MEDICIÓN 3 PUNTO 3. DIURNO:

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 21:30	14/03/2011 21:45	15 min.	56,88	74,04	55,84

Tabla. Punto 3. Medición 3. Diurno.

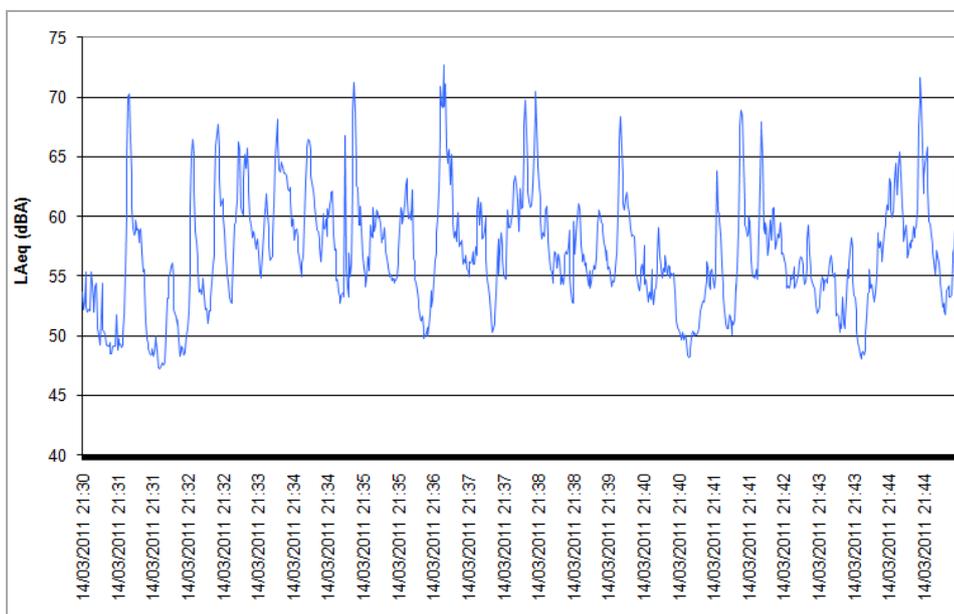


Imagen. Gráfica Punto 3. Medición 3. Diurno.

❖ RESULTADOS MEDICIÓN PUNTO 3. DIURNO

Dado que se han usado técnicas de muestreo se aplica la siguiente expresión para obtener el valor de nivel sonoro equivalente en el punto 1, período diurno:

$$L_E = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,T})_i}{10}} \right]$$

Donde n es el número de muestras.

Tiempo inicio	Tiempo final	Duración	LAeq (dB)	LAFmax (dB)	LAFmin (dB)
14/03/2011 20:58	14/03/2011 21:13	15 min.	58,42	84,37	49,55
14/03/2011 21:14	14/03/2011 21:29	15 min.	58,97	76,37	47,67
14/03/2011 21:30	14/03/2011 21:45	15 min.	56,88	74,04	55,84
Valores punto 3. Diurno			58,18	80,57	52,49

Tabla. Punto 3. Diurno. Niveles sonoros reales.

9.4. CONCLUSIONES

Con el objetivo de validar el modelo informático empleado, a continuación se comparan los diferentes valores medidos en los puntos de medición con los valores obtenidos a partir de la simulación realizada con el programa informático CADNA-A V 4.0.

Como se puede observar en la siguiente tabla, los valores registrados en las mediciones realizadas con el equipo de medida son, en general, similares a los valores obtenidos en la simulación informática, quedando los valores medidos dentro del rango sonoro calculado en el modelo informático, salvo la medida del punto dos diurno, que mide 3,5 dB por debajo del rango sonoro simulado. También hay que destacar el punto 2 nocturno se encuentran en el límite del valor calculado informativamente; dichos valores atendiendo a la Ley 7/2002 de Protección contra la contaminación acústica, están en el límite de los niveles permitidos por uso dominante, que en este caso es el terciario (55 dB Noche).

En los cuatro casos al tratarse de una diferencia inferior a 5 dB, se considera que la simulación es válida y que el modelo informático planteado es correcto. Además en el caso de la simulación diurna del punto dos, hay que destacar que las medidas se realizaron en el periodo de tiempo comprendido entre las 08:01 y las 08:47, periodo durante el cual circularon gran cantidad de camiones de vehículos privados que se dirigían a sus puestos de trabajo. Además de comenzar a funcionar las industrias situadas al suroeste del sector, aumentado los niveles sonoros registrados por el sonómetro, tal y como se puede ver en las imagen 25 del presente estudio.

Otro factor a tener en cuenta es que los tiempos de medición realizados con el aparato de medida son mucho menores que los empleados por el programa, pues éste realiza el cálculo en un espacio de tiempo de 8 a 22 h, y el tiempo de muestreo se reduce a series de 3 medidas de 15 minutos de duración por punto de medición.

Punto	Valores medidos (dBA)	Valores calculados (dBA)
Punto 1 - Diurno	59,72	55-60
Punto 1 - Nocturno	55,21	50-55
Punto 2 - Diurno	56,50	60-65
Punto 3 – Diurno	58,18	55-60

Tabla. Comparación entre los valores medidos y los calculados por el modelo.

10. SITUACIÓN POST- OPERACIONAL

10.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

10.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES E INFRAESTRUCTURAS RUIDOSAS

En este apartado se analizará la evolución de las fuentes de ruido ambiental que definen el medio ambiente sonoro de la situación post-operacional prevista una vez desarrollado en su totalidad el sector "SUNP-IV" de Sagunto.

10.1.2. USO TERCIARIO

De acuerdo con el Plan Parcial del Sector "SUNP-IV" de Sagunto, los usos permitidos para la situación Post-Operacional del sector corresponden a las siguientes calificaciones:

<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial plurifamiliar (EDA).	No se considera como fuente de ruido.
<input checked="" type="checkbox"/>	Terciario (TBE) de baja (TBE-1) y alta densidad (TBE-2).	Fuente de Ruido asociada al tráfico generado. (Estudio Tráfico del Sector)

CALIFICACIÓN	USOS COMPATIBLES
Residencial plurifamiliar (EDA).	Comercial y almacenes (C) en sus categorías 1, 2 y 3.1.
	Hotelero (H).
	Espectáculos y recreativos (ER) en sus categorías 1 y 2.
	Garaje – Aparcamiento (G) en sus categorías 2 a 5.
	Talleres de automóviles (G) en sus categoría 7 y E.
	Dotacionales. <ul style="list-style-type: none"> - Asistencial: - Guarderías. - Escolar / Docente - Religioso. - Sanitario. - Servicios de administración - Socio - Cultural
	Industrial Urbana (I.U) en su categoría 2.
Terciario (TBE) de baja (TBE-1) y alta densidad (TBE-2).	Comercial y almacenes (C) en sus categorías 3, 4 y 5.
	Hotelero (H).
	Oficinas (O) en sus categorías 1, 2 y 3.
	Espectáculos y recreativos (ER) en todas sus categorías.
	Espectáculos y recreativos (ER) en sus categorías 1 y 2.
	Garaje – Aparcamiento (G) en sus categorías 2 a 5.
	Talleres de automóviles (G) en sus categoría 7 y E.
	Estaciones de Servicio
	Dotacionales. <ul style="list-style-type: none"> - Asistencial: - Guarderías. - Escolar / Docente - Religioso. - Sanitario. - Servicios de administración

Tabla. Usos Residencial y Terciario permitidos.

Una vez contemplados los espectros sonoros en función de su posible uso y ante la imposibilidad de predecir cuál de ellos serán definitivamente implantados, se ha optado por seleccionar como fuente de ruido, el tráfico generado por las nuevas actividades terciarias, estando este claramente definido en el estudio de tráfico del sector "SUNP-IV".

10.1.3. CARRETERAS

La relación de carreteras que forman la red vial de la zona de estudio en la situación post-operacional y que, por su importancia, contribuyen al medio ambiente sonoro son las siguientes:

❖ AUTOVÍA DEL MEDITERRÁNEO A-7

La A-7 es la nomenclatura que recibe la carretera N-340 convertida en autovía. La N-340 inicia su recorrido en Cádiz y finaliza en Barcelona. Sin embargo, la A-7 inicia su recorrido en Algeciras y finaliza en Le Perthus, en la frontera franco-española. Tras el cambio de denominación en 2004 todos los tramos gratuitos que seguían este recorrido pasaron de llamarse N-340 a A-7, (excepto el de Alicante a Murcia y el By-pass de Valencia que siguen como A-7), y los de peaje de A-7 a AP-7.

❖ AUTOVÍA MUDÉJAR A-23

Según algunos indicadores de la vía, Autovía de Levante a Francia por Aragón o Autovía Sagunto-Somport, es un importante eje de conexión entre Levante, Aragón, la zona del País Vasco y Francia a través del túnel de Somport. También se le apoda la como la "columna vertebral de Aragón" ya que recorre toda la comunidad de norte a sur intercomunicando sus tres capitales. La A-23 discurre por los corredores de las N-234, entre Sagunto y Retascón y de la N-330 entre Retascón y Jaca, aunque todo el trazado de la autovía es nuevo e independiente de las carreteras nacionales.

❖ AUTOVÍA DE ACCESO AL PUERTO DE SAGUNTO V-23

La V-23 o Autovía de acceso al Puerto de Sagunto es una carretera de titularidad estatal, y comunica el Puerto de Sagunto y sus zonas industriales con la A-23, la A-7 y la V-21. También sirve como Acceso a Sagunto por el Sur desde Valencia conectando con la N-340.

❖ CARRETERA NACIONAL N-340

La carretera N-340 (o Carretera del Mediterráneo) es la más larga de las carreteras nacionales de España. Une Cádiz con Barcelona por toda la costa del Mediterráneo, atravesando diez provincias. La carretera N-340 también tiene nomenclatura europea: E-05 en el tramo Cádiz-Algeciras y E-15, tramo Algeciras-Barcelona. A lo largo de su recorrido, la N-340 ha sido desdoblada y convertida en autovía, pasándose a llamar A-7.

❖ CARRETERA NACIONAL N-237

La N-237 es una carretera nacional española que une Sagunto con el Puerto de Sagunto. Sirve como acceso al Puerto de Sagunto para el transporte de mercancías y, su longitud es de 5 km. Actualmente es una vía urbana.

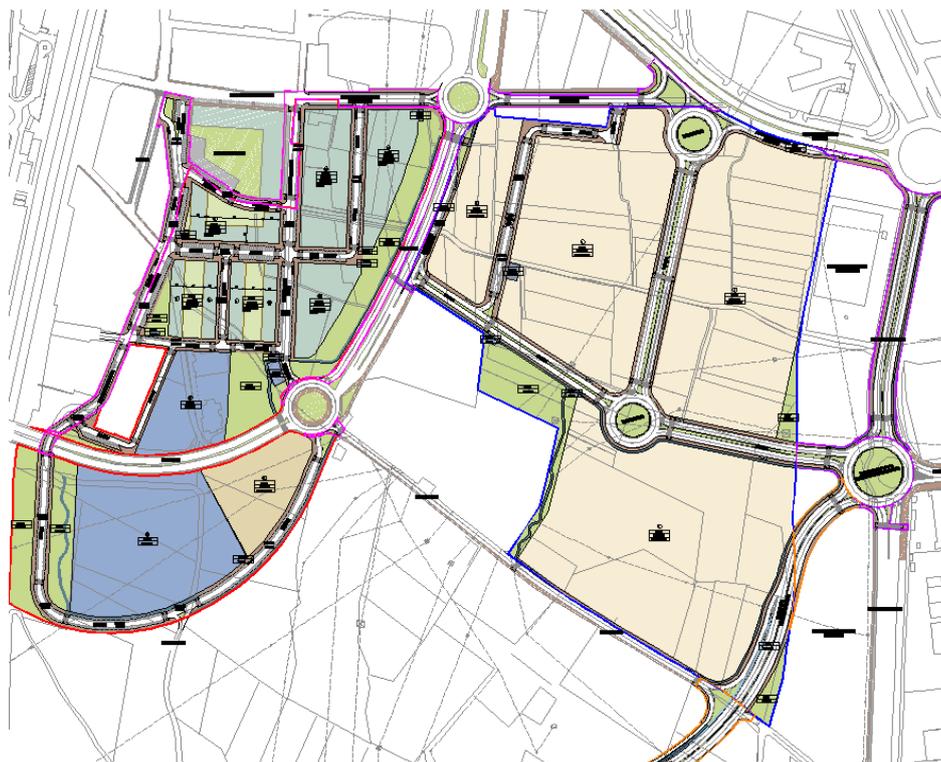


Imagen: Detalle del tráfico rodado para la situación Post-Operacional.

❖ CALLE BENJAMIN FRANKLIN (GLORIETA 1)

Tras la renovación a realizar por la actuación, este vial dispondrá de un ancho total de 26 m, con 2 calzadas de 8 m separadas por una mediana central de 2 m y aceras laterales de 4 m cada una.

❖ RONDA VIARIA ESTE (GLORIETA 2)

Sirve de distribuidor del tráfico interno del sector, conectando a su vez el casco urbano de Sagunto con la avenida Fausto Caruana. Su sección completa se divide a su vez en dos tramos:

- Ronda Este: con un ancho total de 18,50 m, su calzada izquierda de 8 m es renovada por la UE-OESTE, mientras que la mediana central de 2 m y la calzada derecha de 8,50 m se renuevan por parte de la UE-ESTE.
- Vial de servicio Ronda Este: con un ancho total de 10,40 m cuya ejecución se realizará por la UE-ESTE, tiene una mediana izquierda de 1,10 m, una vía de servicio de 6,30 m que incorpora calzada y aparcamiento y una acera lateral derecha de 3 m.

❖ CAMI DE LA MAR

Recientemente renovado, este vial no va a estar afectado por las obras de urbanización. Actualmente incorpora una calzada central de doble sentido de circulación de 7 m ancho, así como una acera en su margen oeste de ancho aproximado 2 m. En su parte meridional se va a incorporar una acera en su margen derecho de 3 m de ancho.

❖ RONDA DE CIRCUNVALACIÓN SUR

En su trazado dentro de la actuación, este vial dispondrá de un ancho total de 25 m, con 2 calzadas de 8 m separadas por una mediana central de 1 m y aceras laterales de 3 m cada una. En la acera izquierda se incorporará un carril bici con 2 m adicionales de ancho.

Esta ronda tiene un carril de salida hacia el camí de la Mar, salida que se realiza mediante una calzada de 5 m de ancho separada de la calzada principal por una mediana de 2 m.

Fuera del ámbito de actuación esta ronda tendrá un ancho total de 25,50 m e incorporará 2 calzadas de 8 m separadas por una mediana central de 1 m y flanqueadas por cunetas laterales de 1,50 m de ancho. A su vez, a la izquierda se sitúa un vial rodado y peatonal de 3 m de ancho separado de un carril bici derecho de 2 m por un seto central de 0,50 m de ancho total.

En su confluencia con la antigua carretera N-340 y el camino dels Rolls se sitúan glorietas de diámetro total 60 m. Su anillo interior tendrá un radio de 20 m, mientras que la calzada dispondrá de 10 m de ancho.

10.1.4. FERROCARRILES

La red ferroviaria en la fase post-operacional no modificará su trazado; únicamente variará la frecuencia de paso de trenes. Hay que destacar que el Proyecto de Construcción del AVE Valencia-Castellón, contempla una primera fase de cubrimiento de las vías, para realizarse de forma simultánea a las obras del AVE previstas por el Ministerio de Fomento.

10.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

10.2.1. RUIDO INDUSTRIAL

Para el modelo post-operacional no se modifica el espectro, ya que los usos industriales existentes continuaran para el escenario post-operacional. Tal y como se indico en el apartado 9.1.4 del presente estudio existen diferencias importantes entre los niveles obtenidos en campo y los de la base de datos del CADNAA. Por lo tanto se ha optado por seleccionar los muestreos como óptimos para la simulación. Estas medidas corresponden a las realizadas el día 14 de marzo de 2011.

Fuente Industrial	LAF min	LAF max	LAeq
Fuente Industrial 1	57,12	69,48	66,06
Fuente Industrial 2	61,24	72,06	69,15
Fuente Industrial 3	59,09	67,50	61,41

Tabla. Valores obtenidos del muestreo.

Para introducir los valores de potencia sonora del modelo post-operacional se establecen la siguiente configuración de parámetros:

FUENTE INDUSTRIAL 1	
Frecuencia (Hz)	500 Hz
Nivel de Potencia Sonora por unidad de área (m2) $PWL'' = PWL + 10 \log \left[\frac{Q}{(h^{-1})} \right] - 10 \log \left[\frac{S}{(m^2)} \right]$	<input checked="" type="checkbox"/>
Área (m ²)	≈ 861,88
Tiempo de operación	08:00 - 18:00
Coeficiente del ángulo sólido k ₀ (dB)	3
Directividad	Automática

FUENTE INDUSTRIAL 2	
Frecuencia (Hz)	500 Hz
Nivel de Potencia Sonora por unidad de área (m2) $PWL'' = PWL + 10 \log \left[\frac{Q}{(h^{-1})} \right] - 10 \log \left[\frac{S}{(m^2)} \right]$	<input checked="" type="checkbox"/>
Área (m ²)	≈ 25.731,46
Tiempo de operación	08:00 – 08:00 (Turnos)
Coeficiente del ángulo sólido k ₀ (dB)	3
Directividad	Automática

FUENTE INDUSTRIAL 3	
Frecuencia (Hz)	500 Hz
Nivel de Potencia Sonora por unidad de área (m2) $PWL'' = PWL + 10\log\left[\frac{Q}{(h^{-1})}\right] - 10\log\left[\frac{S}{(m^2)}\right]$	☒
Área (m²)	≈ 5.358
Tiempo de operación	08:00 – 18:00
Coefficiente del ángulo sólido k₀(dB)	3
Directividad	Automática

Tabla. Configuración de las fuentes industriales para la situación post-operacional.

La siguiente tabla muestra los datos introducidos en el programa informático de acuerdo con las medidas in-situ realizadas y el espectro seleccionado.

Nombre	PWL Result.			PWL'' Result			Lw/Li	Valor	Corrección			Reducción Sonora Área (m ²)	Atenuación	Tiempo de Operación			K ₀ (dB)	Frec (Hz)
	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche			Día	Tarde	Noche			Día	Especial	Noche		
	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	Tipo	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(min)	(min)	(min)					
F.IND.1	83,6	83,6	83,6	51,4	51,4	51,4	Lw''	61,41	0,0	0,0	0,0	861,88	10	480,00	0,00	480,00	3	500
F.IND.2.1	96,6	96,6	96,6	56,1	56,1	56,1	Lw''	66,06	0,0	0,0	0,0	5.358,00	10	480,00	0,00	0,00	3	500
F.IND.2.2	99,9	99,9	99,9	56,1	56,1	56,1	Lw''	66,06	0,0	0,0	0,0	5.358,00	10	480,00	0,00	0,00	3	500
F.IND.3.1	115,3	115,3	115,3	59,1	59,1	59,1	Lw''	69,15	0,0	0,0	0,0	25.731,46	10	960,00	0,00	0,00	3	500
F.IND.3.2	114,3	114,3	114,3	59,1	59,1	59,1	Lw''	69,15	0,0	0,0	0,0	25.731,46	10	960,00	0,00	0,00	3	500
F.IND.3.3	115,3	115,3	115,3	59,1	59,1	59,1	Lw''	69,15	0,0	0,0	0,0	25.731,46	10	960,00	0,00	480,00	3	500

Tabla. Potencia Sonora Real Introducida en la simulación Post-Operacional



Imagen. Fuentes Industriales en la simulación Post-Operacional

10.2.2. TRÁFICO RODADO

En el escenario post-operacional se tiene en cuenta el ruido producido por el tráfico rodado en las infraestructuras existentes en el ámbito de estudio del Sector SUNP-IV.

Como anteriormente se comentó, la nueva relación viaria de la zona a estudiar son la autovía A-7, la Autovía Mudéjar A-23, Autovía de Acceso al Puerto de Sagunto V-23, la carretera Nacional N-340, la carretera Nacional N-237, así como la Calle Benjamin Franklin (Glorieta 1), Ronda Viaria Este (Glorieta 2), Camí de la Mar y Ronda de Circunvalación SUR.

Los datos para cada eje viario se extraen de los facilitados por los organismos oficiales (Ministerio de Fomento) en aforos realizados en los últimos años. También a partir de conteos efectuados y del estudio de Movilidad, Accesibilidad, y Tráfico del Sector SUNP-IV.

En el caso del tráfico circulante por la Rondas Este y Sur, la Calle Benjamin Franklin y el Camí de la mar, se ha estimado como valores de IMD óptimos los del estudio de Movilidad, Accesibilidad y Tráfico del sector SUNP-IV, del que se desprende que del nivel de servicio de las glorietas denominadas 1 y 2, se puede trasladar al de las rondas viarias, y viales asociados a dichas glorietas, al ser éstas las que regulan el tráfico que circula por el interior del sector.

La glorieta 1 (localizada en la calle Benjamin Franklin) absorberá los flujos de tráfico de la nueva ronda de circunvalación sur que unen la antigua N-340 con la Avenida Fausto Caruana. Asimismo, esta glorieta absorberá el flujo ya preexistente de vehículos provenientes del Polígono Industrial Sepes, y del tráfico que discurre por la Calle Benjamin Franklin uniendo la autovía V-23 con la Avenida Fausto Caruana. Al tráfico absorbido por la glorieta 1 hay que añadir el que generará el sector SUNP-IV y que se distribuirá por el sur mismo.

La glorieta 2 (localizada en la Ronda Este) absorberá los flujos de tráfico provenientes de Valencia y Sagunto con destino a las zonas residencial y terciaria del sector. Esta glorieta sirve de distribuidor del tráfico interno del sector, conectando a su vez el casco urbano de Sagunto con la avenida Fausto Caruana.

Para realizar la distribución de cálculo se parte de una serie de hipótesis que nos permiten caracterizar el futuro flujo de vehículos,

- En primer lugar, se considera importante conocer la procedencia y el destino de los vehículos que acceden y que abandonan el sector. De los resultados obtenidos en los aforos realizados, se obtiene que el 46% del tráfico accede y lo abandona por la glorieta 2 (Este) y el resto, un 54%, accede o tiene destino por la glorieta 1 (Oeste).
- En segundo lugar, se estima que del total de viajes que generará el sector en su totalidad, la mitad serán en sentido de entrada al polígono y la otra mitad en sentido de salida.
- Por último, se considera que las salidas en dirección Sagunto se realizarán a través de la Glorieta 2 (Este) o Ronda viaria Este y las salidas con dirección Puerto Sagunto se realizarán por la glorieta 1 (Oeste).

Para el cálculo de la capacidad de las glorietas y de las rondas viarias se utilizará la formulación propuesta por la publicación "Recomendaciones sobre glorietas" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 1.999.

GLORIETA 1
La glorieta 1 (sur) absorberá los flujos actuales de tráfico de la Calle Benjamin Franklin y de la nueva ronda de circunvalación sur, así como el tráfico que se generará con la nueva actuación.
El tráfico estimado para el año horizonte en la glorieta 1 es de 19.685 vehículos/ día.
GLORIETA 2
La glorieta 2 (este) absorberá los flujos de tráfico provenientes desde Sagunto así como los vehículos generados por el Sector.
El tráfico estimado en la glorieta 2 para el año horizonte es 17.312 vehículos/día.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, y partiendo de los datos aforados en campo, la situación pos-operacional es la siguiente:

NOMBRE	ID	Law'			IMD	Clase de Vía	Ligeros km/h	Pesados km/h	STE Dist	Pendiente (%)	Flujo de Tráfico
		Día (dBA)	Tarde (dBA)	Noche (dBA)							
		A-7	A-7	83,4							
A-23	A-23	77,3	75,2	69,2	7.327	Autovia	110	100	RQ 30	Auto VA	Flujo Continuo Fluido
V-23	V-23	79,8	76,5	69,8	19.891	Autovia	100	90	RQ 30	Auto VA	Flujo Continuo Fluido
N-340	N-340	76,5	75,1	68,4	6.421	Carretera Principal	90	80	RQ 16	Auto VA	Flujo Continuo Fluido
N-237/Fausto Caruana	N-237/Fausto Caruana	76,1	74,4	68,1	5.899	Vía Local	80	80	b2s	Auto VA	Flujo Continuo en Pulsos
Ronda de Circunvalción Este	Ronda de Circunvalción Este	76,1	73,4	65,4	3.106	Vía Local	50	50	RQ 37,5	Auto VA	Flujo Continuo en Pulsos
Camí de la Mar	Camí de la Mar	65,3	63,4	59,5	1.104	Vía Local	50	50	RQ 8	Auto VA	Flujo Continuo en Pulsos
Calle Benjamin Franklin	Calle Benjamin Franklin	78,9	77,2	71,4	3.201	Vía Local	50	50	RQ 12	Auto VA	Flujo Continuo en Pulsos
Ronda de Circunvalción Sur	Ronda de Circunvalción Sur	75,1	72,4	67,4	4.821	Vía Local	80	60	RQ 37,5	Auto VA	Flujo Continuo en Pulsos

Tabla. IMD para las carreteras, para la situación post-operacional y configuración para el CADNAA 4.0.



Imagen. Infraestructuras viarias, para la situación post-operacional en el CADNAA 4.0.

10.2.3. TRÁFICO FERROVIARIO

Para la caracterización del tráfico ferroviario se han utilizado los datos facilitados por la Dirección de Calidad y Medio Ambiente de Adif, de RENFE y de FGC. Los datos empleados en el presente estudio son los siguientes:

Ferrocarril	Situación Post-operacional	
	Diurno (08:00- 22:00)	Nocturno (22:00 – 08:00)
Con Parada en Sagunto		
Líneas de Largo Recorrido	15	15
Líneas de Media Distancia	6	4
Líneas de Cercanías	20	8
Líneas de Mercancías	20	7

Tabla. Estimación de las Frecuencias de trenes para la situación post-operacional.

Para el cálculo de la frecuencia del AVE se ha considera el mismo tráfico de trenes de grandes líneas que registra la actual línea de ferrocarril Valencia - Barcelona.

Al igual que en la situación pre-operacional se ha tenido en cuenta para el cálculo de la propagación y emisión acústica, dos zonas de frenado y aceleración de 300 metros, a ambos lados de la actual parada, tal y como se ha indica en apartados anteriores y el cubrimiento de las vías a su paso por las proximidades de Sagunto. Así como la radiación sonora producida por la entrada y salida de los puentes presentes en el ámbito de estudio.

11. MEDIDAS CORRECTORAS

11.1. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LOS NIVELES DE RUIDO

Analizando los mapas acústicos realizados para el sector, tanto para la situación pre-operacional como post-operacional, los mayores niveles sonoros se dan, como era de esperar, alrededor de las principales infraestructuras y, de entre ellas, la autovía A-7, V-23, A-23, y la Calle Benjamin Franklin y la Avenida Fausto Caruana (También conocida como N-237), son los principales focos emisores hacia el núcleo urbano de Sagunto y al Sector SUNP-IV.

Hay que destacar, que los niveles de presión acústica emitida por las actividades industriales en las inmediaciones del sector y de la circulación del tráfico generado por su actividad, no superan los niveles legales de emisión acústica según uso dominante, ni tampoco suponen niveles suficientes de contaminación para afectar, como consecuencia de su actividad, al sector, tal y como se grafía convenientemente en los planos 4.3.1, 4.3.2 y 5.3.1, 5.3.2 que acompañan al presente estudio.

Por otro lado destacar que en la zona destinada a uso Dotacional Educativo para la situación Post-operacional, los niveles acústicos superan los niveles permitidos tanto para el periodo diurno como para el nocturno.

En ambos casos esta diferencia esta entre los 5 y 15 dB, por encima del limite legal permitido para el uso dotacional. Esta situación obliga a la implantación de medidas correctoras tanto de gestión urbanística, como en la utilización de materiales aislantes acústicamente, de manera que se pueda ajustar la diferencia de niveles sonoros al límite legal con un margen de 5dB .En el apartado siguiente (11.2) se especifican las medidas correptoras aplicadas para la subsanación de los excesos de presión acústica.

Por último, los usos residencial y terciario se encuentran dentro de los niveles permitidos, esto es debido, al correcto planeamiento del sector SUNP-IV, y a la distribución de las zonas verdes (SJL-2.1; 2.2; 2.3; 2.4 y Red Primaria, Zona Verde las Moreres) como áreas de apantallamiento que mitigan la presión sonora de las principales infraestructuras.

Según todo lo mencionado anteriormente, desde el punto de vista acústico y ambiental la actuación queda perfectamente integrada de acuerdo con el Real Decreto 1.367/2.007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas a excepción de las manzanas de uso dotacional S-DM 2.2 y S-ED 2.1.

La situación acústica de las dos manzanas de uso dotacional queda subsanada y justificada tal y como recoge el siguiente apartado, de manera que se puede afirmar que la actuación cumple íntegramente con el Real Decreto 1.367/2007.

11.2. MEDIDAS CORRECTORAS

Antes de indicar las medidas correctoras aplicadas, destacar que tal y como demuestran las simulaciones informáticas realizadas los niveles acústicos soportados por el sector y su entorno (ya sea en la situación actual o pre-operacional, como en la propuesta o post-operacional) no son debidos a las actividad y funcionamiento del tráfico viario generado por el sector SUNP-IV, sino al tráfico de la propia Ronda Este y su proximidad con el uso dotacional.

Dados los niveles acústicos obtenidos en el presente estudio, se señala como posibles medidas correctoras aceptables que impidan la propagación normal de las ondas. las medidas correctoras que se indican a continuación:

1.- Se recomienda que las construcciones destinadas a usos docentes se ubiquen lo más distante que sea posible de la ronda de circunvalación Este, principal responsable de la superación dichos niveles.

2.- Se reduzca la velocidad del tráfico, de 50 km/h a 40 km/h, en el tramo correspondiente entre la glorieta desde el casco urbano de Sagunto hasta la glorieta existente en la ronda este y que da acceso al Cami de la Mar. Se recomienda la reducción del resto de vías circundantes.



Imagen: Tramo de reducción de la velocidad de 50 km/h a 40 km/h.

3.- Disponer de paneles acústicos o pantallas de vegetación en las proximidades de la ronda que apantallen el ruido generado por la *circulación de vehículos*.



Imagen: Virtualización 3D de las pantallas acústicas incluidas en el programa CADNAA.

11.3. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORA

A continuación, las siguientes imágenes comparan la simulación con el programa informático CADNAA para la situación acústica sin la aplicación de las medidas correctoras y con la aplicación de medidas.

Sin la aplicación de medidas correctoras las manzanas S-DM 2.2 y S-ED 2. presentan niveles sonoros superiores a los permitidos. En particular las zonas más próximas de dichas manzanas a la infraestructura viaria (Ronda Este) supera en más de 10 dB los niveles legales.

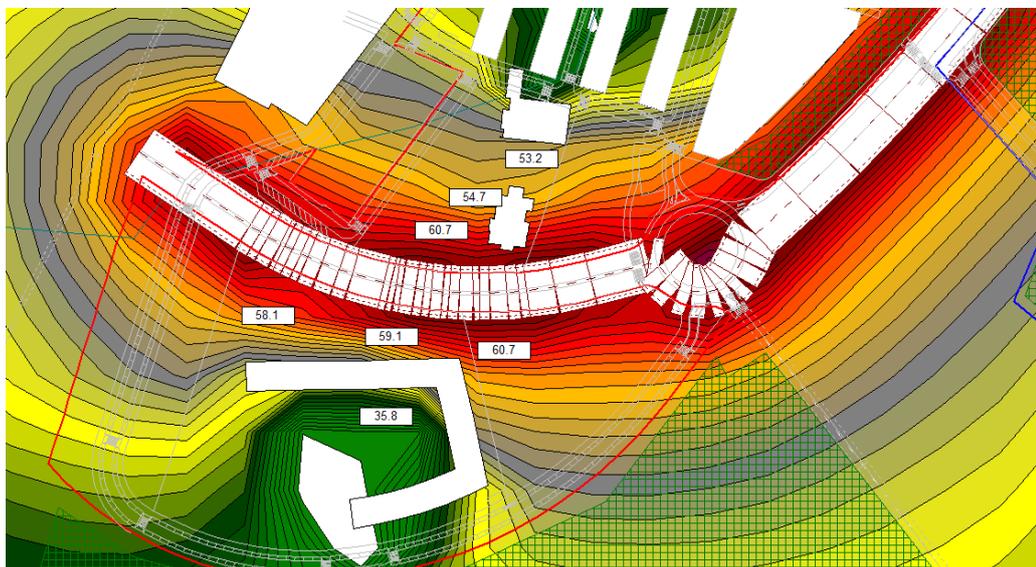


Imagen Simulación CADNAA (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORA).

Con la aplicación de las medidas correctoras, la situación acústica se ve mejorada sensiblemente tal y como se puede observar en la siguiente imagen, cumpliendo con los límites permitidos para el uso dotacional educativo tanto para el periodo diurno como nocturno.

Las medidas acústicas introducidas en la simulación fueron:

- Retranqueo de las fachadas de uso dotación un metro con respecto al eje viario
- Reducción de la velocidad de circulación de la vía en el tramo que existente entre las dos rotondas de 50 km/h a 40 km/h. y de las vías circundantes al sector.
- Introducción de paneles acústicos de 2 m de alto y voladizo a la izquierda de 0,5 metros, seleccionando la opción de pantallas acústicas muy absorbentes.
- Introducción de pantallas de vegetación entre las fachadas de las edificaciones y la ronda este que ayudan amortiguar la presión sonora.

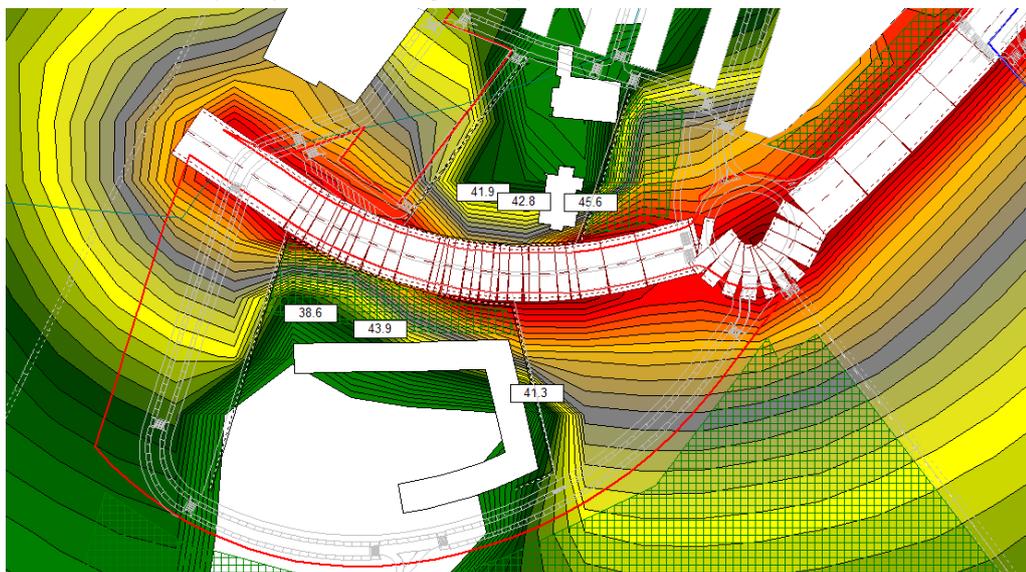


Imagen Simulación CADNAA (CON APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORA).

12. CONCLUSIONES

En el presente estudio se ha ordenado por áreas predominantes de uso el sector SUNP-IV, desde el punto de vista acústico, tanto para la situación pre-operacional como post-operacional. Comparando el plano de calificación y asignación de destinos urbanísticos (2.00) con los diferentes planos de simulación acústica y así de esta manera poder comparar los valores que la legislación permite en función de cada una de áreas acústicas. Respecto a esto último, la Ley 7/2.002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de protección contra la contaminación atmosférica, indica los niveles máximos permitidos.

ANEXO II Niveles sonoros		
Tabla 1. Niveles de recepción externos		
Uso dominante	Nivel sonoro dB(A)	
	Día	Noche
Sanitario y Docente	45	35
Residencial	55	45
Terciario	65	55
Industrial	70	60

Tabla. Niveles máximos permitidos.

Con la predicción de los niveles de ruido a causa de las diferentes fuentes de ruido ambiental y la elaboración de los mapas de ruido (adjuntos al presente estudio) para las situaciones pre-operacional y post-operacional, se puede concluir lo siguiente:

- La manzana S-ED-2.1 destinada a uso Dotacional Educativo, tal y como se puede observar en el plano 2.00 se localiza muy próxima a la ronda de circunvalación Este y a la zona de afección de la red ferroviaria del municipio. Esto se traduce en unos niveles de presión sonora superiores a los establecidos por la normativa de protección de la contaminación acústica.

Esta situación acústica es subsanada tal y como queda justificada en los apartados 11.2 y 11.3 de la presente memoria, y en los planos 6.1.1 y 6.1.2. De manera que aplicando las medidas correctoras oportunas las manzanas de uso dotacional del sector cumplen con la legislación en materia de contaminación acústica

- Por otro lado, en la situación post-operacional (en la que aparecen desarrollado las dos unidades de ejecución del sector SUNP-IV) la disposición de los viales y la ordenación propuesta de las manzanas terciarias, residencial y de las zonas verdes, evita la superación de los niveles acústicos de las posibles zonas en conflicto.
- De manera global, tal y como se observa en los mapas de ruido, sólo algunas de las áreas más próximas a la ronda este presenta niveles por encima de los permitidos para el uso dotacional aunque, como ya se ha indicado, tras la aplicación de las medidas correctoras planteadas, dichos valores no superan en más de 5 dB los valores fijados por el anexo II del Real Decreto 1.367/2.007.
- Por otro lado, con el desarrollo de la actuación se ajustará la red viaria a la realidad física de las propiedades existentes, introduciendo rectificaciones para mejorar la calidad acústica ambiental, entre ellas la cubrición de las vías a su paso por Sagunto, traduciéndose esto en una minoración de la contaminación acústica en el municipio y en particular en la unidad de ejecución Oeste del Sector SUNP-IV.
- Finalmente, cabe destacar que el 98% de los valores diarios registrados, tanto en la simulación informática como en las medidas in situ, no superan los valores límite de inmisión de ruido aplicable a usos dominantes y áreas urbanizadas existentes.

Como conclusión, la evaluación acústica para el Sector SUNP-IV realizada en el presente estudio, concluye que es viable desde el punto de vista de la calidad del ambiente sonoro.

13. PLANOS

Plano 1.00 Situación y emplazamiento.
Plano 2.00 Calificación y asignación de destinos urbanísticos.
Plano 3.00 Puntos de medición.
Plano 4.1.1 Situación pre-operacional. Afección viario total. Periodo diurno.
Plano 4.1.2 Situación pre-operacional. Afección viario total. Periodo nocturno.
Plano 4.2.1 Situación pre-operacional. Afección Red Ferroviaria. Periodo diurno.
Plano 4.2.2 Situación pre-operacional. Afección Red Ferroviaria. Periodo nocturno.
Plano 4.3.1 Situación pre-operacional. Afección Áreas Industriales. Periodo diurno.
Plano 4.3.2 Situación pre-operacional. Afección Áreas Industriales. Periodo nocturno.
Plano 4.4.1 Situación pre-operacional. Afección total de los focos de ruido. Periodo diurno.
Plano 4.4.2 Situación pre-operacional. Afección total de los focos de ruido. Periodo nocturno.
Plano 5.1.1 Situación post-operacional. Afección Ronda Sur. Periodo diurno.
Plano 5.1.2 Situación post-operacional. Afección Ronda Sur. Periodo nocturno.
Plano 5.2.1 Situación post-operacional. Afección viario total. Periodo diurno.
Plano 5.2.2 Situación post-operacional. Afección viario total. Periodo nocturno.
Plano 5.3.1 Situación post-operacional. Afección Red Ferroviaria. Periodo diurno.
Plano 5.3.2 Situación post-operacional. Afección Red Ferroviaria. Periodo nocturno.
Plano 5.4.1 Situación post-operacional. Afección Áreas Industriales. Periodo diurno.
Plano 5.4.2 Situación post-operacional. Afección Áreas Industriales. Periodo nocturno.
Plano 5.5.1 Situación post-operacional. Afección total de los focos de ruido. Periodo diurno.
Plano 5.5.2 Situación post-operacional. Afección total de los focos de ruido. Periodo nocturno.
Plano 6.1.1 Situación post-operacional. Justificación Medidas Correctoras. Periodo diurno.
Plano 6.1.2 Situación post-operacional. Justificación Medidas Correctoras. Periodo nocturno.

Junio de 2011

Estefania Carballo Donate

ANEXO 1: CONDICIONES
CLIMATOLÓGICAS.



Estaciones Agroclimáticas

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2003

Información Agroclimática - Resultado Consulta:

Datos mensuales registrados por la Estación: **Sagunto**, Provincia: **Valencia**, Término: **Sagunto**, Comarca: **Campo de Murviedro**, entre el mes **05/1999** y el mes **11/2009** (ambos inclusive).

Variables Agroclimáticas:

- **Temperatura.**

- **Humedad.**

- **Viento.**

- **Precipitación / Radiación / Evapo-transpiración / Horas Insolación / Velocidad Media Diurna / Días Registrados.**

Temperatura

Mes	Temper. Media (°C)	Temper. Máxima (°C)	Fecha Hora T. Máxima	Temper. Mínima (°C)	Fecha Hora T. Mínima
05/1999	23,77	29,40	31/05/1999 15:31:00	19,60	31/05/1999 23:52:00
06/1999	23,59	39,60	03/06/1999 13:23:00	13,60	10/06/1999 2:35:00
07/1999	26,16	36,80	21/07/1999 15:44:00	15,50	28/07/1999 4:33:00
08/1999	27,28	43,20	16/08/1999 16:03:00	17,40	10/08/1999 4:19:00
09/1999	23,44	39,90	03/09/1999 14:37:00	13,10	27/09/1999 4:17:00
10/1999	18,25	33,10	03/10/1999 14:02:00	9,40	10/10/1999 6:07:00
11/1999	11,34	25,80	-	-2,10	-
12/1999	10,93	21,80	20/12/1999 14:36:00	-4,10	17/12/1999 7:00:00
01/2000	9,86	29,70	18/01/2000 13:25:00	-0,50	01/01/2000 4:37:00
02/2000	14,18	26,00	01/02/2000 14:50:00	4,30	05/02/2000 7:08:00
03/2000	15,86	29,40	-	3,80	-
04/2000	18,50	33,00	-	6,14	-
05/2000	22,13	40,70	29/05/2000 12:33:00	9,44	-
06/2000	23,61	36,90	16/06/2000 12:29:00	11,30	07/06/2000 3:46:00

07/2000	25,85	43,00	07/07/2000 15:01:00	14,20	13/07/2000 5:01:00
08/2000	25,83	41,20	20/08/2000 12:33:00	14,70	05/08/2000 4:17:00
09/2000	22,85	41,00	16/09/2000 12:41:00	8,50	21/09/2000 5:55:00
10/2000	18,02	31,50	02/10/2000 13:20:00	6,30	13/10/2000 5:43:00
11/2000	13,85	25,50	02/11/2000 14:57:00	1,50	16/11/2000 5:11:00
12/2000	12,09	27,40	26/12/2000 14:26:00	-1,10	17/12/2000 6:23:00
01/2001	13,85	30,10	30/01/2001 10:21:00	0,20	09/01/2001 7:11:00
02/2001	14,23	34,70	03/02/2001 11:57:00	1,00	26/02/2001 6:38:00
03/2001	18,14	29,70	05/03/2001 10:03:00	5,00	01/03/2001 4:25:00
03/2001	19,67	37,10	23/03/2001 13:22:00	6,30	14/03/2001 5:53:00
04/2001	19,66	34,80	06/04/2001 13:09:00	6,20	12/04/2001 5:37:00
05/2001	20,09	37,00	31/05/2001 11:12:00	7,60	06/05/2001 20:26:00
06/2001	23,99	38,00	09/06/2001 15:09:00	11,00	19/06/2001 4:31:00
07/2001	25,43	38,60	17/07/2001 14:16:00	14,00	21/07/2001 4:56:00
08/2001	26,36	40,50	02/08/2001 14:26:00	17,80	23/08/2001 5:40:00
09/2001	22,38	32,40	13/09/2001 13:02:00	11,90	26/09/2001 6:02:00
10/2001	19,75	32,90	01/10/2001 13:59:00	10,10	24/10/2001 4:38:00
11/2001	11,42	24,90	01/11/2001 11:42:00	-1,00	28/11/2001 5:00:00
12/2001	8,69	26,90	27/12/2001 12:39:00	-2,50	17/12/2001 7:23:00
01/2002	12,31	31,10	14/01/2002 13:01:00	1,80	16/01/2002 7:09:00
02/2002	14,72	32,20	28/02/2002 9:34:00	1,60	02/02/2002 4:54:00
03/2002	16,50	33,40	20/03/2002 12:57:00	4,60	03/03/2002 3:47:00
04/2002	19,06	34,90	26/04/2002 12:50:00	5,00	05/04/2002 5:38:00
05/2002	19,68	35,60	24/05/2002 13:54:00	6,70	04/05/2002 5:00:00

06/2002	24,03	37,20	23/06/2002 10:27:00	11,80	09/06/2002 0:48:00
07/2002	26,15	40,10	23/07/2002 14:12:00	13,30	15/07/2002 5:11:00
08/2002	25,30	39,70	15/08/2002 12:37:00	14,00	11/08/2002 5:06:00
09/2002	23,34	35,40	04/09/2002 12:50:00	12,30	25/09/2002 3:39:00
10/2002	19,34	34,50	15/10/2002 12:40:00	9,10	29/10/2002 4:47:00
11/2002	15,37	31,60	10/11/2002 12:15:00	4,40	18/11/2002 3:58:00
12/2002	13,24	24,40	23/12/2002 14:16:00	0,50	06/12/2002 5:17:00
01/2003	12,38	32,70	15/01/2003 13:14:00	0,20	14/01/2003 7:11:00
02/2003	12,54	30,90	06/02/2003 15:04:00	-0,40	01/02/2003 7:15:00
03/2003	15,88	27,60	28/03/2003 17:05:00	4,00	20/03/2003 4:42:00
04/2003	18,41	33,40	29/04/2003 11:17:00	4,40	04/04/2003 4:52:00
05/2003	20,28	38,90	19/05/2003 13:39:00	8,20	26/05/2003 4:53:00
06/2003	26,06	43,10	29/06/2003 12:25:00	15,10	06/06/2003 4:48:00
07/2003	28,29	44,20	27/07/2003 13:47:00	18,00	09/07/2003 3:55:00
08/2003	28,29	43,60	14/08/2003 11:48:00	16,10	14/08/2003 5:25:00
09/2003	23,86	36,50	05/09/2003 13:30:00	12,80	10/09/2003 4:51:00
10/2003	18,30	32,90	02/10/2003 12:09:00	3,80	24/10/2003 5:55:00
11/2003	14,81	27,30	08/11/2003 12:00:00	4,90	26/11/2003 0:18:00
12/2003	11,05	25,70	14/12/2003 13:44:00	-0,90	24/12/2003 6:32:00
01/2004	12,86	26,00	15/01/2004 9:48:00	-1,10	19/01/2004 7:24:00
02/2004	12,92	25,20	12/02/2004 9:40:00	2,80	18/02/2004 5:29:00
03/2004	14,75	30,30	21/03/2004 12:10:00	0,10	02/03/2004 6:32:00
04/2004	18,03	31,70	30/04/2004 16:20:00	4,80	12/04/2004 5:22:00
05/2004	19,70	33,80	28/05/2004 11:26:00	8,40	21/05/2004 5:18:00

06/2004	24,47	42,30	23/06/2004 13:33:00	13,20	15/06/2004 4:49:00
07/2004	25,92	40,30	25/07/2004 11:42:00	16,00	08/07/2004 5:11:00
08/2004	28,02	43,40	09/08/2004 13:31:00	17,60	13/08/2004 5:07:00
09/2004	24,13	37,60	24/09/2004 12:47:00	12,20	27/09/2004 6:06:00
10/2004	20,30	35,20	20/10/2004 12:33:00	8,50	27/10/2004 3:56:00
11/2004	12,61	26,50	03/11/2004 11:26:00	-0,90	16/11/2004 6:24:00
12/2004	10,38	24,80	18/12/2004 13:44:00	-0,20	27/12/2004 22:13:00
01/2005	11,29	29,50	29/01/2005 11:29:00	-7,70	27/01/2005 6:44:00
02/2005	11,57	26,50	01/02/2005 15:05:00	-0,50	01/02/2005 6:35:00
03/2005	14,77	30,30	22/03/2005 14:05:00	-0,60	05/03/2005 6:24:00
04/2005	17,79	33,10	25/04/2005 12:49:00	1,70	10/04/2005 5:30:00
05/2005	20,27	37,60	10/05/2005 14:28:00	8,20	18/05/2005 5:00:00
06/2005	25,40	41,00	21/06/2005 11:57:00	13,40	02/06/2005 4:32:00
07/2005	27,02	42,20	18/07/2005 12:58:00	15,70	11/07/2005 4:39:00
08/2005	25,78	40,60	10/08/2005 13:30:00	11,10	22/08/2005 4:34:00
09/2005	22,56	40,20	05/09/2005 13:30:00	9,70	19/09/2005 5:37:00
10/2005	19,03	31,20	01/10/2005 12:04:00	8,00	04/10/2005 5:40:00
11/2005	12,15	29,50	02/11/2005 13:16:00	-0,90	30/11/2005 7:07:00
12/2005	9,63	23,00	09/12/2005 12:07:00	-1,40	29/12/2005 7:23:00
01/2006	10,79	28,30	12/01/2006 11:07:00	0,00	05/01/2006 4:05:00
02/2006	13,05	30,60	17/02/2006 11:45:00	4,20	24/02/2006 0:50:00
03/2006	16,79	35,70	30/03/2006 13:25:00	3,60	01/03/2006 22:52:00
04/2006	18,63	31,80	01/04/2006 14:02:00	8,10	26/04/2006 5:00:00
05/2006	18,84	32,70	29/05/2006 10:54:00	7,60	25/05/2006 4:37:00

06/2006	21,60	33,60	24/06/2006 12:07:00	10,30	05/06/2006 4:34:00
07/2006	25,48	38,20	03/07/2006 14:33:00	16,40	01/07/2006 4:35:00
01/2007	8,80	19,00	01/01/2007 14:28:00	4,00	01/01/2007 6:54:00
05/2008	17,86	26,50	29/05/2008 14:39:00	11,60	28/05/2008 4:47:00
06/2008	21,22	35,20	24/06/2008 16:07:00	11,00	01/06/2008 4:28:00
07/2008	24,45	38,00	06/07/2008 14:16:00	15,50	18/07/2008 4:34:00
08/2008	24,98	38,00	12/08/2008 14:21:00	13,70	16/08/2008 4:50:00
09/2008	21,14	37,20	03/09/2008 14:35:00	9,50	14/09/2008 5:29:00
10/2008	16,34	28,60	07/10/2008 11:38:00	4,30	30/10/2008 5:27:00
11/2008	10,10	22,40	22/11/2008 12:50:00	-2,30	28/11/2008 3:24:00
12/2008	8,32	19,20	05/12/2008 12:56:00	-1,40	23/12/2008 6:25:00
01/2009	8,88	20,90	29/01/2009 15:43:00	-4,40	08/01/2009 5:11:00
02/2009	9,35	20,10	22/02/2009 15:48:00	0,10	14/02/2009 5:27:00
03/2009	11,39	26,30	24/03/2009 13:06:00	2,30	19/03/2009 5:46:00
04/2009	13,82	29,60	23/04/2009 13:24:00	2,00	12/04/2009 3:51:00
05/2009	18,51	32,80	07/05/2009 16:41:00	6,10	03/05/2009 4:47:00
06/2009	22,82	37,80	24/06/2009 14:29:00	12,70	01/06/2009 4:11:00
07/2009	25,37	43,00	29/07/2009 14:13:00	14,80	19/07/2009 4:30:00
08/2009	25,24	35,20	17/08/2009 11:44:00	15,60	15/08/2009 4:03:00
09/2009	20,49	38,00	03/09/2009 13:26:00	10,60	21/09/2009 5:04:00
10/2009	18,25	30,10	08/10/2009 16:39:00	8,10	19/10/2009 5:41:00
11/2009	14,61	28,00	16/11/2009 13:16:00	1,50	10/11/2009 6:22:00

Humedad

	Humedad	Humedad	Fecha	Humedad	Fecha
--	---------	---------	-------	---------	-------

Mes	Media (%)	Máxima (%)	Hora H. Máxima	Mínima (%)	Hora H. Mínima
05/1999	76,90	100,00	31/05/1999 11:51:00	49,40	31/05/1999 16:20:00
06/1999	67,46	98,40	10/06/1999 3:04:00	10,70	03/06/1999 13:24:00
07/1999	70,16	98,40	28/07/1999 5:31:00	22,70	05/07/1999 11:55:00
08/1999	71,64	98,60	01/08/1999 2:29:00	16,30	09/08/1999 13:40:00
09/1999	69,15	100,00	15/09/1999 6:03:00	17,70	16/09/1999 14:19:00
10/1999	77,03	100,00	13/10/1999 1:20:00	21,40	03/10/1999 13:35:00
11/1999	71,80	100,00	-	17,00	-
12/1999	67,92	100,00	-	11,60	17/12/1999 13:22:00
01/2000	84,84	100,00	03/01/2000 7:49:00	24,00	24/01/2000 12:34:00
02/2000	71,49	97,70	01/02/2000 2:28:00	27,20	05/02/2000 13:06:00
03/2000	74,05	97,80	23/03/2000 7:54:00	17,60	17/03/2000 14:17:00
04/2000	67,28	97,30	10/04/2000 7:47:00	16,00	24/04/2000 13:48:00
05/2000	70,07	97,00	23/05/2000 5:24:00	17,10	28/05/2000 13:12:00
06/2000	66,14	99,40	28/06/2000 3:54:00	15,10	16/06/2000 13:29:00
07/2000	63,32	99,30	28/07/2000 5:48:00	12,90	07/07/2000 15:05:00
08/2000	66,85	99,00	20/08/2000 6:17:00	13,10	21/08/2000 17:38:00
09/2000	68,90	100,00	28/09/2000 6:27:00	13,50	16/09/2000 12:48:00
10/2000	69,73	100,00	22/10/2000 8:39:00	17,60	03/10/2000 13:12:00
11/2000	60,66	97,90	15/11/2000 23:30:00	24,40	03/11/2000 15:03:00
12/2000	68,82	100,00	-	19,00	-
01/2001	71,19	100,00	-	15,70	30/01/2001 12:02:00
02/2001	74,77	97,90	20/02/2001 7:36:00	17,70	26/02/2001 11:10:00
03/2001	74,33	97,40	02/03/2001 8:08:00	25,90	04/03/2001 15:22:00
03/2001	66,23	94,50	11/03/2001 6:59:00	13,10	23/03/2001 13:02:00

04/2001	66,36	92,80	30/04/2001 8:10:00	14,80	30/04/2001 15:27:00
05/2001	62,78	99,40	01/05/2001 9:44:00	14,10	31/05/2001 12:59:00
06/2001	62,33	99,00	-	14,00	-
07/2001	65,69	98,70	05/07/2001 5:22:00	13,80	05/07/2001 14:46:00
08/2001	71,37	97,50	27/08/2001 0:23:00	16,00	-
09/2001	72,64	100,00	29/09/2001 6:47:00	21,90	25/09/2001 14:05:00
10/2001	76,46	100,00	27/10/2001 3:51:00	26,90	07/10/2001 14:16:00
11/2001	72,08	100,00	23/11/2001 7:28:00	21,50	10/11/2001 14:21:00
12/2001	81,06	100,00	04/12/2001 1:46:00	23,00	29/12/2001 22:09:00
01/2002	86,14	100,00	14/01/2002 8:32:00	27,80	27/01/2002 14:15:00
02/2002	70,98	97,60	04/02/2002 7:52:00	16,70	26/02/2002 13:54:00
03/2002	73,51	98,60	08/03/2002 8:24:00	17,90	21/03/2002 16:25:00
04/2002	69,59	95,30	03/04/2002 6:57:00	20,60	25/04/2002 15:02:00
05/2002	58,34	93,00	04/05/2002 6:13:00	10,90	24/05/2002 14:52:00
06/2002	57,80	92,00	-	16,00	-
07/2002	63,97	93,00	-	18,00	-
08/2002	70,07	94,50	27/08/2002 6:21:00	15,00	-
09/2002	70,61	94,90	16/09/2002 14:52:00	25,10	24/09/2002 15:08:00
10/2002	66,61	94,20	28/10/2002 7:21:00	24,00	17/10/2002 11:46:00
11/2002	60,37	93,50	28/11/2002 3:52:00	23,30	13/11/2002 15:28:00
12/2002	65,85	93,90	23/12/2002 5:50:00	25,70	05/12/2002 15:16:00
01/2003	58,10	86,80	05/01/2003 20:19:00	12,30	31/01/2003 12:28:00
02/2003	65,81	90,80	25/02/2003 8:40:00	17,20	17/02/2003 12:26:00
03/2003	67,54	90,40	28/03/2003 6:41:00	13,00	20/03/2003 12:49:00
04/2003	64,77	93,00	29/04/2003 5:32:00	13,20	06/04/2003 14:33:00

05/2003	65,76	94,90	09/05/2003 6:15:00	20,10	04/05/2003 9:36:00
06/2003	63,31	90,70	09/06/2003 5:24:00	21,60	29/06/2003 12:40:00
07/2003	62,82	90,60	06/07/2003 5:47:00	11,80	16/07/2003 15:04:00
08/2003	60,79	91,70	17/08/2003 4:44:00	13,00	14/08/2003 11:25:00
09/2003	70,59	94,80	07/09/2003 6:51:00	22,10	09/09/2003 12:43:00
10/2003	72,20	95,70	26/10/2003 9:56:00	24,60	05/10/2003 15:17:00
11/2003	73,66	96,00	-	29,90	27/11/2003 13:19:00
12/2003	69,49	95,80	07/12/2003 8:29:00	20,00	23/12/2003 14:34:00
01/2004	59,35	94,20	07/01/2004 6:45:00	12,50	19/01/2004 13:35:00
02/2004	69,10	95,40	26/02/2004 7:20:00	15,70	11/02/2004 15:12:00
03/2004	70,58	97,20	30/03/2004 7:28:00	16,20	22/03/2004 14:13:00
04/2004	68,05	94,90	12/04/2004 6:34:00	23,30	23/04/2004 14:53:00
05/2004	68,90	94,20	16/05/2004 6:20:00	19,10	08/05/2004 12:32:00
06/2004	64,83	94,00	14/06/2004 15:07:00	21,50	23/06/2004 13:32:00
07/2004	65,72	91,60	07/07/2004 5:31:00	14,60	08/07/2004 16:22:00
08/2004	59,43	91,50	17/08/2004 6:13:00	17,60	03/08/2004 13:52:00
09/2004	71,40	92,70	07/09/2004 20:09:00	16,30	14/09/2004 11:53:00
10/2004	61,66	94,30	28/10/2004 5:56:00	24,20	16/10/2004 14:36:00
11/2004	69,25	93,70	23/11/2004 7:11:00	15,20	14/11/2004 15:34:00
12/2004	72,59	96,20	13/12/2004 5:08:00	27,20	29/12/2004 12:56:00
01/2005	59,21	95,80	09/01/2005 10:17:00	8,90	28/01/2005 12:19:00
02/2005	61,19	90,80	09/02/2005 8:02:00	12,40	21/02/2005 14:25:00
03/2005	63,74	90,70	22/03/2005 7:23:00	14,00	07/03/2005 12:41:00
04/2005	60,67	95,90	-	16,20	25/04/2005 12:58:00

05/2005	64,59	95,10	-	15,10	10/05/2005 14:45:00
06/2005	61,11	91,00	-	14,90	29/06/2005 14:08:00
07/2005	64,71	94,20	-	11,20	18/07/2005 14:06:00
08/2005	64,43	91,20	-	18,20	21/08/2005 13:16:00
09/2005	66,88	95,40	29/09/2005 7:08:00	13,90	05/09/2005 13:31:00
10/2005	73,54	95,90	09/10/2005 6:56:00	28,90	03/10/2005 12:31:00
11/2005	71,84	95,50	14/11/2005 12:28:00	22,50	07/11/2005 12:13:00
12/2005	67,75	96,00	24/12/2005 8:35:00	22,30	10/12/2005 13:12:00
01/2006	72,54	94,00	21/01/2006 8:47:00	23,40	03/01/2006 13:24:00
02/2006	69,16	93,80	22/02/2006 8:17:00	18,30	08/02/2006 14:12:00
03/2006	59,04	94,50	19/03/2006 7:38:00	18,50	06/03/2006 13:15:00
04/2006	66,51	95,40	18/04/2006 6:35:00	20,80	01/04/2006 15:58:00
05/2006	67,99	95,90	31/05/2006 19:12:00	13,00	25/05/2006 13:02:00
06/2006	70,30	95,50	01/06/2006 1:39:00	21,40	05/06/2006 11:09:00
07/2006	65,66	94,00	03/07/2006 4:14:00	17,80	03/07/2006 11:40:00
01/2007	62,30	97,00	01/01/2007 0:10:00	44,40	01/01/2007 14:01:00
05/2008	75,35	99,20	26/05/2008 6:00:00	35,60	29/05/2008 14:29:00
06/2008	70,46	100,00	09/06/2008 6:07:00	23,40	24/06/2008 14:17:00
07/2008	71,57	95,90	15/07/2008 4:33:00	18,70	11/07/2008 11:40:00
08/2008	71,13	94,70	07/08/2008 5:08:00	18,40	15/08/2008 11:05:00
09/2008	72,08	97,50	30/09/2008 6:02:00	13,50	03/09/2008 12:44:00
10/2008	82,77	99,90	27/10/2008 7:00:00	28,30	07/10/2008 14:18:00
11/2008	72,93	99,90	21/11/2008 6:47:00	22,90	15/11/2008 12:23:00
12/2008	73,97	100,00	30/12/2008 4:00:00	27,20	10/12/2008 14:53:00

01/2009	70,98	100,00	05/01/2009 0:09:00	28,10	24/01/2009 15:02:00
02/2009	71,46	100,00	03/02/2009 1:20:00	21,50	27/02/2009 12:42:00
03/2009	72,42	99,50	13/03/2009 6:20:00	15,20	24/03/2009 13:39:00
04/2009	66,31	97,70	09/04/2009 6:47:00	22,20	23/04/2009 13:21:00
05/2009	68,33	97,10	22/05/2009 4:40:00	20,10	07/05/2009 16:44:00
06/2009	64,20	95,30	01/06/2009 5:02:00	13,30	24/06/2009 14:30:00
07/2009	69,61	97,20	17/07/2009 2:52:00	11,30	29/07/2009 15:39:00
08/2009	70,07	95,90	11/08/2009 0:45:00	24,60	15/08/2009 12:38:00
09/2009	75,93	99,50	29/09/2009 5:07:00	11,70	03/09/2009 12:22:00
10/2009	77,88	99,90	17/10/2009 5:32:00	36,00	22/10/2009 13:07:00
11/2009	63,08	99,20	22/11/2009 4:10:00	27,70	14/11/2009 14:21:00

Viento

Mes	Velocidad Viento (m/s)	Dirección Viento (°C)	Velocidad Máxima (m/s)	Dir.Viento V. Máxima (°C)	Fecha Hora V. Máxima
05/1999	-	-	-	-	-
06/1999	-	-	-	-	-
07/1999	-	-	-	-	-
08/1999	-	-	-	-	-
09/1999	-	-	-	-	-
10/1999	-	-	-	-	-
11/1999	-	-	-	-	-
12/1999	-	-	-	-	-
01/2000	-	-	-	-	-
02/2000	-	-	-	-	-
03/2000	-	-	-	-	-
04/2000	-	-	-	-	-
05/2000	-	-	-	-	-
06/2000	-	-	-	-	-
07/2000	-	-	-	-	-
08/2000	-	-	-	-	-
09/2000	-	-	-	-	-

10/2000	-	-	-	-	-
11/2000	-	-	-	-	-
12/2000	-	-	-	-	-
01/2001	-	-	-	-	-
02/2001	-	-	-	-	-
03/2001	-	-	-	-	-
03/2001	-	-	-	-	-
04/2001	-	-	-	-	-
05/2001	-	-	-	-	-
06/2001	-	-	-	-	-
07/2001	-	-	-	-	-
08/2001	-	-	-	-	-
09/2001	-	-	-	-	-
10/2001	-	-	-	-	-
11/2001	-	-	-	-	-
12/2001	-	-	-	-	-
01/2002	-	-	-	-	-
02/2002	-	-	-	-	-
03/2002	-	-	-	-	-
04/2002	-	-	-	-	-
05/2002	-	-	-	-	-
06/2002	-	-	-	-	-
07/2002	-	-	-	-	-
08/2002	-	-	-	-	-
09/2002	-	-	-	-	-
10/2002	-	-	-	-	-
11/2002	-	-	-	-	-
12/2002	-	-	-	-	-
01/2003	-	-	-	-	-
02/2003	-	-	-	-	-
03/2003	-	-	-	-	-
04/2003	-	-	-	-	-
05/2003	-	-	-	-	-
06/2003	-	-	-	-	-
07/2003	-	-	-	-	-
08/2003	-	-	-	-	-
09/2003	-	-	-	-	-
10/2003	-	-	-	-	-
11/2003	-	-	-	-	-
12/2003	-	-	-	-	-
01/2004	-	-	-	-	-

02/2004	-	-	-	-	-
03/2004	-	-	-	-	-
04/2004	-	-	-	-	-
05/2004	-	-	-	-	-
06/2004	-	-	-	-	-
07/2004	-	-	-	-	-
08/2004	-	-	-	-	-
09/2004	-	-	-	-	-
10/2004	-	-	-	-	-
11/2004	-	-	-	-	-
12/2004	-	-	-	-	-
01/2005	-	-	-	-	-
02/2005	-	-	-	-	-
03/2005	2,50	-	-	-	-
04/2005	1,00	0,00	-	-	-
05/2005	0,63	-	-	-	-
06/2005	0,55	-	-	-	-
07/2005	0,33	0,00	-	-	-
08/2005	0,05	0,00	-	-	-
09/2005	0,13	-	-	-	-
10/2005	-	-	-	-	-
11/2005	-	-	-	-	-
12/2005	-	-	-	-	-
01/2006	0,00	0,00	-	-	-
02/2006	0,00	0,00	-	-	-
03/2006	-	-	-	-	-
04/2006	-	-	-	-	-
05/2006	-	-	-	-	-
06/2006	-	-	-	-	-
07/2006	-	-	-	-	-
01/2007	0,70	248,00	-	-	-
05/2008	-	-	-	-	-
06/2008	-	-	-	-	-
07/2008	-	-	-	-	-
08/2008	-	-	-	-	-
09/2008	-	-	-	-	-
10/2008	-	-	-	-	-
11/2008	-	-	-	-	-
12/2008	-	-	-	-	-
01/2009	-	-	-	-	-
02/2009	-	-	-	-	-

03/2009	-	-	-	-	-
04/2009	-	-	-	-	-
05/2009	-	-	-	-	-
06/2009	-	-	-	-	-
07/2009	-	-	-	-	-
08/2009	-	-	-	-	-
09/2009	-	-	-	-	-
10/2009	-	-	-	-	-
11/2009	-	-	-	-	-

Precip./Radiac./ETPMon...

Mes	Precipitación (mm)	Radiación (MJ/m2)	Evapo Transpiración (mm)	Horas Insolación	Vel. Media Diurna (m/s)	Días Registrado
05/1999	-	8,31	-	4,07	1,42	
06/1999	-	21,45	-	12,72	1,23	3
07/1999	-	23,23	-	12,85	1,33	3
08/1999	-	20,52	-	12,13	1,34	3
09/1999	-	16,70	-	10,68	1,33	3
10/1999	-	8,65	-	7,72	1,28	3
11/1999	-	8,85	-	7,87	-	3
12/1999	-	6,70	-	7,33	1,21	3
01/2000	-	5,62	-	6,49	1,18	3
02/2000	-	8,85	-	8,62	1,38	
03/2000	-	10,09	-	9,14	0,94	2
04/2000	-	13,40	-	10,69	1,10	3
05/2000	-	15,23	-	11,36	1,08	3
06/2000	-	22,26	-	12,90	1,31	3
07/2000	-	24,21	-	13,14	1,31	3
08/2000	-	20,77	-	12,11	1,27	3
09/2000	-	17,19	-	10,80	1,39	3
10/2000	-	10,89	-	8,17	1,32	3
11/2000	-	8,47	-	7,94	1,38	2
12/2000	-	6,15	-	6,65	1,08	3
01/2001	-	5,18	-	6,79	1,29	3
02/2001	-	6,93	-	7,74	1,28	2
03/2001	-	6,59	-	8,76	1,40	
03/2001	-	11,38	-	9,74	1,60	2
04/2001	-	13,81	-	10,19	0,44	3
05/2001	-	14,20	-	10,64	0,35	3
06/2001	-	22,99	-	12,13	0,00	3

07/2001	-	22,87	-	12,01	0,00	3
08/2001	-	20,10	-	11,35	2,05	3
09/2001	-	13,51	-	9,21	1,98	3
10/2001	-	11,24	-	8,67	-	3
11/2001	-	7,27	-	6,67	0,00	3
12/2001	-	4,97	-	5,40	0,00	3
01/2002	-	4,16	-	5,07	0,78	3
02/2002	-	7,52	-	8,05	0,74	2
03/2002	-	8,08	-	7,51	0,00	3
04/2002	-	11,07	-	8,99	0,06	3
05/2002	-	13,33	-	10,15	0,00	3
06/2002	-	15,31	-	11,13	-	3
07/2002	-	14,44	-	10,96	-	3
08/2002	-	12,39	-	9,94	0,00	3
09/2002	-	10,42	-	9,11	0,00	3
10/2002	-	7,32	-	7,94	0,00	3
11/2002	-	4,66	-	5,77	0,00	3
12/2002	-	3,58	-	4,46	0,00	3
01/2003	-	4,63	-	5,89	0,00	3
02/2003	-	5,28	-	5,95	0,00	2
03/2003	-	8,19	-	7,94	0,00	3
04/2003	-	11,88	-	9,35	0,00	3
05/2003	-	14,39	-	10,22	0,00	3
06/2003	-	15,35	-	10,84	0,00	3
07/2003	-	15,18	-	11,33	0,00	3
08/2003	-	13,34	-	10,48	0,00	3
09/2003	-	8,96	-	8,29	0,00	1
10/2003	-	5,86	-	6,51	0,00	3
11/2003	-	4,66	-	5,72	0,09	3
12/2003	-	4,37	-	5,65	0,00	3
01/2004	-	5,35	-	6,76	0,00	3
02/2004	-	5,50	-	6,24	0,00	2
03/2004	-	6,94	-	6,53	0,00	3
04/2004	-	12,06	-	9,56	0,00	3
05/2004	-	13,25	-	9,90	0,00	3
06/2004	-	15,94	-	11,06	0,00	3
07/2004	-	14,35	-	10,96	0,06	3
08/2004	-	12,62	-	10,27	0,00	3
09/2004	-	9,07	-	9,08	0,00	3
10/2004	-	7,58	-	8,25	0,00	3
11/2004	-	4,99	-	6,26	0,02	3

12/2004	-	3,00	-	3,50	0,34	3
01/2005	-	5,42	-	6,73	0,00	3
02/2005	-	5,90	-	6,54	0,29	2
03/2005	-	8,36	20,37	7,98	0,03	3
04/2005	8,60	13,17	80,19	10,00	0,00	3
05/2005	0,40	14,07	90,05	10,36	0,00	3
06/2005	-	14,51	85,93	10,87	0,00	3
07/2005	-	13,52	95,64	10,43	1,00	3
08/2005	-	11,99	10,08	10,30	0,19	3
09/2005	1,60	10,13	13,50	9,51	0,04	3
10/2005	-	6,93	-	8,11	0,00	3
11/2005	-	4,46	-	5,66	0,14	3
12/2005	-	3,99	-	5,44	0,04	3
01/2006	-	3,51	-	4,53	0,00	3
02/2006	-	5,96	-	6,51	0,00	2
03/2006	-	9,50	-	8,69	0,00	3
04/2006	-	11,40	-	9,69	0,00	3
05/2006	-	9,66	-	8,25	0,00	1
06/2006	-	14,31	-	11,03	0,00	3
07/2006	-	15,40	-	11,35	0,00	
01/2007	-	9,85	0,99	7,79	1,23	
05/2008	-	15,83	-	6,81	-	
06/2008	-	16,99	-	6,49	-	3
07/2008	-	5,64	-	7,11	-	3
08/2008	-	5,43	-	6,85	-	3
09/2008	-	3,84	-	5,08	-	2
10/2008	-	2,20	-	2,78	-	3
11/2008	-	2,45	-	3,56	-	3
12/2008	-	3,62	-	4,56	-	3
01/2009	-	3,76	-	4,74	-	3
02/2009	-	5,35	-	6,41	-	2
03/2009	-	7,39	-	7,60	-	3
04/2009	-	9,38	-	8,62	-	3
05/2009	-	11,25	-	9,93	-	3
06/2009	-	10,95	-	9,26	-	3
07/2009	-	9,75	-	8,99	-	3
08/2009	-	8,40	-	8,36	-	3
09/2009	-	6,66	-	7,06	-	3
10/2009	-	5,89	-	7,07	-	3
11/2009	-	4,20	-	5,78	-	2

[\[imprimir\]](#)

© **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2003**

Estación	(mm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma	del/al
Algemesí	ETo	40	47	85	103	132	156	166	146	99	68	42	32	1116	2001-2010
-	P	54	42	51	62	68	20	7	15	103	91	54	76	643	-
Benavites	ETo	37	45	76	97	120	140	150	133	95	65	42	33	1033	1999-2010
-	P	35	41	41	40	58	19	7	17	68	90	31	33	480	-
Benifaíó	ETo	49	55	91	111	136	159	167	149	103	73	52	43	1188	1999-2010
-	P	45	37	41	42	45	19	10	13	54	75	35	50	466	-
Bolbaité	ETo	38	47	87	96	130	149	168	145	98	66	44	32	1100	2006-2010
-	P	191	46	53	50	54	32	8	10	119	142	54	55	814	-
Bétera II	ETo	33	45	85	102	127	153	167	148	99	66	41	30	1096	2006-2010
-	P	47	26	24	22	37	28	2	9	27	100	47	20	389	-
Campo Arcís	ETo	35	50	87	108	141	175	196	172	110	68	41	31	1214	1999-2010
-	P	28	29	34	50	44	21	6	14	47	60	25	37	395	-
Carcaixent EEA	ETo	30	39	69	95	122	147	162	143	95	59	34	24	1019	1990-2010
-	P	59	40	39	48	55	17	6	14	81	93	48	77	577	-
Carlet CE Coop	ETo	42	54	89	109	132	150	165	145	105	68	46	37	1142	1999-2010
-	P	41	34	49	54	50	13	9	10	68	112	41	50	531	-
Cheste	ETo	40	48	82	102	127	148	158	136	95	64	44	35	1079	1999-2010
-	P	40	42	53	62	71	19	22	13	62	90	37	45	556	-
Chulilla	ETo	51	55	87	122	139	162	181	162	112	84	70	48	1273	2008-2010
-	P	46	27	69	41	53	55	5	10	54	82	15	37	494	-
Gandia Marzuquera	ETo	35	43	74	95	124	151	159	137	88	62	38	31	1037	2001-2010
-	P	78	63	75	97	102	9	12	25	76	135	78	97	847	-
Llutxent EEA	ETo	36	48	79	101	128	158	176	154	104	64	39	30	1117	1993-2010
-	P	52	37	36	51	55	13	3	13	92	74	54	56	536	-
Llíria	ETo	37	48	81	103	130	156	166	143	100	65	41	30	1100	1998-2010
-	P	22	24	36	51	55	24	13	14	51	57	24	30	401	-
Manises	ETo	-	-	-	-	-	66	156	135	96	63	40	31	587	2010-2010
-	P	-	-	-	-	-	23	6	24	33	60	22	16	184	-
Moncada IVIA	ETo	41	52	79	100	120	137	150	132	98	70	45	35	1059	1980-2010
-	P	32	33	26	37	34	18	11	17	54	58	49	35	404	-
Montesa	ETo	41	49	83	102	131	158	170	150	99	68	43	34	1128	2001-2010
-	P	46	47	46	70	61	20	7	19	79	84	46	64	589	-
Pedralba	ETo	45	53	88	108	134	162	171	149	101	71	49	40	1171	1999-2010
-	P	31	36	46	54	65	22	13	14	57	85	35	40	498	-
Picassent	ETo	44	49	83	102	129	152	161	143	98	70	47	38	1116	2001-2010
-	P	47	44	42	53	65	30	20	14	74	76	48	60	573	-
Polinyà de Xúquer	ETo	37	45	79	97	127	145	153	138	95	65	41	32	1054	2004-2010
-	P	52	52	38	28	42	22	6	16	131	76	63	75	601	-
Requena Cerrito	ETo	31	41	78	105	134	162	180	156	98	61	37	25	1108	2001-2010
-	P	24	31	37	50	45	27	11	23	52	53	25	35	413	-
Sagunt	ETo	49	53	88	108	130	154	167	147	106	77	49	42	1170	1983-2010
-	P	32	34	28	34	55	14	7	16	66	79	43	30	438	-
Tavernes de la Valldigna	ETo	44	50	84	109	129	151	164	145	102	70	50	40	1138	1998-2010
-	P	47	41	37	64	53	20	13	19	97	100	87	70	648	-
Turís	ETo	46	55	90	110	135	158	166	146	100	70	49	40	1165	1999-2010
-	P	49	35	41	62	59	14	8	8	45	90	35	50	496	-
Villalonga	ETo	41	45	78	96	123	149	156	136	90	65	42	35	1056	2001-2010
-	P	77	63	73	89	116	23	7	24	80	152	86	113	903	-
Villanueva de Castellón	ETo	35	45	80	103	135	163	176	151	101	65	40	30	1124	1999-2010
-	P	57	41	42	60	65	27	5	14	89	104	47	62	613	-
Xàtiva	ETo	33	43	81	105	137	166	179	156	100	65	37	28	1130	1999-2010
-	P	58	39	41	59	58	24	5	19	92	101	47	64	607	-

ETo (mm): Evapotranspiración de referencia, calculada mediante el método Penman-Monteith, en el caso de las estaciones agroclimáticas, y mediante lectura de tanques evaporimétricos clase A en el resto.

P (mm): Precipitación total.

ANEXO PLANOS



ÁMBITOS DE LA ACTUACIÓN. LÍMITES	
LÍMITE DEL SECTOR SUNP-IV	-----
ÁMBITO ESTE DEL SECTOR SUNP-IV	■
ÁMBITO OESTE DEL SECTOR SUNP-IV	■
LÍMITE RED ADSORITA AL SECTOR SUNP-IV	-----
ÁMBITO RED ADSORITA AL SECTOR SUNP-IV	■
LÍMITE DE LA UA-3 "BAJO VÍAS"	-----
ÁMBITO DE LA UA-3 "BAJO VÍAS"	■
LÍMITE DEL P.E.R.I. "BAJO VÍAS"	-----
ÁMBITO NORTE DEL P.E.R.I. "BAJO VÍAS"	■
ÁMBITO SUR DEL P.E.R.I. "BAJO VÍAS"	■

CRITERIOS DE CONEXIÓN EXTERNOS	
LÍMITE CONEXIONES DE LA UE-ESTE	-----
ÁMBITO CONEXIONES DE LA UE-ESTE	■
LÍMITE CONEXIONES DE LA UE-OESTE	-----
ÁMBITO CONEXIONES DE LA UE-OESTE	■
LÍMITE NUEVA RONDA SUR	-----
ÁMBITO DE LA NUEVA RONDA SUR	■

ZR	SUELO URBANO RESIDENCIAL
Z.0	PROTECCIÓN ARQUITECTÓNICA
Z.1	FORMACIÓN TRADICIONAL
Z.2	MANZANAS CERRADAS
Z.3	EDIFICACION COLECTIVA
Z.4	EDIFICACION AISLADA
Z.5	TIPOLOGIAS ALTERNATIVAS
Z.6	PERIF. 1
Z.7	PP.PP. SOL-CANET/ALMUDAFER/VILAMAR
Z.8	BALADRE
Z.9	P.P. ALMARÇA
Z.10	P.P. LOS MONASTERICS

ZI	SUELO URBANO INDUSTRIAL
ZI.0	MEDIANERAS AISLADAS
ZI.1	COMPLEJO INDUSTRIAL
ZI.2	INDUSTRIAL

SUP	SUELO URBANIZABLE PROGRAMADO
SUP-2	38 HA. RESIDENCIAL

SUNP	SUELO URBANIZABLE NO PROGR.
SUNP-IV/VII	Macrosectores
SUNP	Sectores con PAU específico
■	SUELO URB. NO PROG. RESIDENCIAL
■	SUELO URB. NO PROG. INDUSTRIAL
■	SUELO NO URBANIZABLE
■	SUELO NO URBANIZABLE PROTEGIDO

■	BB.OG.EQUIPAMIENTO	○	AREA PROTECCION ARQUEOLOGICA
■	BB.OG.ESPACIOS LIBRES	-----	SUELO URBANO
■	EQUIPAMIENTO LOCAL	-----	SUELO URBANIZABLE
■	DESLINDE Y DEFENSA RIO	■	SUELO PORTUARIO
■	PERIMETRO EXTRACTIVO		
■	OTROS ESPACIOS LIBRES		

PFC ESTUDIO ACÚSTICO DEL SECTOR SUNP-IV Y SUS SUELOS URBANOS COLINDANTES Y CONEXOS DEL P.G.O.U. DE SAGUNTO (VALENCIA)

Autor del PFC: Estefanía Carballo Donate	Tutor empresa: Javier Sangrós Moncho Igorrieta T. Telecomunicaciones Colegiado 10.518	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández
---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

01 SITUACIÓN DE LOS TERRENOS EN EL CONTEXTO DE LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA

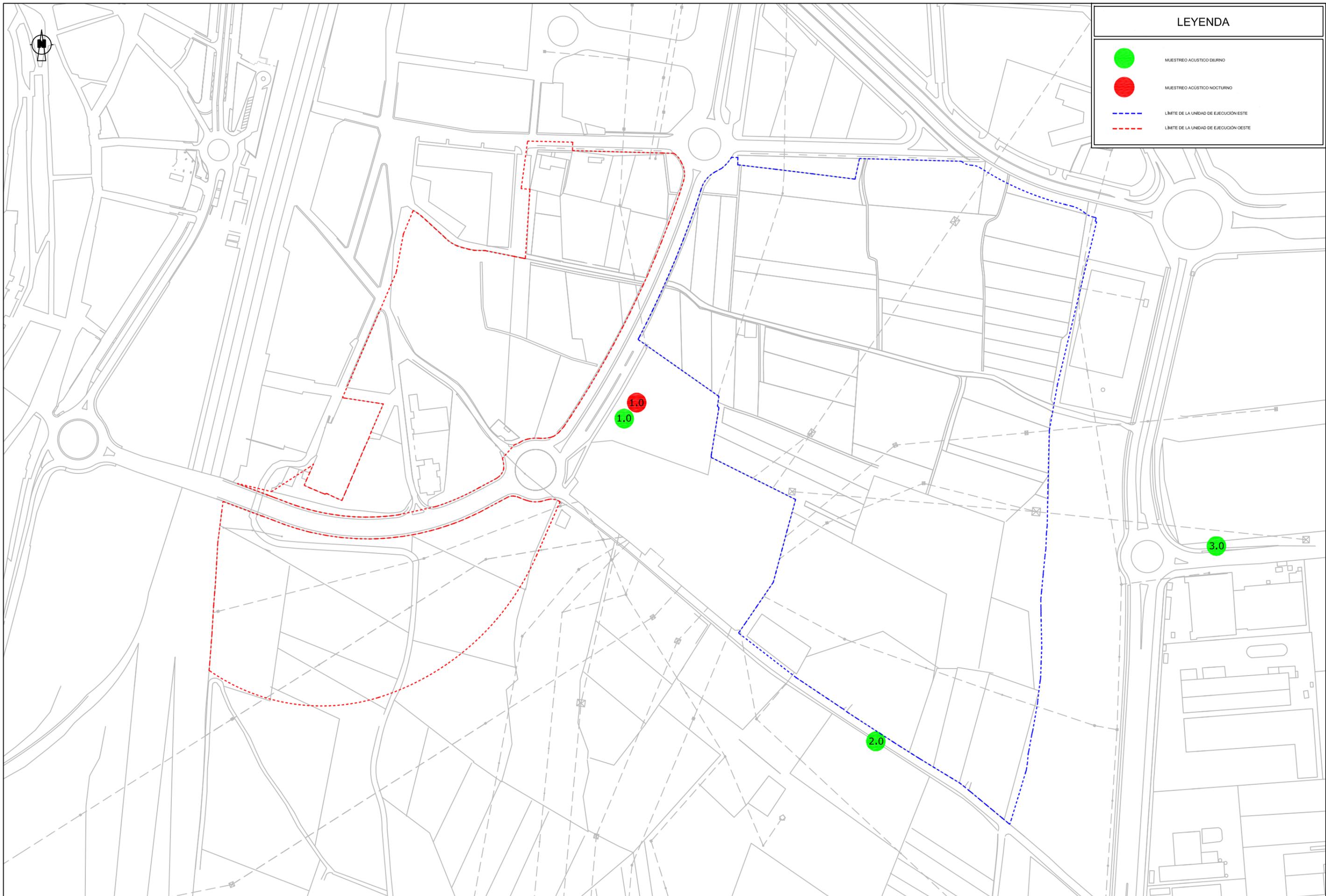
Escala 1:5.000 Junio 2011



DESTINOS URBANÍSTICOS	
LÍMITE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN ESTE	-----
LÍMITE CONEXIONES EXTERNAS UNIDAD DE EJECUCIÓN ESTE	-----
LÍMITE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN OESTE	-----
LÍMITE CONEXIONES EXTERNAS UNIDAD DE EJECUCIÓN OESTE	-----
LÍMITE NUEVA VIARIA DE CIRCUNVALACIÓN SUR	-----
USOS DEL SUELO	
RV	RED VIARIA DE TRÁNSITO.
AV	RED VIARIA, APARCAMIENTO.
RVPV	ÁREAS PEATONALES.
RVIL	CARRIL BICI.
QUJUAL	ZONA VERDE, JARDINES, ESPACIOS LIBRES, ÁREAS DE JUEGO.
EQ	SUELO DOTACIONAL (ID, ED, DM).
EDA	SUELO LUCRATIVO RESIDENCIAL.
EDA	SUELO LUCRATIVO RESIDENCIAL, ZONAS COMUNES.
III	ALTURAS MÁXIMAS EN LA EDIFICACIÓN.
TBE-2	SUELO LUCRATIVO TERCIARIO, ALTA DENSIDAD.
TBE-1	SUELO LUCRATIVO TERCIARIO, BAJA DENSIDAD.
---	LÍMITE CLASE SUELO

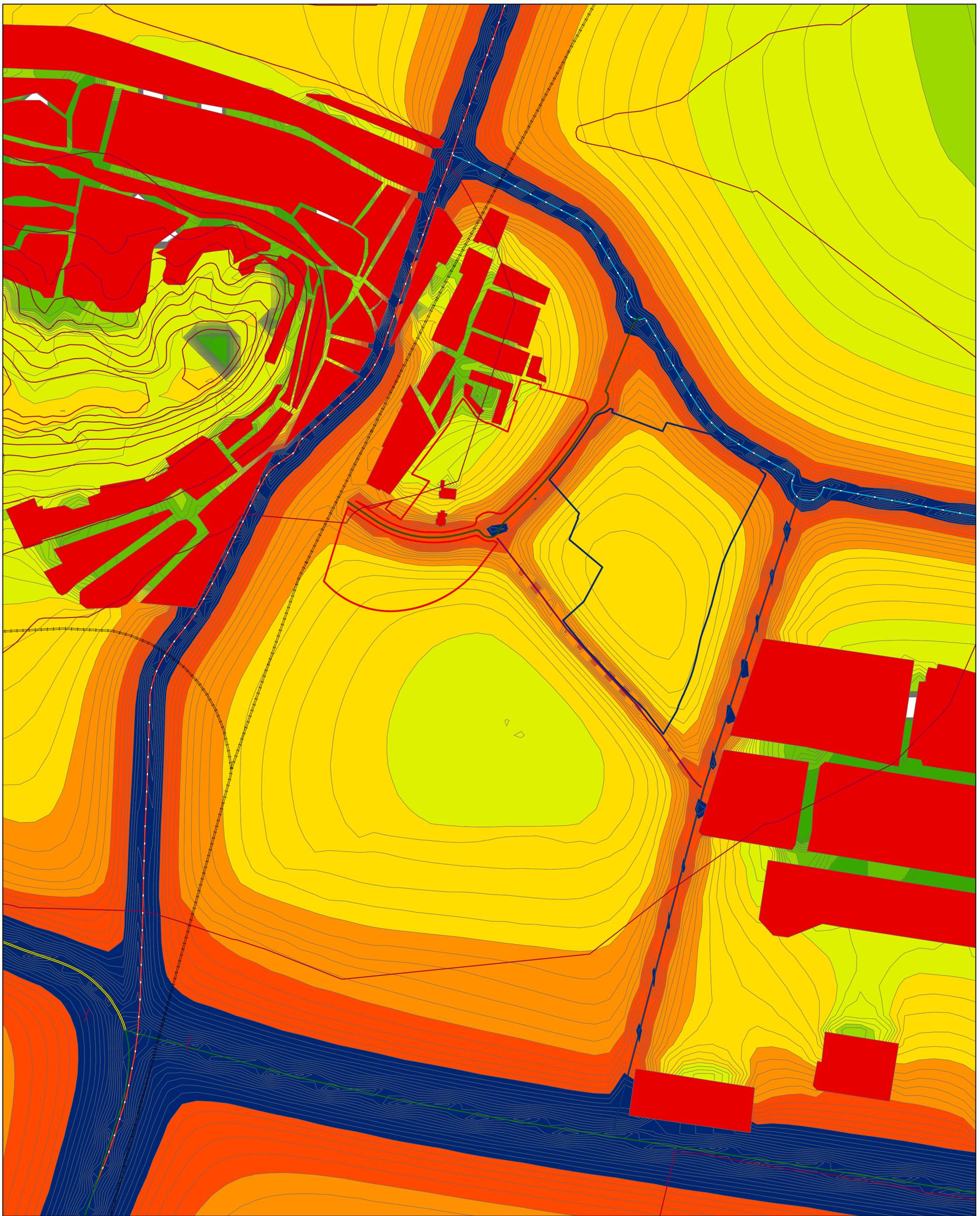
PFC ESTUDIO ACÚSTICO DEL SECTOR SUNP-IV Y SUS SUELOS URBANOS COLINDANTES Y CONEXOS DEL P.G.O.U. DE SAGUNTO (VALENCIA)

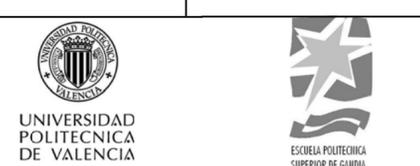
Autor del PFC: Estefanía Carballo Donate	Tutor empresa: Javier Sangrós Moncho Ingeniero T. Telecomunicaciones Colegiado 10.518	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández
---------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------

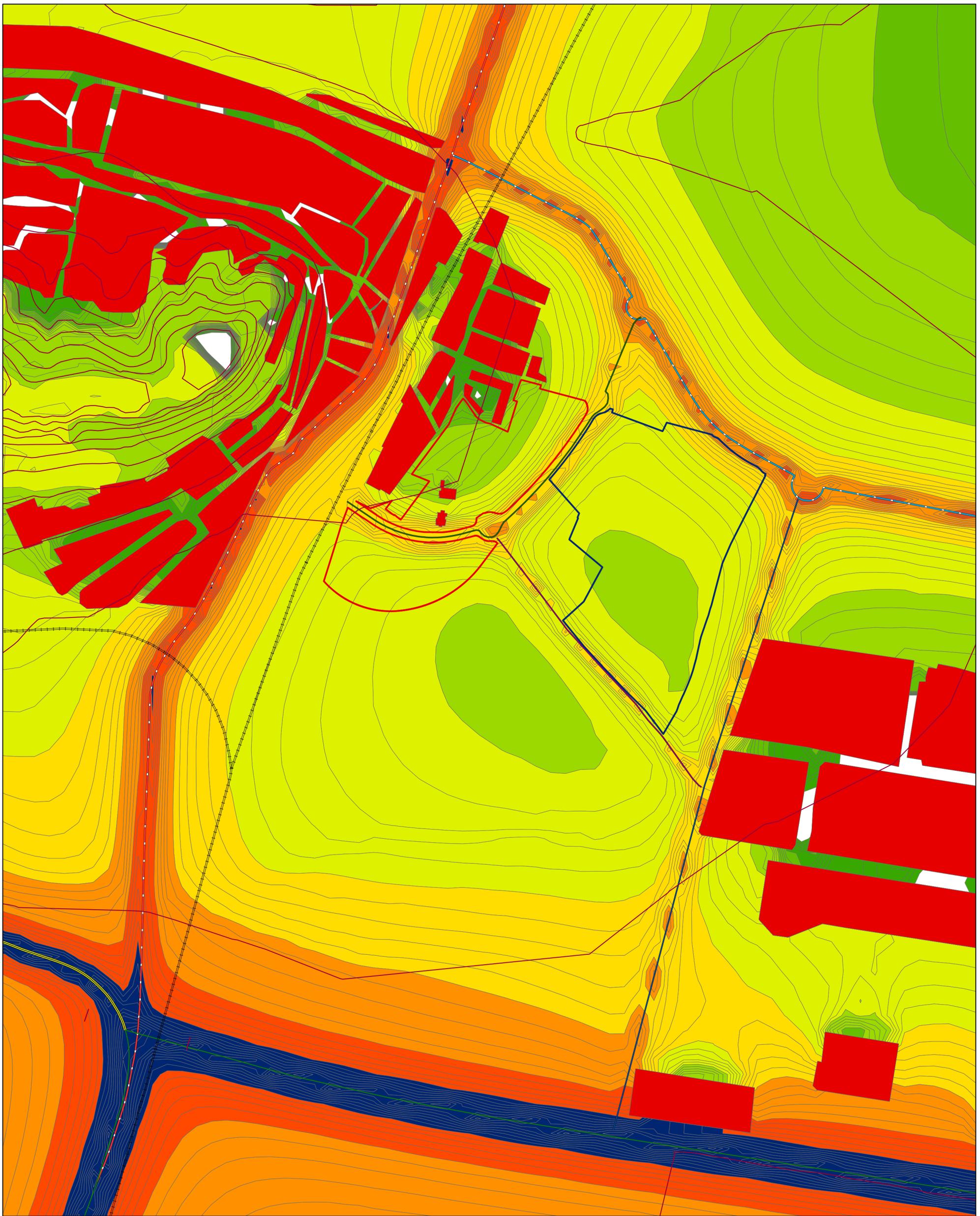


LEYENDA

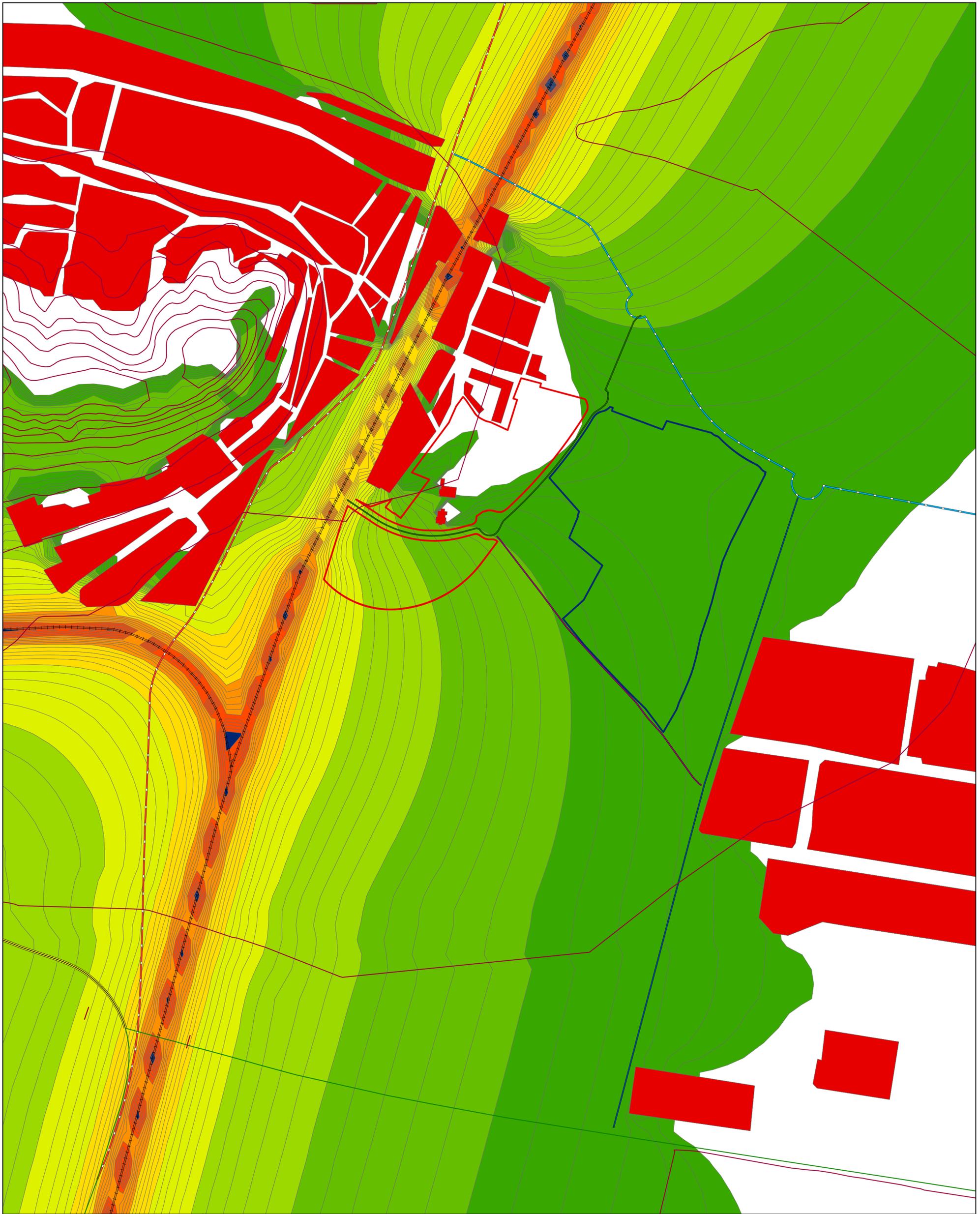
- MUESTREO ACÚSTICO DIURNO
- MUESTREO ACÚSTICO NOCTURNO
- LÍMITE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN ESTE
- LÍMITE DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN OESTE

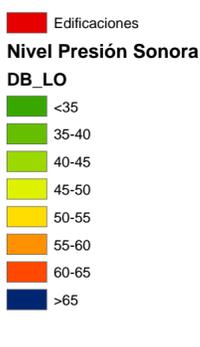
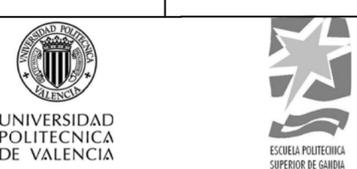


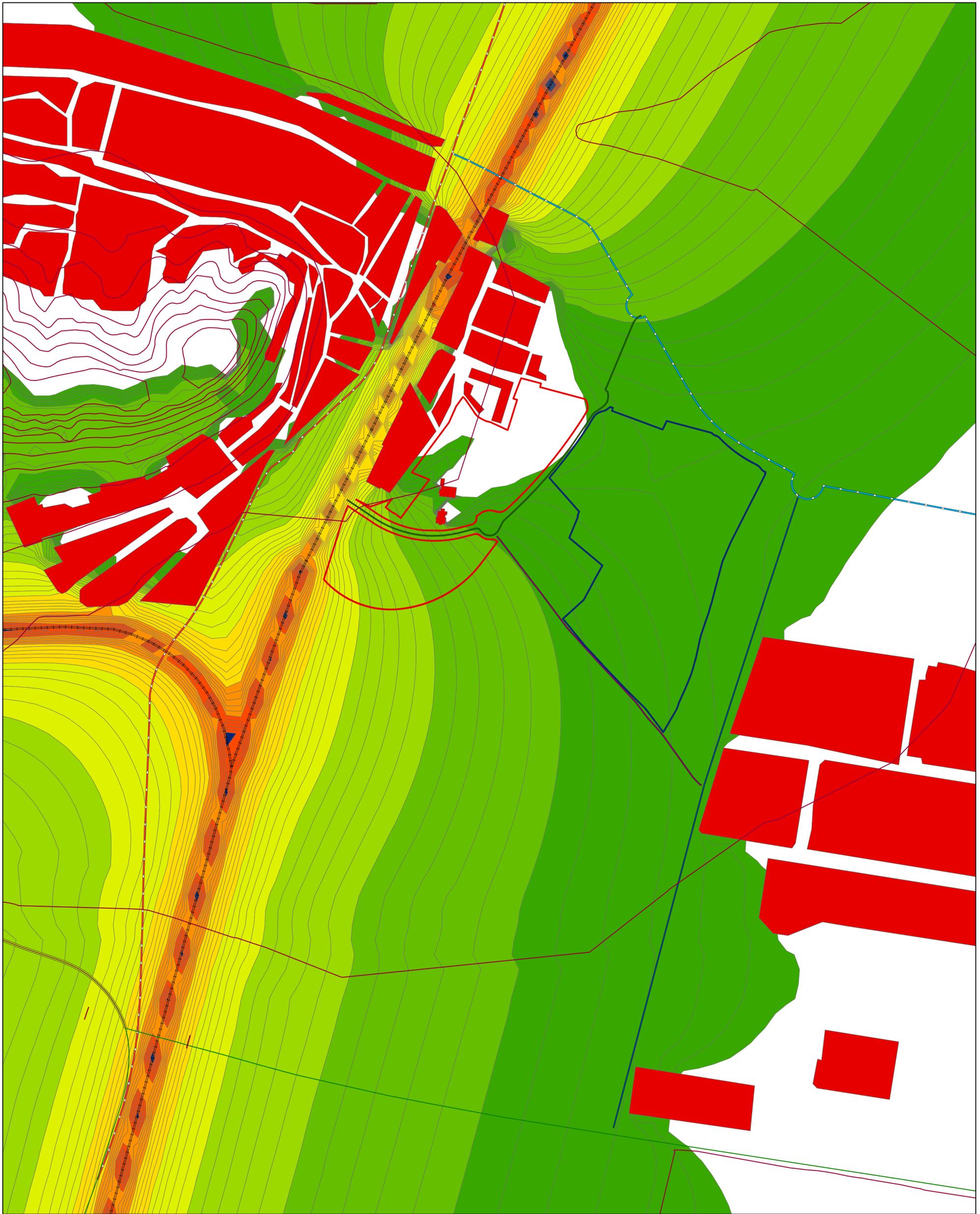
Leyenda  <ul style="list-style-type: none"> Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 Calle Benjamín Franklin Camino de la Mar V-23 Ronda Este N-340 N-237 Red Ferroviaria 	 Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO  <35  35-40  40-45  45-50  50-55  55-60 60-65 >65	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.1.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	Título Situación Preoperacional. Afección Viario Total. Periodo Diurno	
		Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández			

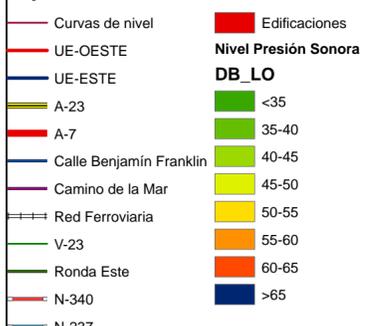
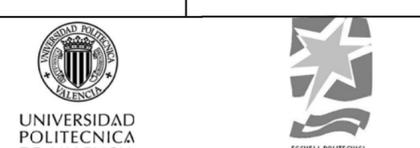


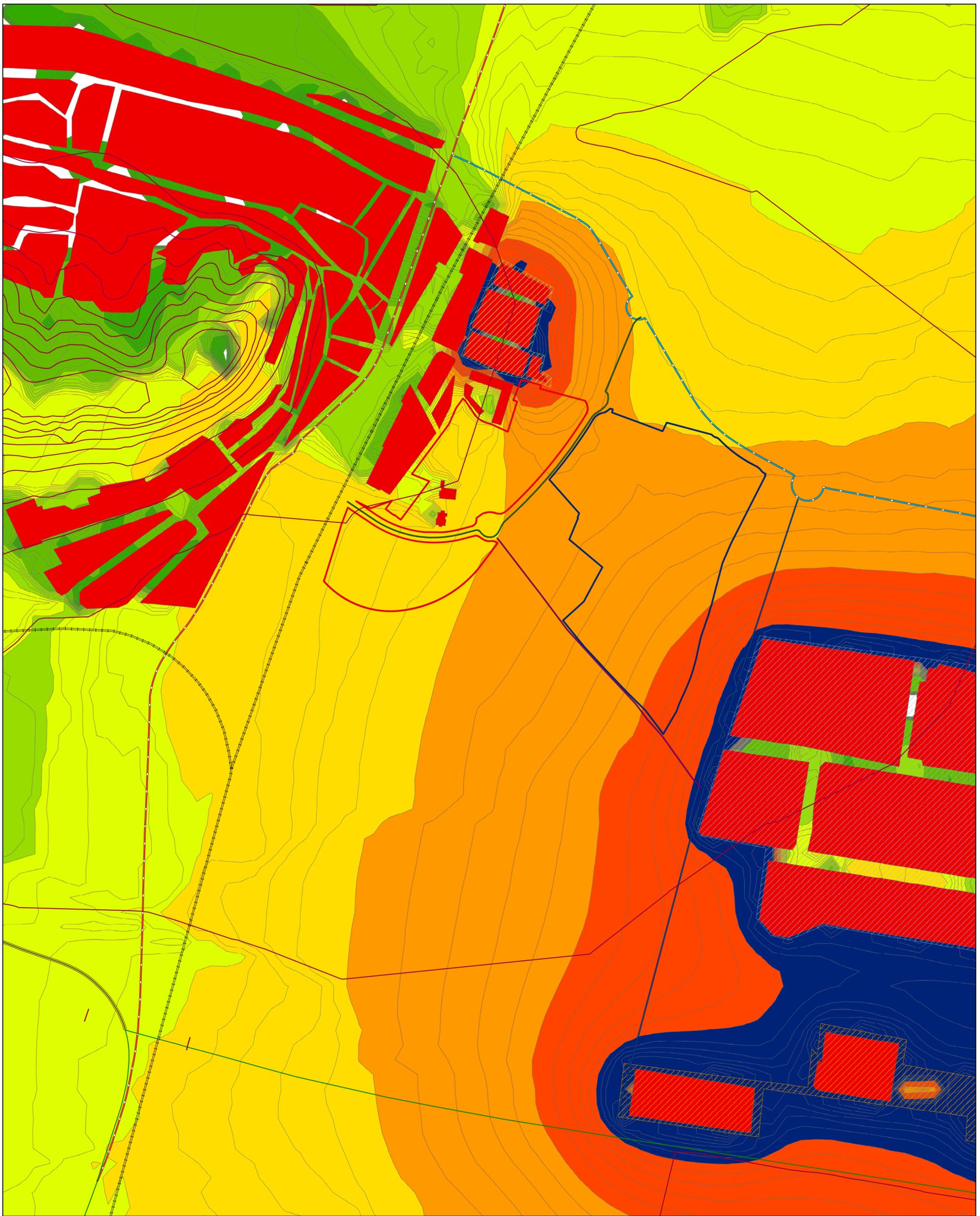
Leyenda Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 Calle Benjamín Franklin Camino de la Mar V-23 Ronda Este N-340 N-237 Red Ferroviaria Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO <35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.1.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
	 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA			Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández



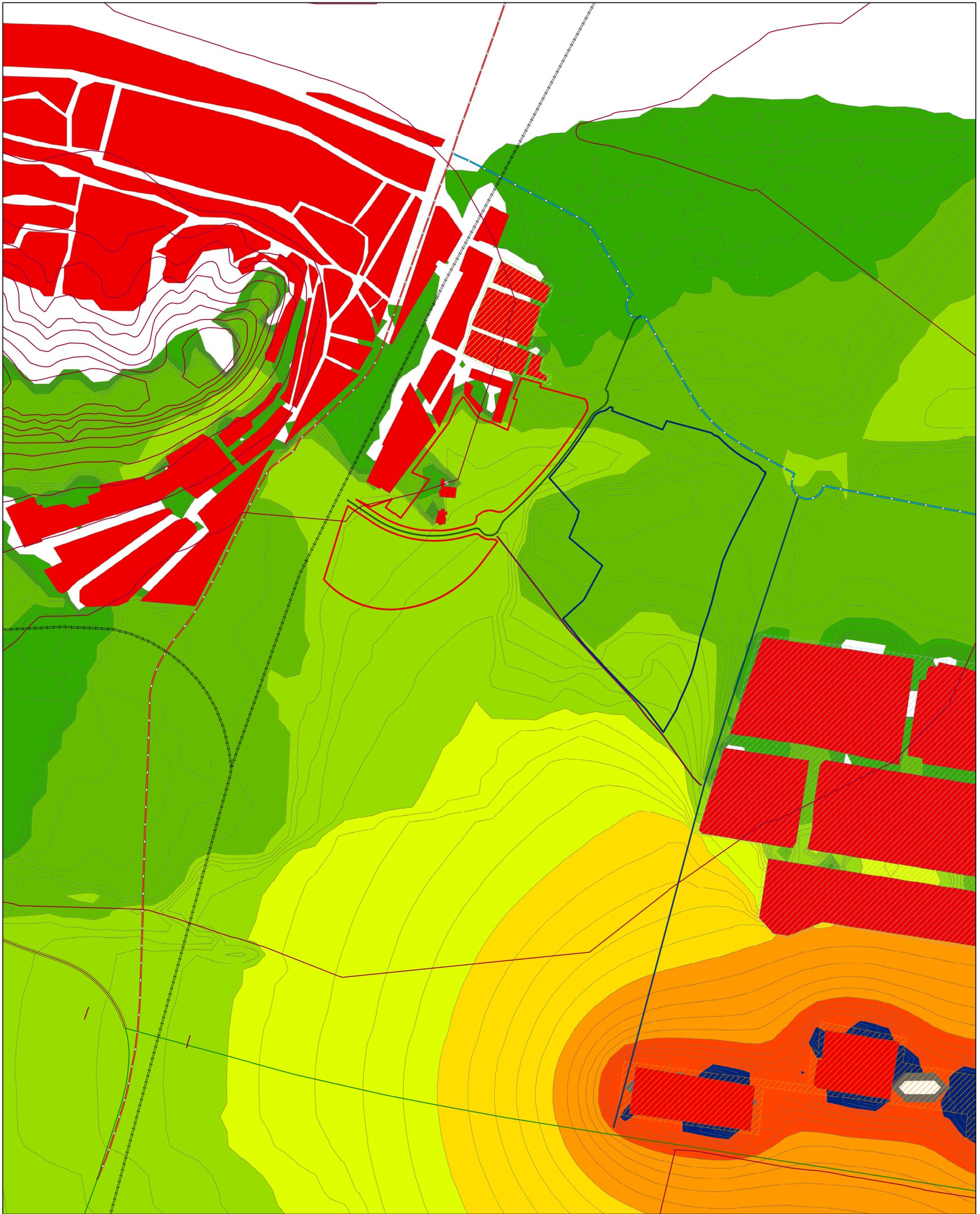
Leyenda  <ul style="list-style-type: none"> Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 Calle Benjamín Franklin Camino de la Mar V-23 Ronda Este N-340 N-237 Red Ferroviaria 	 <ul style="list-style-type: none"> Nivel Presión Sonora DB_LO <35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65 	Edificaciones 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.2.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	Título Situación Preoperacional. Afección Ferroviaria. Periodo Diurno.		
			Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández			



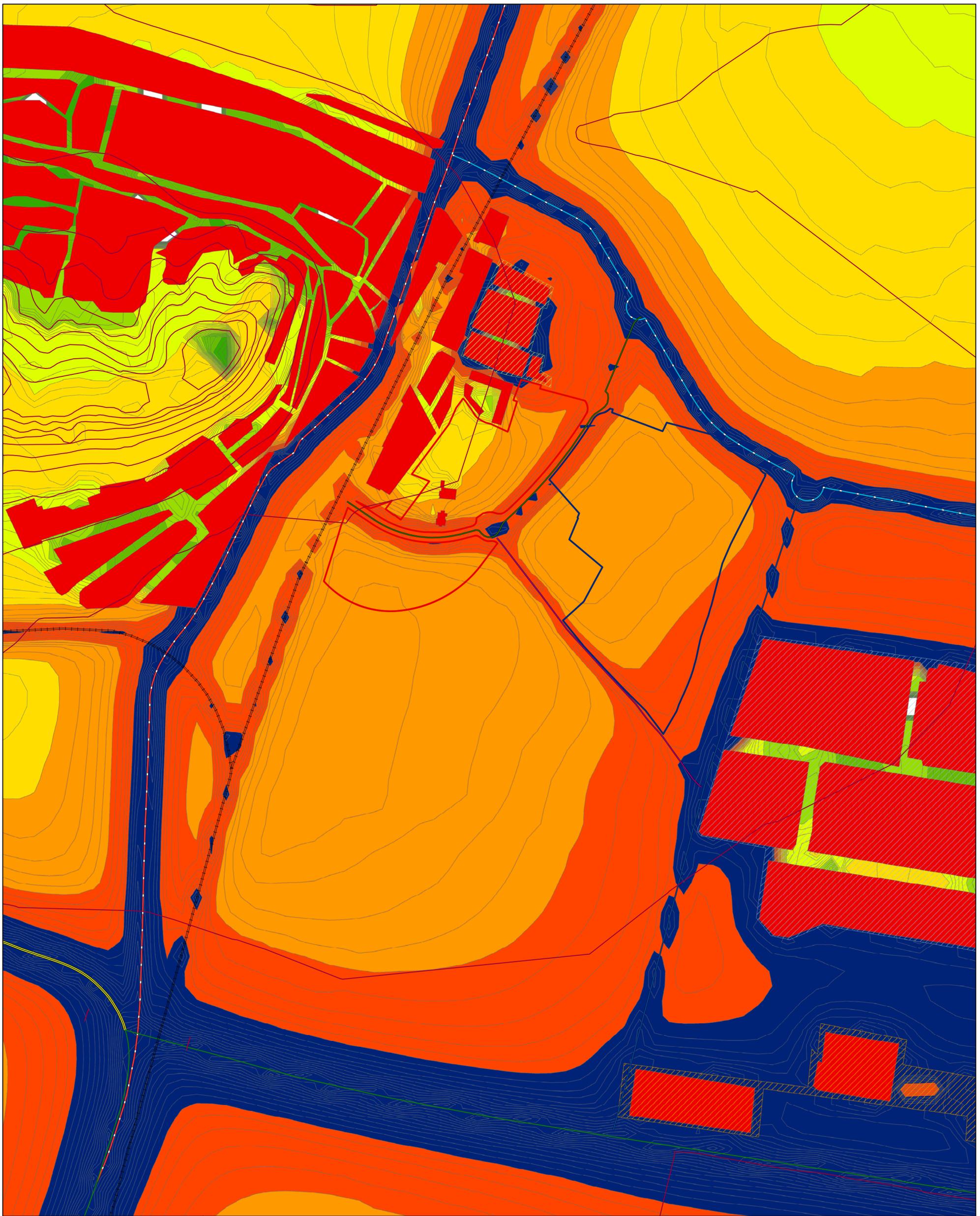
Leyenda 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.2.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
				Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández



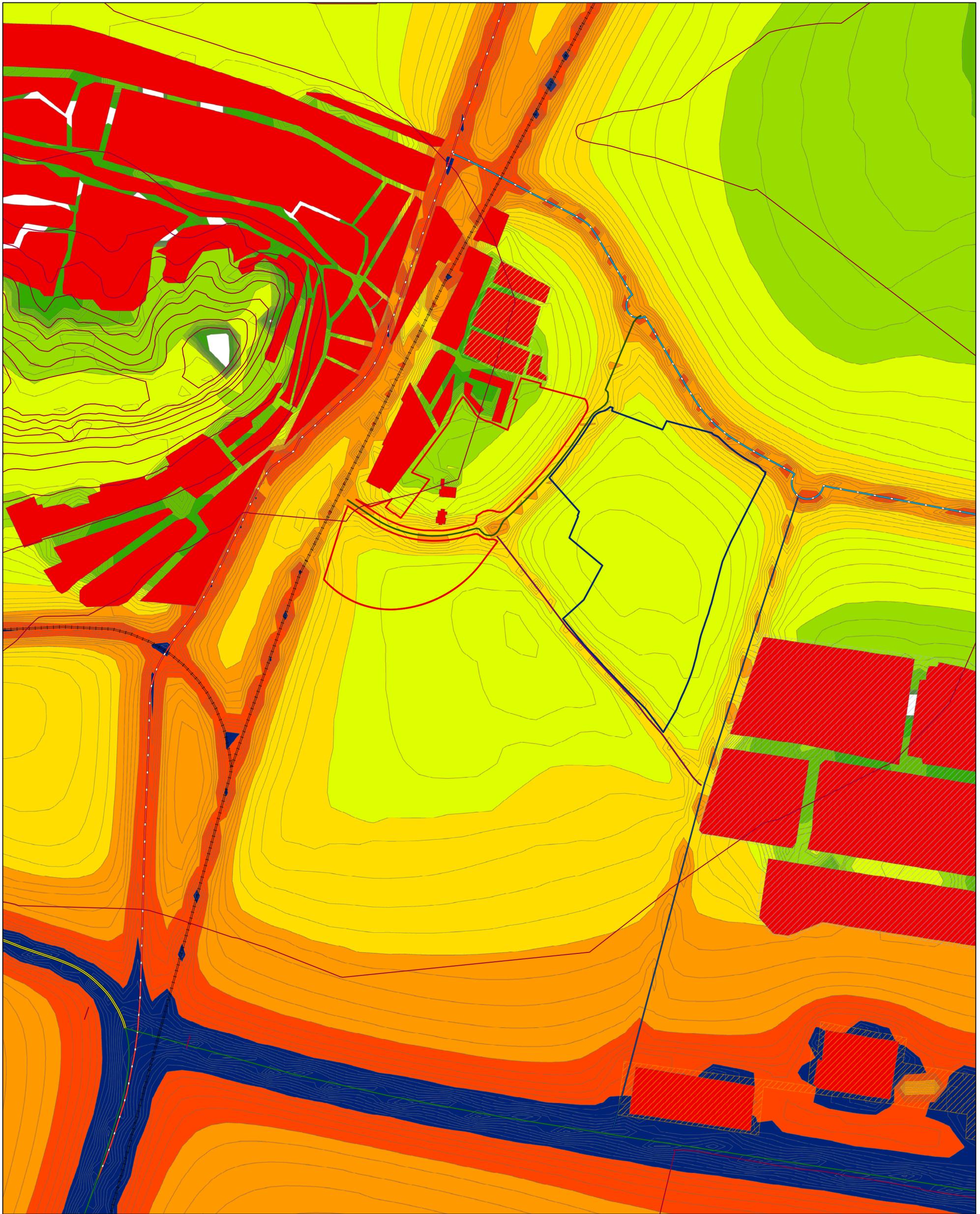
Legenda Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 Calle Benjamín Franklin Camino de la Mar Red Ferroviaria V-23 Ronda Este N-340 N-237 Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO <math><35</math> 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65 Zona Industrial 1 Zona Industrial 2 Zona Industrial 3	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.3.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
	 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDIA			Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández

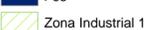
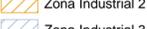
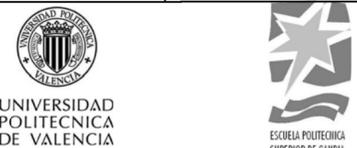


Legenda 	Edificaciones 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.3.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Nivel Presión sonora DB_LO 	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández				



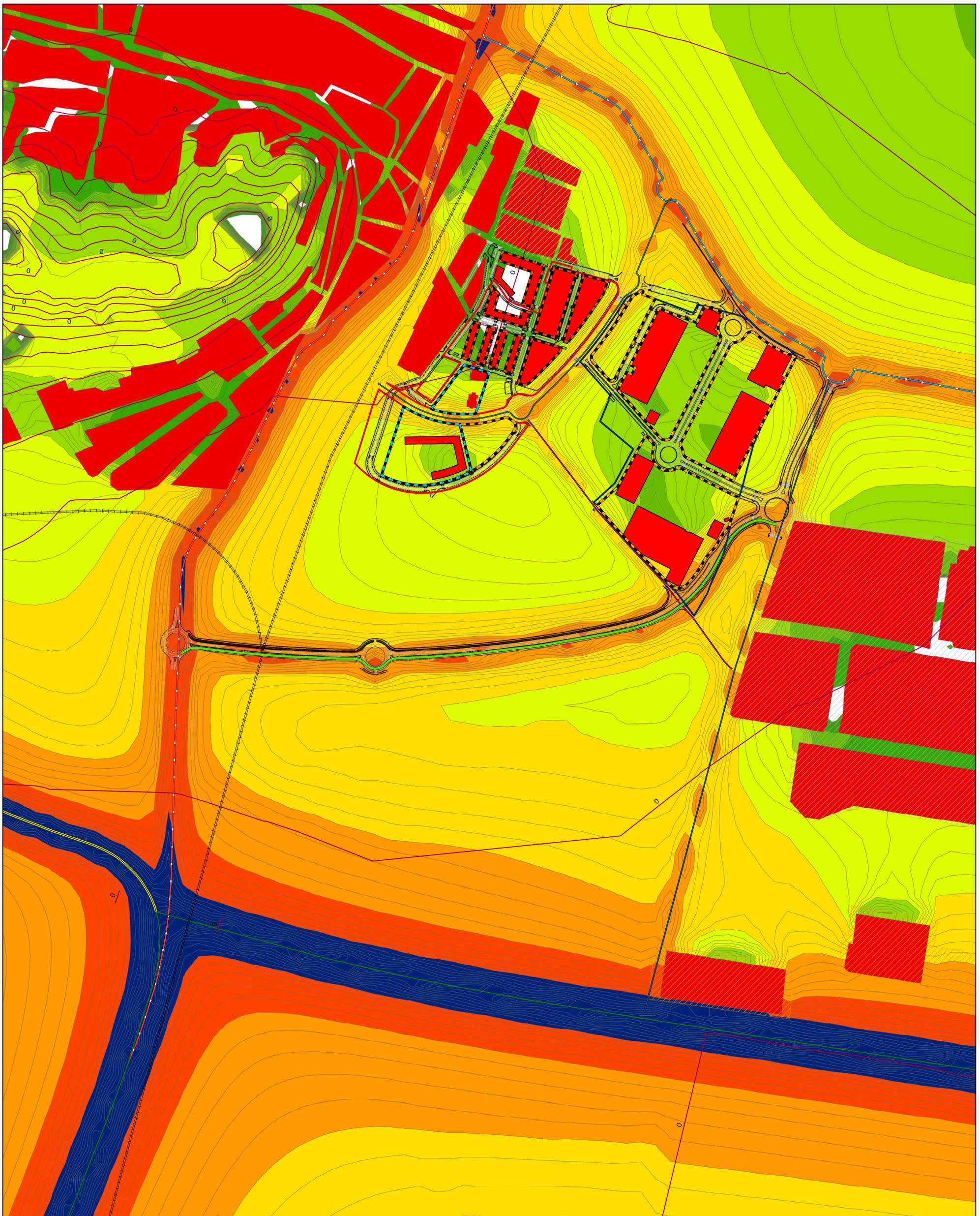
Leyenda 	Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO <35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65 Zona Industrial 1 Zona Industrial 2 Zona Industrial 3	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.4.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	Título Situación Preoperacional. Afección Total. Periodo Diurno.	
	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDIA	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández			



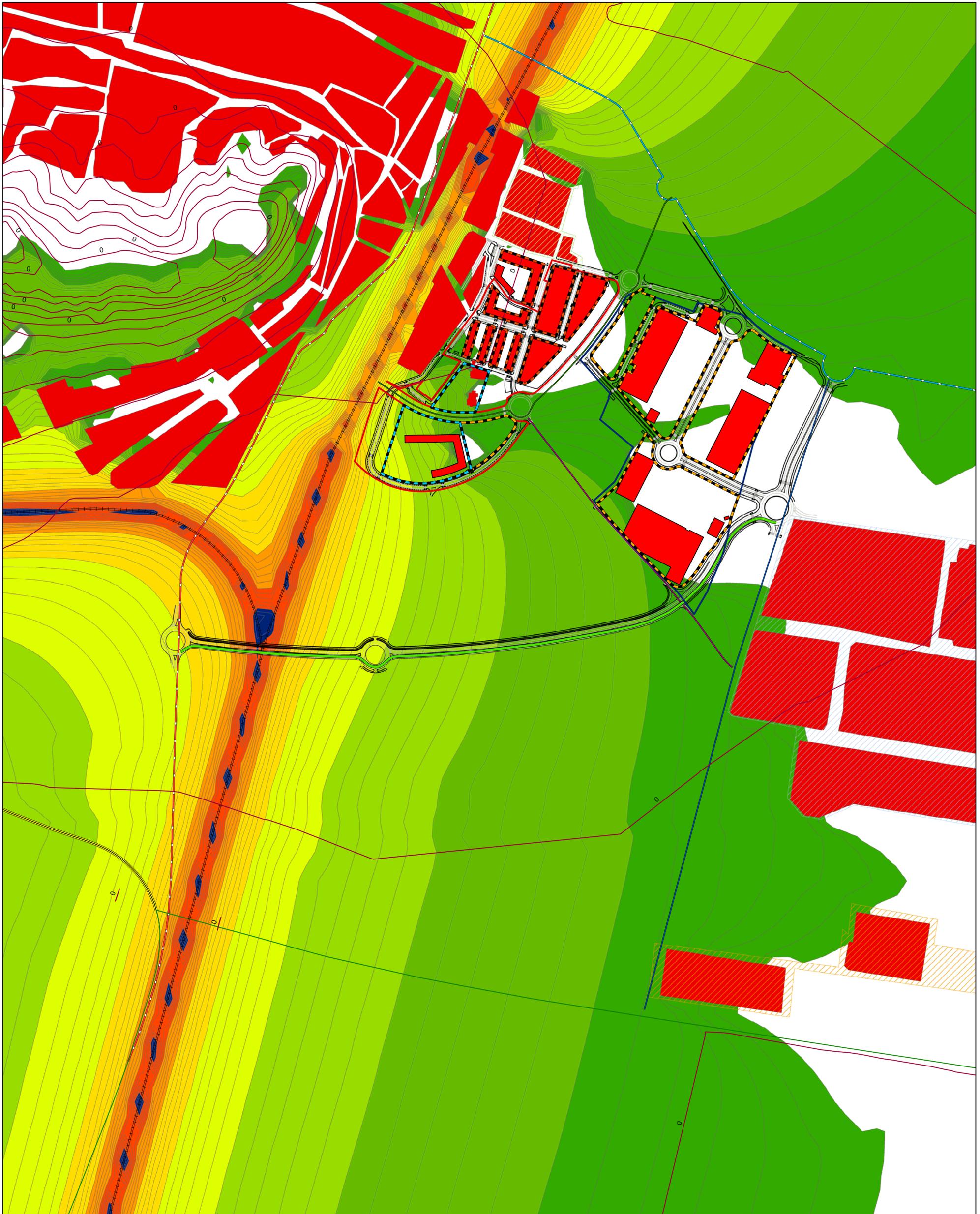
Leyenda 	 Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO  <35  35-40  40-45  45-50  50-55  55-60  60-65  >65  Zona Industrial 1  Zona Industrial 2  Zona Industrial 3	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 4.4.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	Título Situación Preoperacional. Afección Total. Periodo Nocturno.	
		Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández			



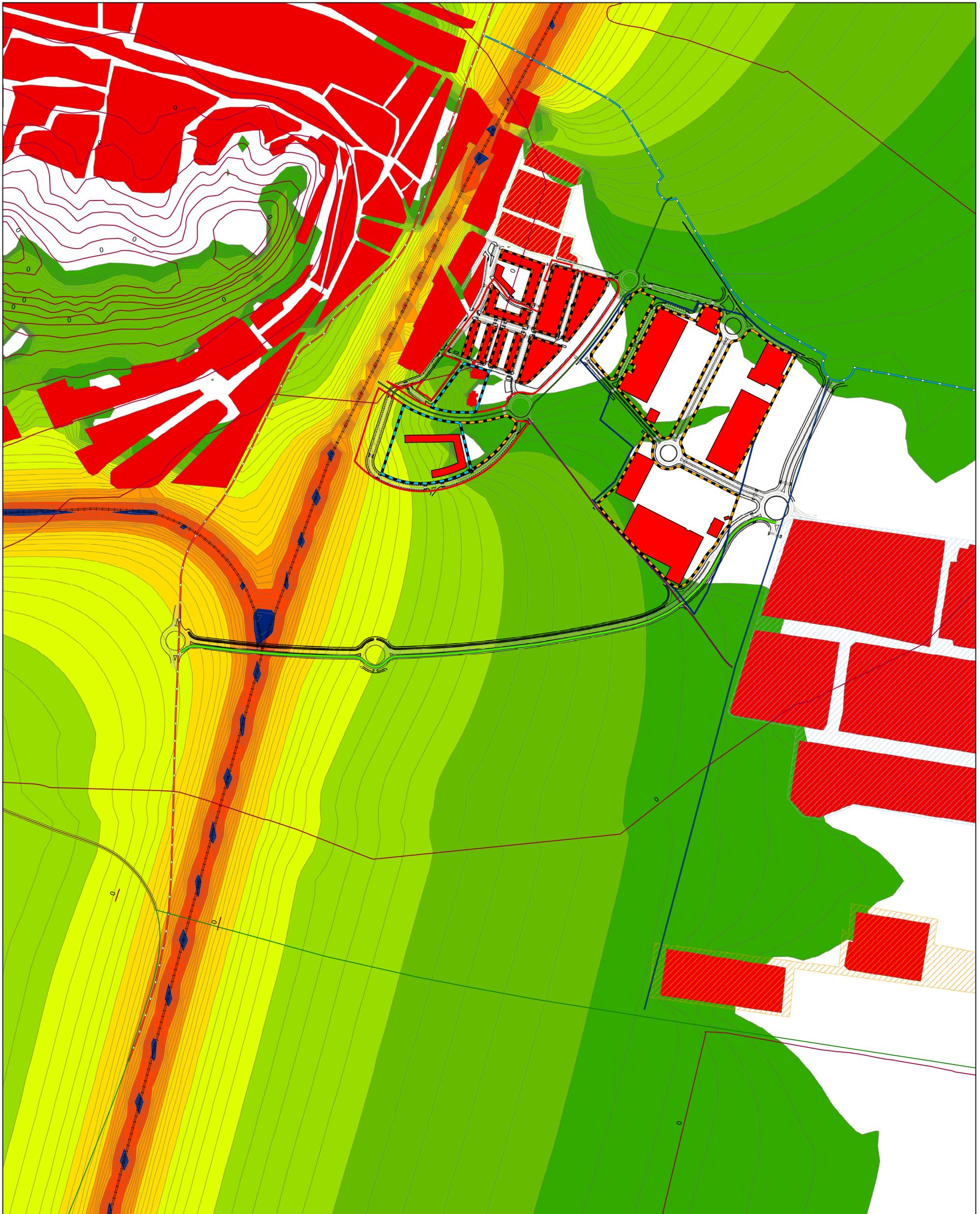
Legenda Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 RSur Calle Benjamin Franklin Camino de la Mar Red Ferroviaria V-23 Ronda Este N-340 N-237 Zona Industrial 3 Zona Industrial 2 Zona Industrial 1	Nivel Presión Sonora DB_LO <35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65	UsoResidencial UsoDotacional UsoTercario Edificaciones	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.1.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
			Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA		ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDIA		Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		



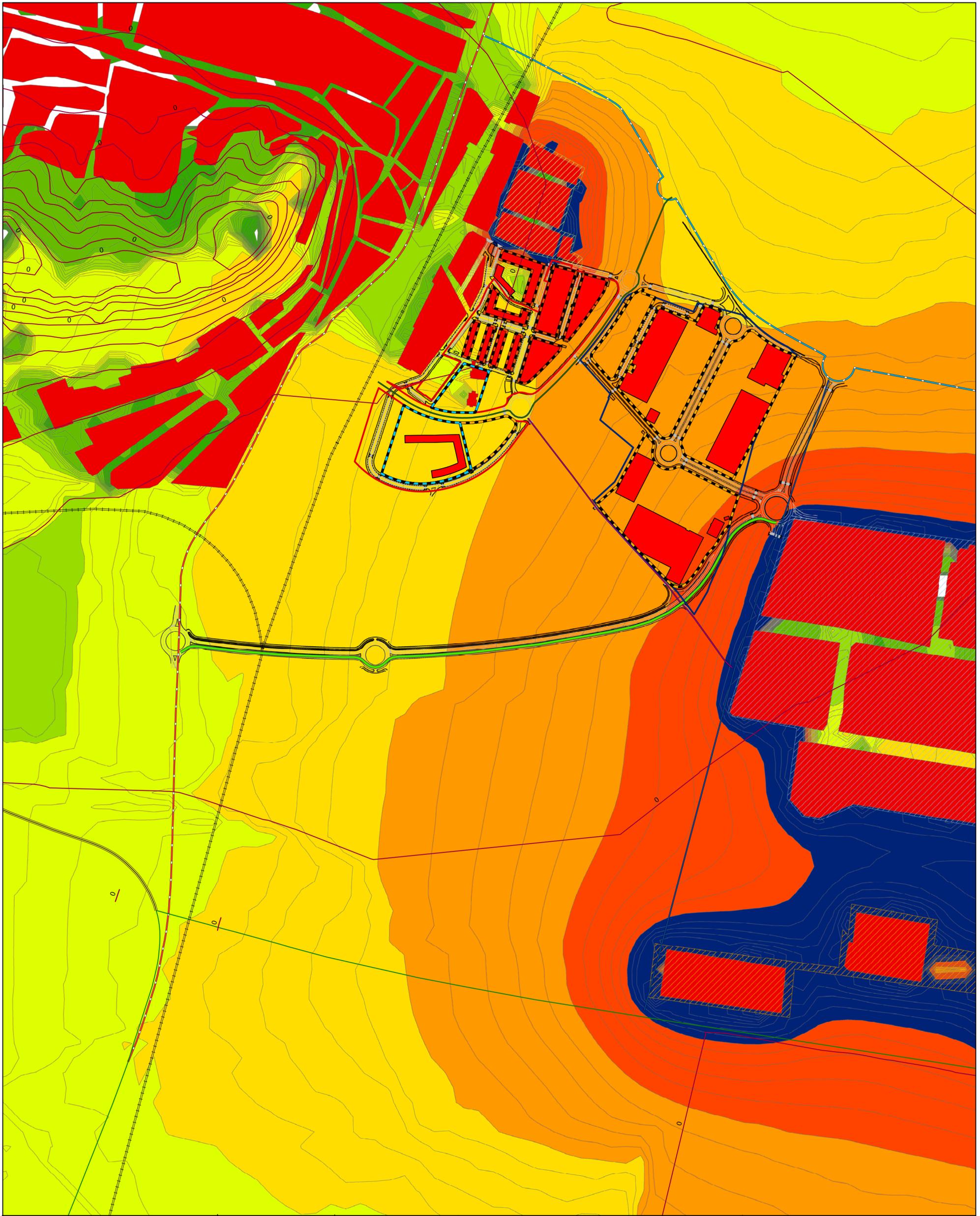
Legenda <ul style="list-style-type: none"> — Curvas de nivel — UE-OESTE — UE-ESTE — A-23 — A-7 — RSur — Calle Benjamin Franklin — Camino de la Mar — Red Ferroviaria — V-23 — Ronda Este — N-340 — N-237 — Zona Industrial 3 — Zona Industrial 2 — Zona Industrial 1 	UsoResidencial 	UsoDotacional 	UsoTerciario 	Edificaciones 	Nivel Presión Sonora DB_LO <35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.1.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	Título Situación Postoperacional. Afección Viario Total. Periodo Nocturno.					
	 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA	 ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE GANDIA	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández						



Leyenda 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.2.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing. Técnico Telecomunicaciones	
		Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		



Leyenda <ul style="list-style-type: none"> — Curvas de nivel — UE-OESTE — UE-ESTE — A-23 — A-7 — RSur — Calle Benjamín Franklin — Camino de la Mar — Red Ferroviaria — V-23 — Ronda Este — N-340 — N-237 — Zona Industrial 3 — Zona Industrial 2 — Zona Industrial 1 	<ul style="list-style-type: none"> — UsoResidencial — UsoDotacional — UsoTerciario — Edificaciones 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.2.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Nivel Presión Sonora DB_LO <ul style="list-style-type: none"> — <35 — 35-40 — 40-45 — 45-50 — 50-55 — 55-60 — 60-65 — >65 	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing. Técnico Telecomunicaciones	
			Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		



Leyenda	
Curvas de nivel	UsoResidencial
UE-OESTE	UsoDotacional
UE-ESTE	UsoTerciario
A-23	Edificaciones
A-7	Nivel Presión Sonora DB_LO
RSur	<35
Calle Benjamín Franklin	35-40
Camino de la Mar	40-45
Red Ferroviaria	45-50
V-23	50-55
Ronda Este	55-60
N-340	60-65
N-237	>65
Zona Industrial 3	
Zona Industrial 2	
Zona Industrial 1	

Escala:
1:5.000

Fecha
Junio 2011

Nº de Plano
5.3.1

Hoja:
01



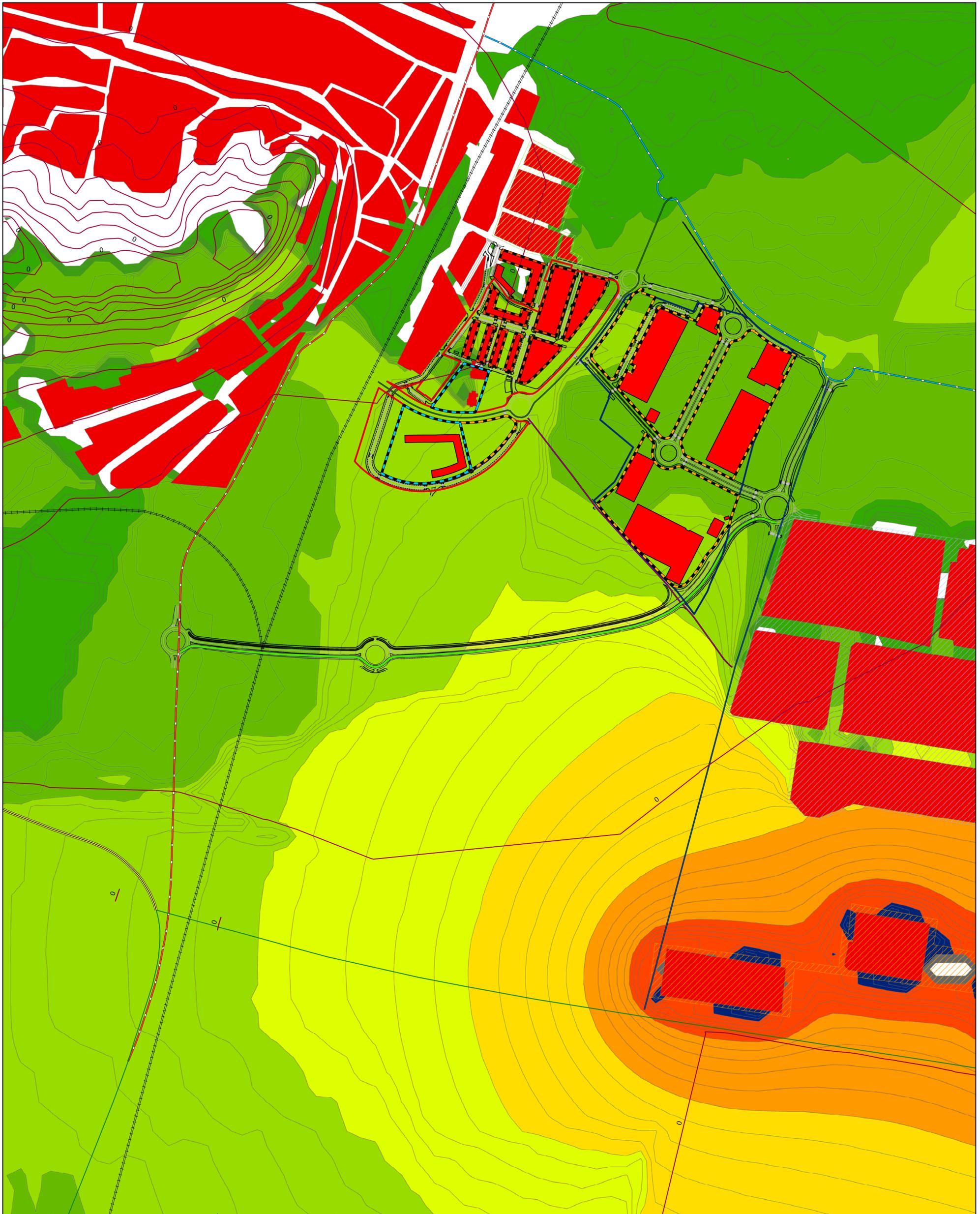
Autor PFC: Estefanía Carballo Donate

Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho
Ing.Técnico Telecomunicaciones

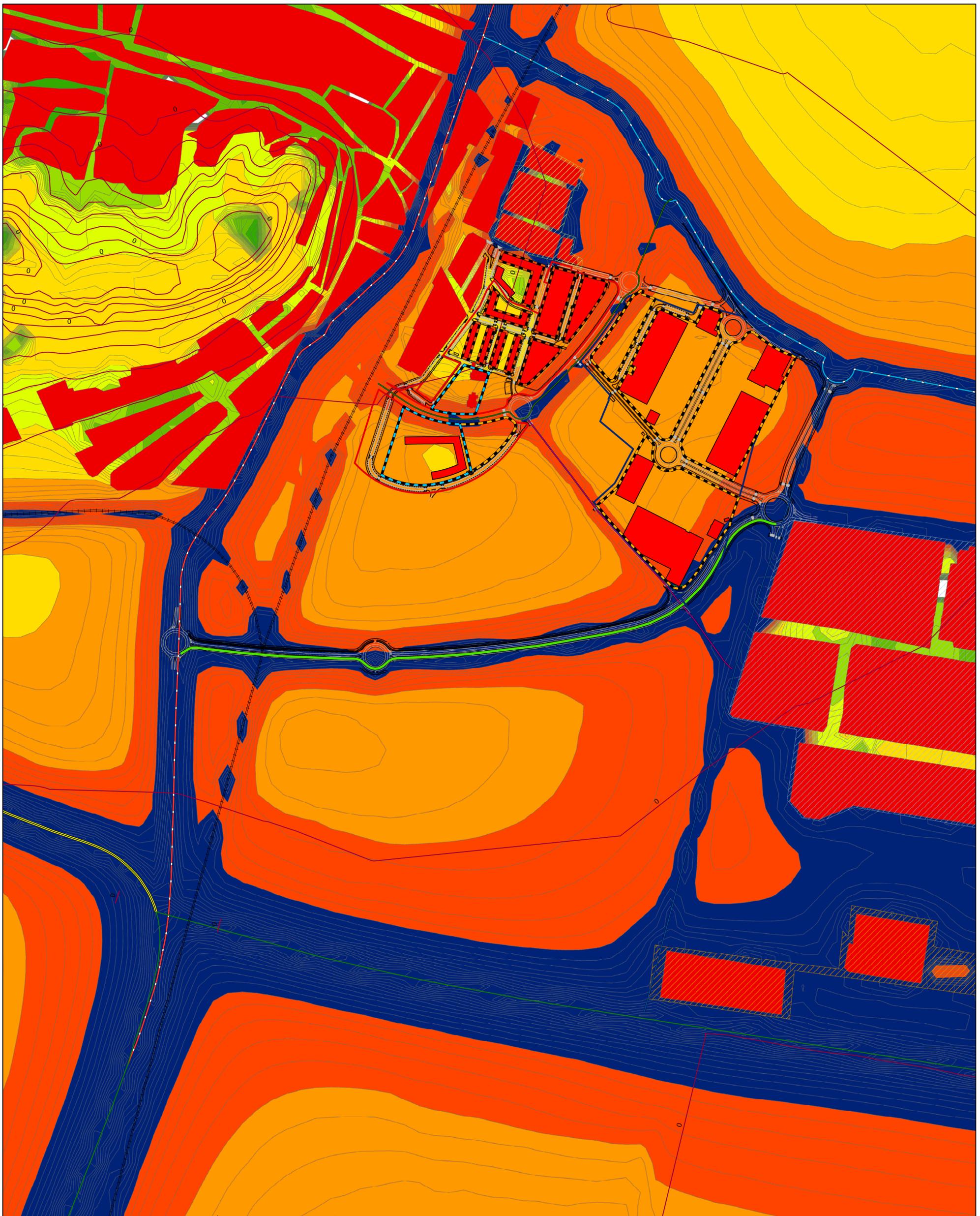
Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández

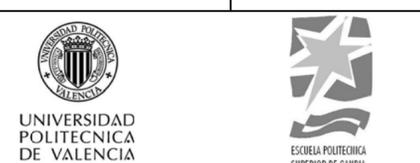
PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)

Título
Situación Postoperacional.
Afección Industrial. Periodo Diurno



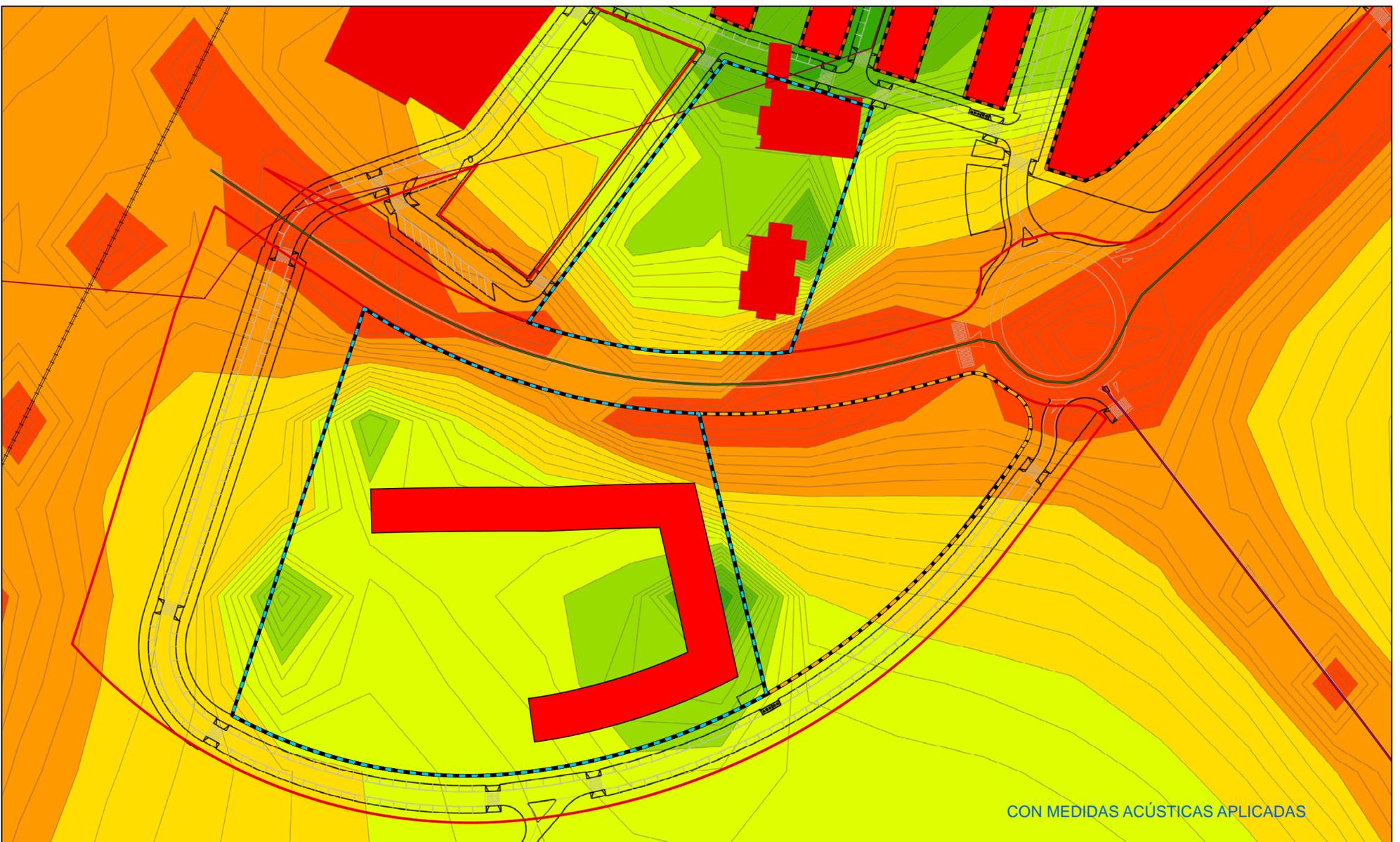
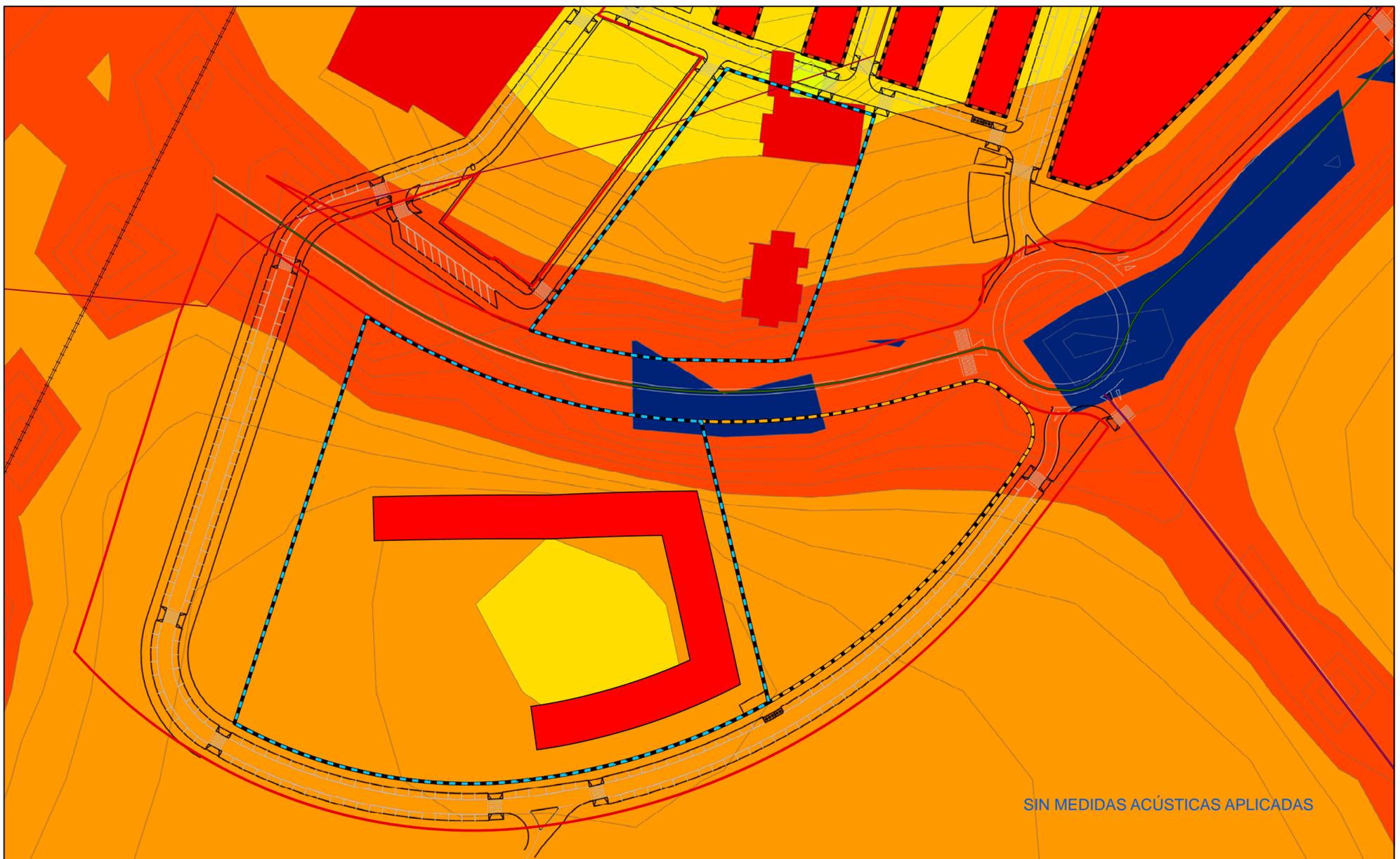
Leyenda 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.3.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
		Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		Título Situación Postoperacional. Afección Industrial. Periodo Nocturno.



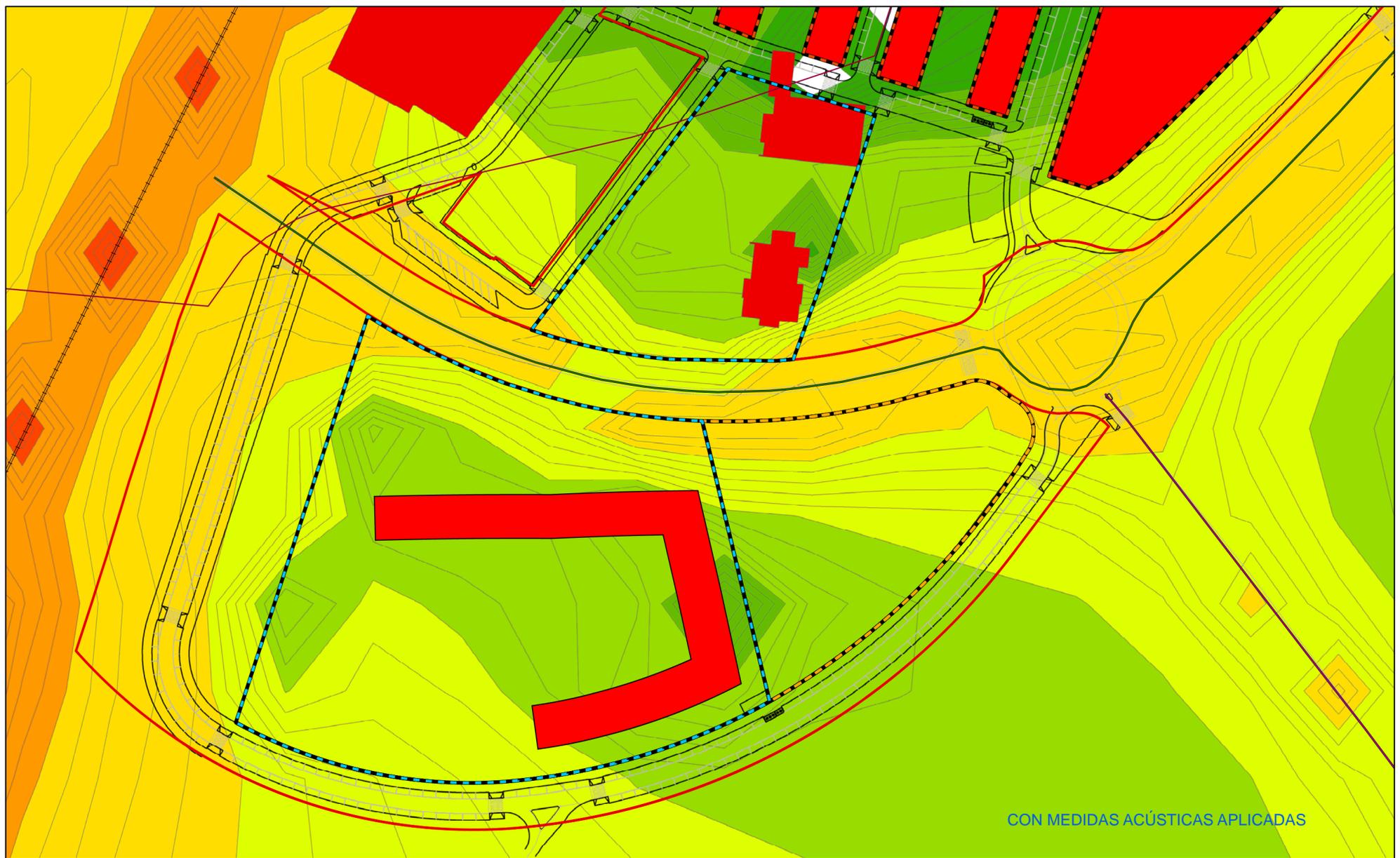
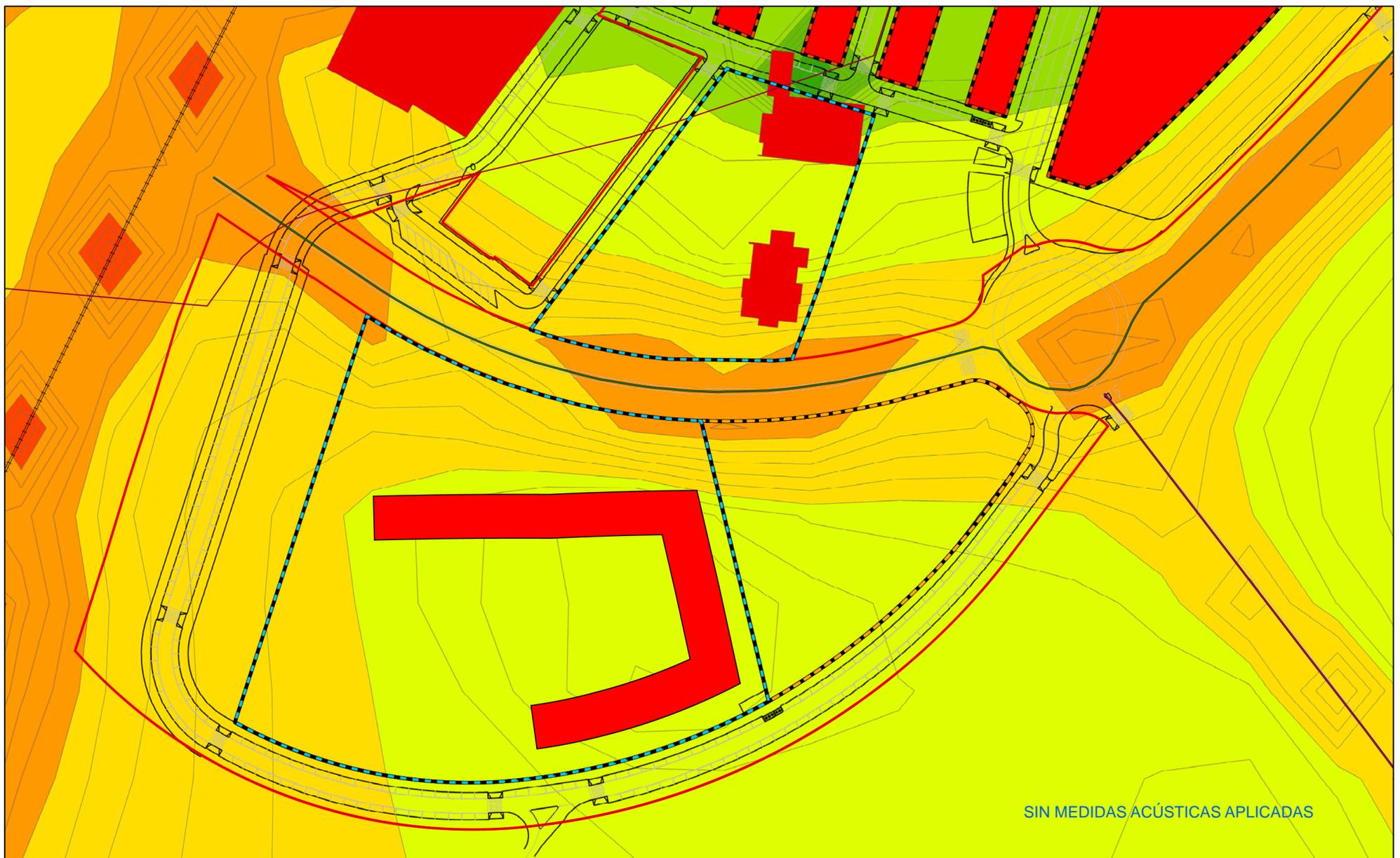
Leyenda 	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.4.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
			Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández	



Leyenda Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 RSur Calle Benjamín Franklin Camino de la Mar Red Ferroviaria V-23 Ronda Este N-340 N-237 Zona Industrial 3 Zona Industrial 2 Zona Industrial 1 UsoResidencial UsoDotacional UsoTerciario Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO <30 30-35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 >60	Escala: 1:5.000	Nº de Plano 5.4.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
	 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDIA	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		



Legenda 	Escala: 1:1.200	Nº de Plano 6.1.1	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing. Técnico Telecomunicaciones	
	Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		Título Situación Postoperacional. Medidas Correctoras. Periodo diurno.	



Leyenda <ul style="list-style-type: none"> UsosResidencial UsosDotacional UsosTerciario Curvas de nivel UE-OESTE UE-ESTE A-23 A-7 RSur Calle Benjamin Franklin Camino de la Mar Red Ferroviaria V-23 Ronda Este N-340 N-237 Zona Industrial 3 Zona Industrial 2 Zona Industrial 1 Edificaciones Nivel Presión Sonora DB_LO <35 35-40 40-45 45-50 50-55 55-60 60-65 >65 	Escala: 1:1.200	Nº de Plano 6.1.2	Autor PFC: Estefanía Carballo Donate	PFC Estudio Acústico del Sector SUNP-IV del Plan General de Sagunto (Valencia)
	Fecha Junio 2011	Hoja: 01	Tutor Empresa: Javier Sangrós Moncho Ing.Técnico Telecomunicaciones	
		Tutor EPSG: Jesús Alba Fernández		