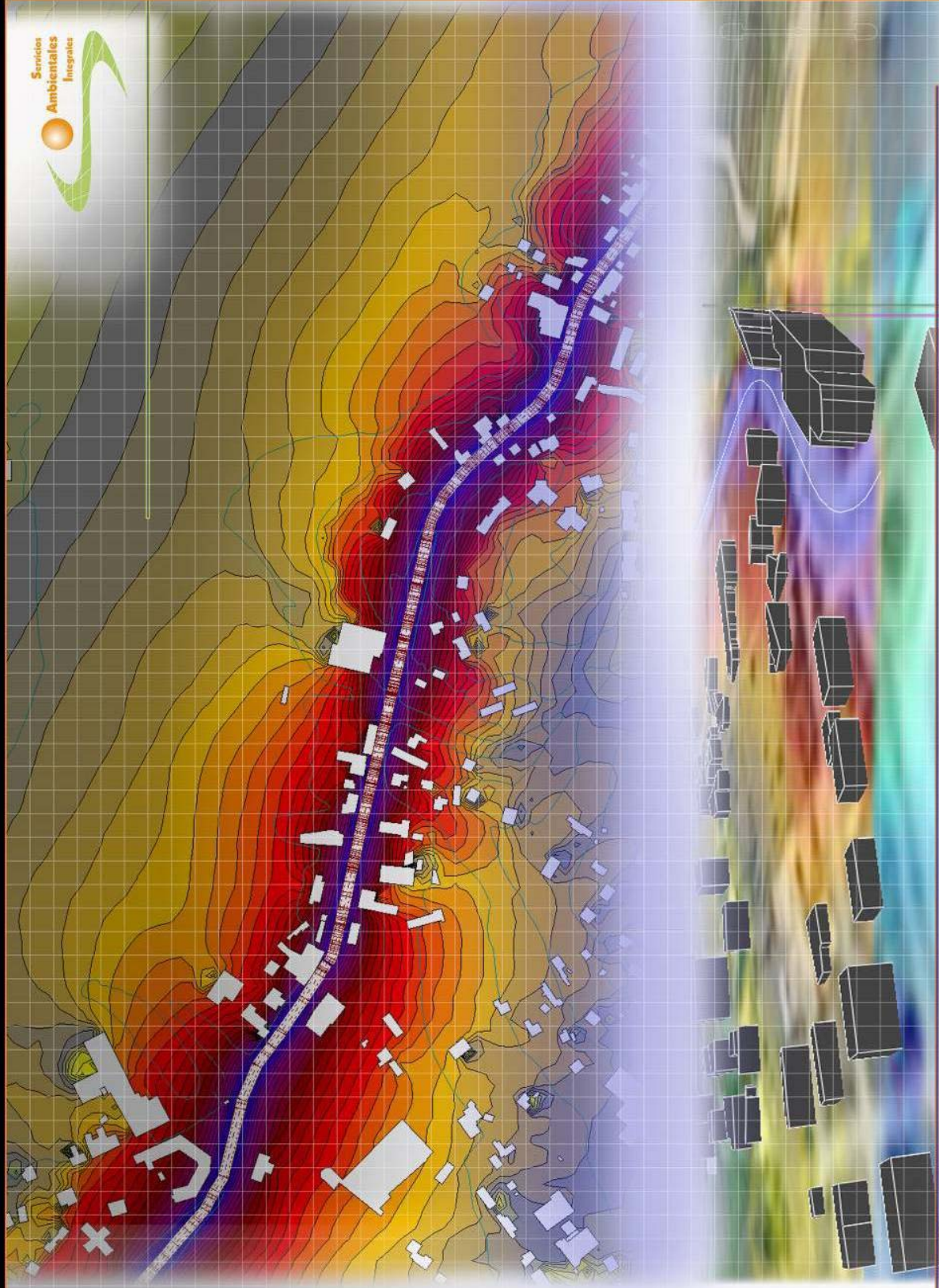




GOBIERNO de CANTABRIA

**CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO,
VIVIENDA Y URBANISMO**

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS, VIAS Y OBRAS



MAPA ESTRATÉGICO DE RUIDO

CARRETERA CA-130 TRAMOS 1 Y 2 (GAJO - EL EMPALME - PEÑACASTILLO)

FECHA: MARZO 2009
CÓDIGO: MER_04
REVISIÓN: 01



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Antecedentes
- 1.2. Objetivos y alcance del estudio
- 1.3. Objetivos del presente documento

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

- 2.1. Localización del eje viario
- 2.2. Características dimensionales
- 2.3. Índices de tráfico
- 2.4. Usos del suelo
- 2.5. Autoridades responsables

3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y CÁLCULO

4. RESULTADOS

- 4.1. Tablas
- 4.2. Mapas (Información gráfica)
- 4.3. Propuesta de Servidumbre Acústica
- 4.4. Propuesta de medidas de reducción, control y seguimiento acústico
 - 4.4.1. Propuesta de medidas preventivas y correctoras
 - 4.4.2. Propuesta de seguimiento acústico
 - 4.4.3. Revisión del mapa estratégico de ruido

5. CONCLUSIONES

6. EQUIPO REDACTOR



1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

De acuerdo con la *Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido* (incorporación al ordenamiento jurídico español de la *Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental*) es necesaria la elaboración de *Mapas Estratégicos de Ruido* en los grandes ejes viarios cuyo tráfico supere los 6 millones de vehículos al año.

1.2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es la elaboración del *Mapa Estratégico de Ruido*, de la **carretera Cajo-El Emplame-Peñacastillo (CA-130)**, en los tramos 1 y 2 comprendidos entre la intersección con la carretera N-611, del PK 0+000 al PK 1+740, divididos por la intersección con la N-623 en el PK 0+790.

En ambos tramos se superan los umbrales de los 6 millones de vehículos al año:

- **CA-130-1:** IMD= 17.490 Veh/día
- **CA-130-2:** IMD= 16.908 Veh/día

1.3. OBJETIVOS DEL PRESENTE DOCUMENTO

El objetivo de este documento es exponer de forma sintética las características, métodos de cálculo y principales resultados del mapa estratégico de ruido de la carretera de referencia. Por ello, caso de necesitar mayor información de los apartados aquí recogidos, se recomienda la consulta del mencionado estudio.



2. ÁMBITO DE ESTUDIO

2.1. LOCALIZACIÓN DEL EJE VIARIO

El eje viario estudiado está asociado a los tramos 1 y 2 de la carretera autonómica CA-130 a su paso por el núcleo de Peñacastillo. Estos tramos se localizan en la zona periurbana del ámbito municipal de Santander, en su margen suroccidental, lindando con el municipio de Camargo (Cantabria).

2.2. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Posee una longitud total de 1.740 metros y un ancho de calzada constante de 7,3 metros, 3,65 metros para cada sentido, y arcenes en ambos márgenes de la vía de 1,35 metros de anchura. Al inicio del tramo se encuentra una intersección con la carretera N-611 mientras que en su parte final se encuentra una glorieta.

Además, otra de las características de la vía es la existencia de un carril de peatones con una longitud total de 860 metros, junto a controles de velocidad y un total de 3 semáforos.

2.3. ÍNDICES DE TRÁFICO

El índice de Intensidad Medio Diario (IMD) de tráfico, según informaciones aportadas por la *Dirección General de Carreteras, Vías y Obras del Gobierno de Cantabria*, se establece en 19.431 veh/día para el tramo 1 y de 16.092 veh/día para el 2, con iguales porcentajes de distribuciones de tráfico de:

- De 24.00 a 8.00 horas; **7%** del IMD
- De 8.00 a 20.00 horas; **80%** del IMD
- De 20.00 a 24.00 horas; **13%** del IMD

Y con un porcentaje constante de vehículos pesados del 7 y 4 % respectivamente.

2.4. USOS DEL SUELO

El tipo de uso de suelo que se encuentra dentro del ámbito de estudio, tal y como recoge la *Ordenanza Municipal del Ayuntamiento de Santander sobre protección del medio*



ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones, se corresponde con una situación de actividad de *Áreas residenciales con servicios terciarios no comerciales y hospitalarios*. Los niveles de ruido máximos permitidos para esta área de actividad son de 55 dB para el índice asociado a la molestia durante el día "*L_{día}*" (de 08.00 a 22.00 horas) y de 45 dB para el índice asociado a la molestia durante la noche "*L_{noche}*" (de 22.00 a 08.00 horas), ambos expresados como dB con ponderación tipo (A): (dB(A)).

2.5. AUTORIDADES RESPONSABLES

Las Autoridades responsables del suministro de los datos necesarios para la realización del presente estudio se refieren a la *Dirección General de Carreteras, Vías y Obras* del **Gobierno de Cantabria**, especialmente el Servicio de Carreteras Autonómicas cuyos datos se exponen a continuación:

Dirección General de Carreteras, Vías y Obras

Servicio de Carreteras Autonómicas

Dirección: C/ Lealtad 23

Ciudad: Santander

C.P: 39002

Teléfono: 942 20 88 66

Fax: 942 20 88 29



3. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y CÁLCULO

Para el cálculo de los niveles de ruido procedentes del tráfico rodado se ha empleado la **norma francesa NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)** tal y como establece la legislación de referencia para el tráfico rodado. Dicha norma ha sido aplicada a través de un software técnico de simulación acústica procedente de la empresa alemana Datakustik; **Computer Aided Noise Abatement (CADNA-A)**.

Con la ayuda de este software, y gracias a un modelado del entorno preciso, se pueden determinar los niveles de ruido causados por una fuente emisora cualquiera, diferenciando básicamente entre el ruido procedente de industrias, aeronaves, tráfico rodado y ferroviario. Además, junto a la norma francesa descrita, se han tenido también en cuenta las indicaciones recogidas en la *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, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, y los datos de emisiones correspondientes*.

En el caso del cálculo de la población afectada se puede decir que la estimación está 'sobrevalorada' por cuanto se ha tenido en cuenta el total de personas que habitan en un edificio cualquiera de los afectados una vez se han conocido los niveles de ruido incidentes. De esta forma, no se han distribuido las personas en los edificios de acuerdo a las fachadas más o menos expuestas, sino que se ha computado el total de personas que habitan en los mismos. Así, dado que la mayoría de los edificios afectados son unifamiliares, se cree que la estimación no afectará en gran medida a la situación real.



4. RESULTADOS

A continuación se adjuntan los resultados obtenidos a partir del desarrollo del mapa estratégico de ruido a escala 1:5.000, expresando la cantidad de población afectada por niveles superiores a 55 dB del índice L_{den} y de 45 dB del índice L_{noche} .

4.1. TABLAS

Dadas las características dimensionales del ámbito de estudio, asociadas a un tramo bastante reducido, se ha realizado un estudio detallado de la *Unidad de Mapa Estratégico*¹ (UME) ocupado por la CA-130, tramos 1 y 2, ayudado en gran medida por la escala de trabajo utilizada.

Índice asociado a la molestia global, 24 h. (L_{den})			
Ruido (dB)	Población afectada (nº personas)	Población afectada (centenas) (RD 1513/2005)	Edificios afectados total
55-59	2.631	26	106
60-64	1.650	16	84
65-69	1.259	13	55
70-74	783	8	28
>75	126	1	5

Tabla con valores referidos al índice " L_{den} "

Índice asociado a la molestia durante el período noche (L_n)			
Ruido (dB)	Población afectada (nº personas)	Población afectada (centenas) (RD 1513/2005)	Edificios afectados total
50-54	1.731	17	91
55-59	1.434	14	56
60-64	852	9	36
65-69	288	3	11
>70	0	0	0

Tabla con valores referidos al índice " L_n "

Tal y como se recoge en las tablas anteriores, la población afectada dentro de la UME CA-130 (tramos 1 y 2) por niveles asociados a la molestia global (L_{den}) superiores a los 55 dB es de 2.631 personas. Sin embargo estas cifras de afectados disminuyen considerablemente a medida que los niveles son mayores. De este modo, con unos niveles de ruido superiores a los 65 dB, y para el mismo índice L_{den} , el número de afectados se reduce

¹ Tipo de organización de los mapas estratégicos de ruido. En este caso la UME se refiere a un *gran eje viario* que, dado lo reducido de sus características dimensionales, abarca todo el ámbito de estudio. Otros tipos de UMEs se refieren a aglomeraciones, grandes ejes ferroviarios y grandes aeropuertos.



hasta las 1.259 personas afectadas, 783 en el caso de que los niveles sean superiores a 70 dB e inferiores a 75 dB. Por encima de 75 dB existe un grupo de 126 afectados derivados de un total de 5 edificios afectados según los datos acústicos resultantes.

En el caso del índice asociado a la molestia durante el período nocturno (L_{noche}), indicador de ruido que hace referencia a la posible alteración del sueño, las personas afectadas para niveles superiores a los 50 dB son significativamente menores que las afectadas para el índice anterior, siendo su área de afección también menor. De esta forma los individuos afectados se estiman en 1.731, 1.434 en el caso de que los niveles de ruido sean superiores a los 55 dB y 288 personas si dichos niveles se encuentran por encima de los 65 dB. Para niveles aún superiores, es decir de más de 70 dB, no se encuentra ningún individuo ni edificio afectado dentro de la UME CA-130.

Junto a las tablas anteriores, a continuación se representan las asociadas al índice diurno (L_d) y vespertino (L_e), cumpliendo así con el resto de requisitos legales expuestos en la legislación de referencia.

Índice asociado a la molestia durante el día, (L_d)			
Ruido (dB)	Población afectada (nº personas)	Población afectada (centenas) (RD 1513/2005)	Edificios afectados total
55-59	1.912	19	75
60-64	1.760	18	96
65-69	1.153	12	51
70-74	765	8	25
>75	0	0	0

Tabla con valores referidos al índice " L_d "

Índice asociado a la molestia durante la tarde, (L_e)			
Ruido (dB)	Población afectada (nº personas)	Población afectada (centenas) (RD 1513/2005)	Edificios afectados total
55-59	1.642	16	65
60-64	1.578	16	88
65-69	940	9	42
70-74	351	4	13
>75	0	0	0

Tabla con valores referidos al índice " L_e "



Las tablas que se muestran a continuación contienen información sobre el número de viviendas, personas y áreas sensibles (hospitales y colegios), dependiendo de los rangos de niveles que establece la legislación de referencia, *R.D. 1513/2005 en su Anexo VI, Información que debe comunicarse al Ministerio de Medio Ambiente*. Junto con estos datos también se aportan otros relacionados con la superficie comprendida por estos mismos niveles.

UME	Longitud (metros)	L _{den} (dB)	Superficie (km ²)	Viviendas (Centenas)	Nº Personas (Centenas)	Áreas Sensibles (nº)	
						Hospitales	Colegios
CA-130	1.740	>55	0.438	1	26	0	3
		>65	0.126	1	13	0	0
		>75	0.026	0	1	0	0

UME	Longitud (m)	L _{noche} (dB)	Superficie (km ²)	Viviendas (Centenas)	Nº Personas (Centenas)	Áreas Sensibles (nº)	
						Hospitales	Colegios
CA-130	1.740	>50	0.276	1	17	0	1
		>55	0.147	1	14	0	0
		>65	0.020	0	3	0	0



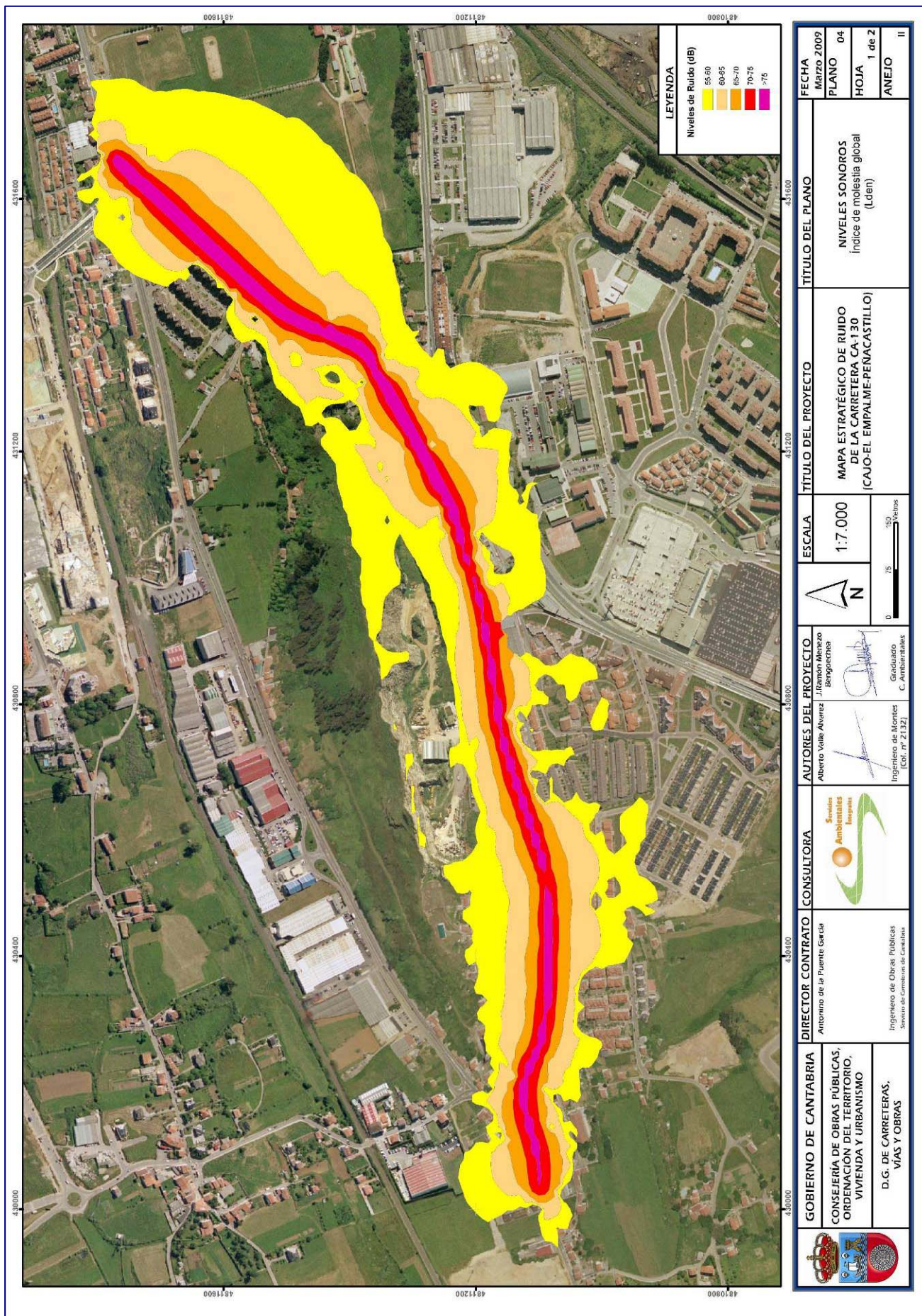
4.2. MAPAS (INFORMACIÓN GRÁFICA)

Los mapas que se presentan a continuación representan los *niveles sonoros* obtenidos para los índices de cálculo asociados a la molestia global y nocturna (L_{den} , y L_{noche}), según requisitos de la normativa legal.

Debido a que dichos mapas (junto con el mapa del *Apartado 4.3. Propuesta de Servidumbre Acústica*) son meras reducciones del formato original (Din A-3), se advierte que la escala numérica, en estos casos, no se corresponde con la representación gráfica asociada. Por este motivo se advierte la consulta de la escala gráfica adjunta.

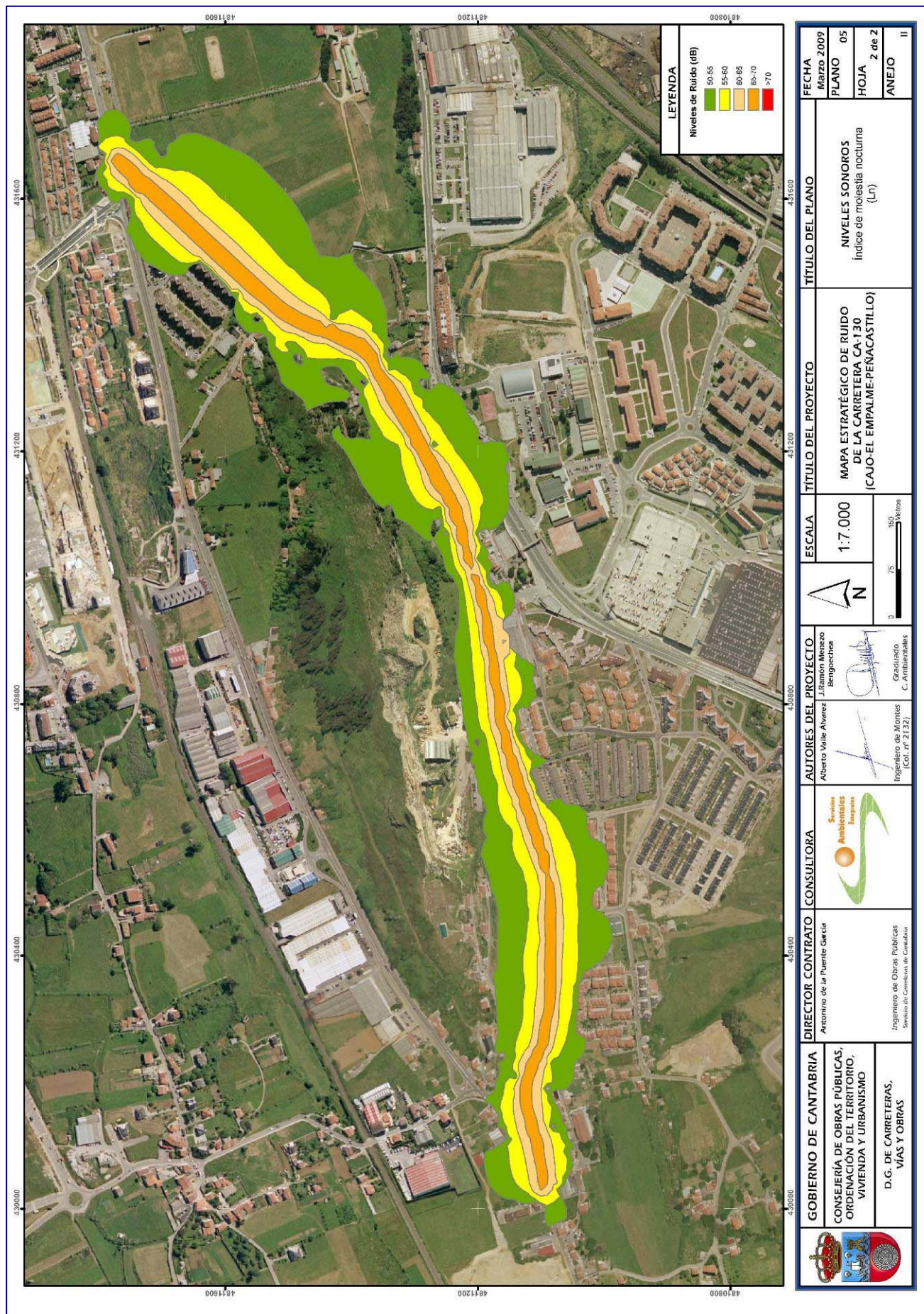


Mapa Niveles Sonoros; Molestia Global (L_{den})



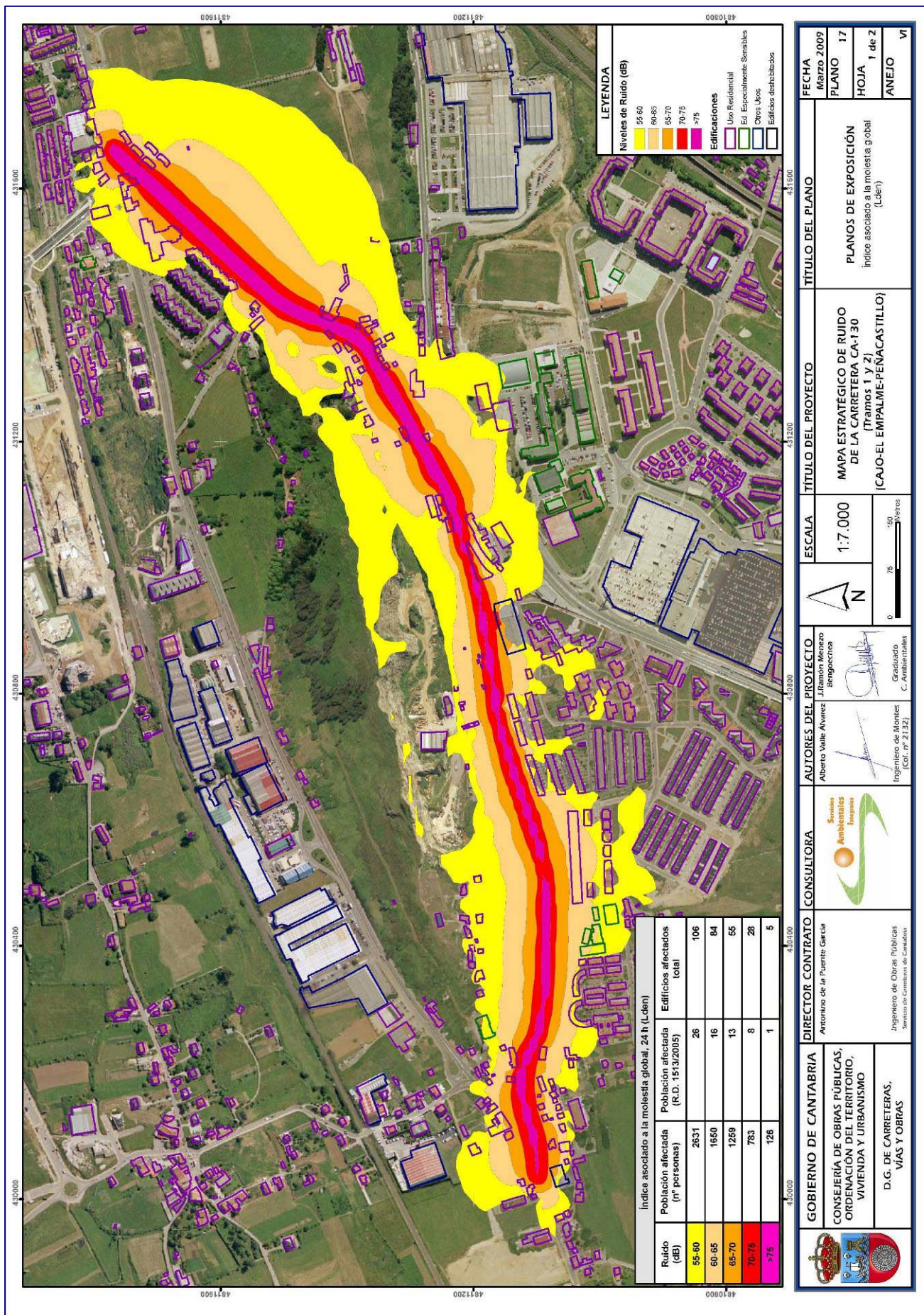


Mapa Niveles Sonoros; Molestia durante la noche (L_n)



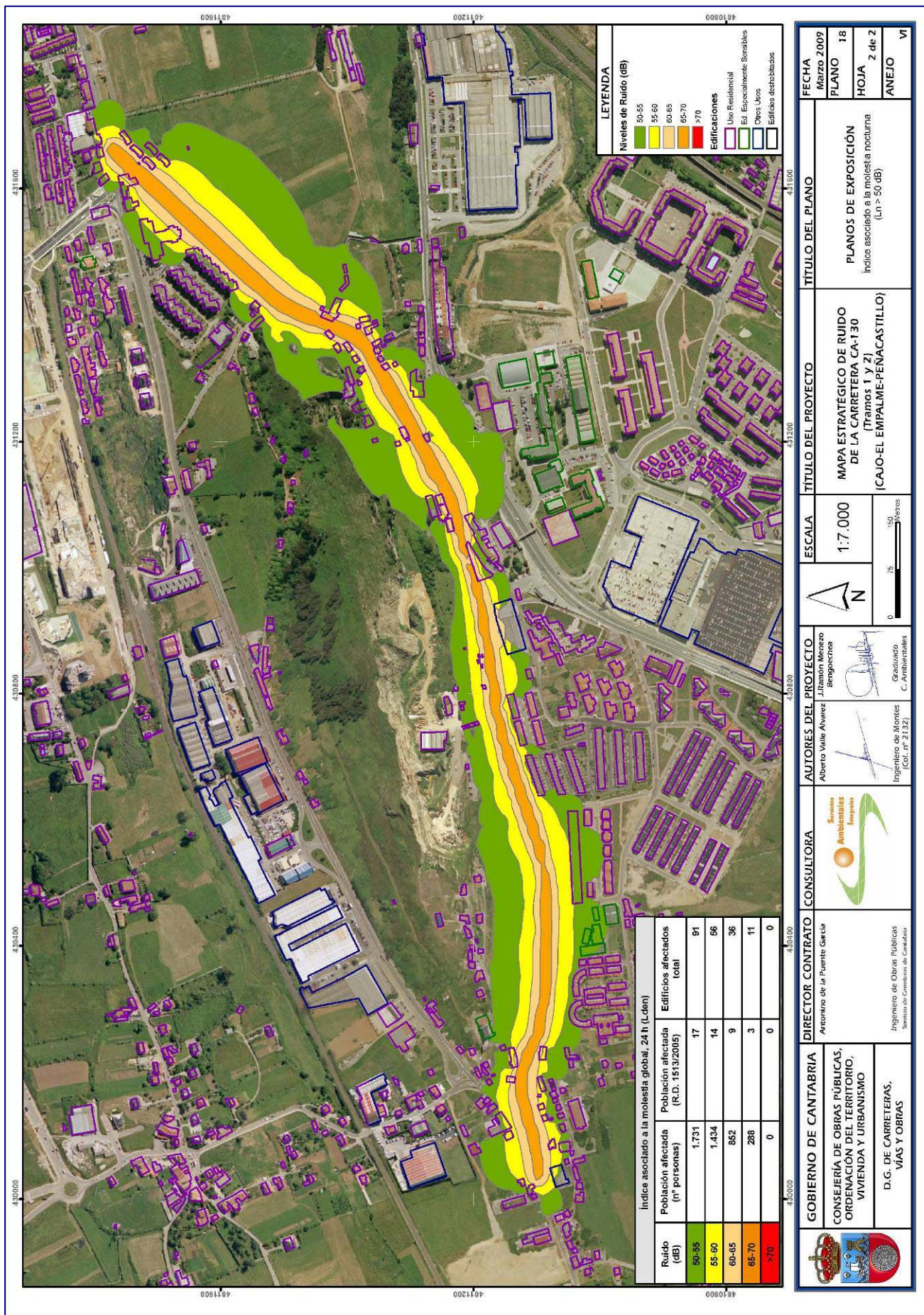


Mapa de Exposición; Molestia global (L_{den})





Mapa de Exposición; Molestia durante la noche (L_n)





4.3. PROPUESTA DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA

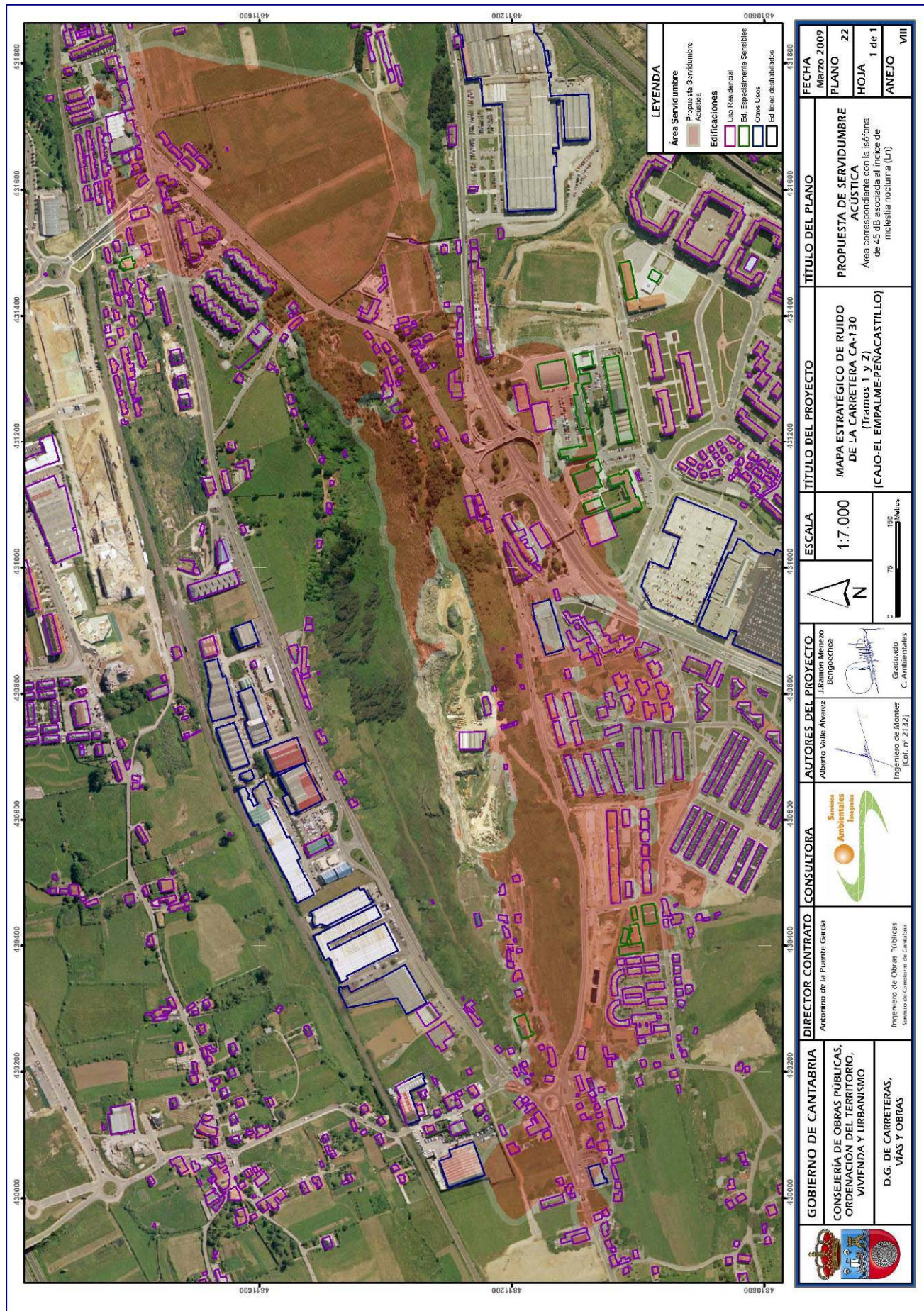
Dentro del articulado del *Real Decreto 1367/2007 referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas*, aparecen las directrices para la *delimitación de zonas de servidumbre acústica* (Art. 8).

En dicho artículo se cita que “*Las zonas de servidumbre acústica se delimitarán por la administración competente para la aprobación de mapas de ruido de infraestructuras [...]*”. Por este motivo se han establecido, de un modo orientativo, los límites del área de servidumbre acústica de acuerdo a las especificaciones recogidas en los *Reales Decretos 1367/2007 y 1513/2005*.

El área resultante ocupa una extensión de 54.1 ha (0,541 km²) y posee una distancia máxima de aproximadamente 300 metros desde el eje de la carretera hasta la zona más alejada del perímetro obtenido ($L_{\text{noche}} > 45$ dB) tal y como se puede observar en el *Anejo VIII- Propuesta de Servidumbre Acústica* que se puede consultar en la memoria.

A continuación se recoge el mapa donde se representa dicho área.

Mapa de Propuesta de Servidumbre Acústica





4.4. PROPUESTA DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO ACÚSTICO

4.4.1. Propuesta de medidas preventivas y correctoras

A continuación se expone una primera valoración de las distintas opciones de actuación a juicio del equipo redactor y teniendo en cuenta la realidad particular del tramo estudiado y su entorno. En cualquier caso, para su propuesta final será preciso elaborar estudios específicos en la zona de afección.

Valoración de las medidas para la corrección de los niveles excesivos de ruido			
MEDIDAS PREVENTIVAS	Viabilidad potencial de aplicación	Efecto logrado sobre el nivel de ruido	Justificación
<i>Regulación del tráfico</i>	Media	Alto	La mejora en la gestión del tráfico es un aspecto fundamental, sin embargo en este caso se trata de un vial muy condicionado por el desarrollo urbano circundante.
<i>Colocación de pavimento fono-absorbente</i>	Alta	Medio	Puede lograr reducir el nivel de ruido generado por el tráfico, sin embargo su efecto en las viviendas más cercanas posiblemente no sea suficiente.
<i>Reducción de los límites de velocidad</i>	Baja	Alto	La velocidad teórica ya está reducida al tratarse de un tramo urbano.
<i>Control del cumplimiento de los límites de velocidad (por ejemplo: radar)</i>	Alta	Alto	Se constata el aparente incumplimiento de los límites de velocidad.
<i>Propuesta de viales alternativos</i>	Baja	Alto	El desarrollo urbanístico del entorno limita esta opción.
<i>Otras medidas o incentivos reglamentarios o económicos</i>	Baja	Bajo	No existe constancia de experiencias en situaciones similares.
Valoración de las medidas para la corrección de los niveles excesivos de ruido			
MEDIDAS CORRECTORAS	Viabilidad potencial de aplicación	Efecto logrado sobre el nivel de ruido	Justificación
<i>Colocación de pantallas acústicas</i>	Baja	Alto	La ubicación de las viviendas junto a la carretera dificulta su colocación.
<i>Mejora de las condiciones de aislamiento acústico de las fachadas</i>	Baja	Alto	Requeriría estudios detallados para cada vivienda del tipo de aislamiento acústico y de los cerramientos.



4.4.2. Propuesta de seguimiento acústico

Para poder mejorar el conocimiento de la realidad acústica del ámbito de estudio durante un período concreto determinado, y una vez ha sido realizado el cálculo mediante el programa de simulación acústica CADNA-A, se proponen una serie de puntos de control sónico estratégicos que coinciden con aquellos lugares donde los niveles de ruido son mayores. De esta manera se podrán obtener mediciones *in situ* sobre aquellos lugares más desfavorables en cuanto a los niveles de ruido existentes.

Para ello se han elegido cuatro puntos bien diferenciados con las características geográficas que se describen a continuación;

		Coordenadas UTM*
Punto 1	X:	431542
	Y:	4811670
	Z= 1,7 m	
Punto 2	X:	431392
	Y:	4811437
	Z= 1,7 m	
Punto 3	X:	431032
	Y:	4811213
	Z= 1,7 m	
Punto 4	X:	430421
	Y:	4811029
	Z= 1,7 m	

* Proyección UTM: Elipsoide internacional de 1924. Datum Europeo 1950,

En la tabla que se muestra se describen las características geográficas concretas de los puntos propuestos para el seguimiento acústico del ámbito de la carretera CA-130 con referencia espacial X, Y y Z, siendo éste último el relativo a las alturas sobre el nivel del suelo.



4.4.3. Revisión del mapa estratégico de ruido

De acuerdo a las especificaciones recogidas en la *Ley 37/2003 de Ruido*, en su *Sección III-Art. 16* se expone que *“Los mapas de ruido habrán de revisarse y, en su caso, modificarse cada cinco años a partir de la fecha de su aprobación”*.

Así pues la próxima revisión del mapa estratégico de ruido calculado para los tramos 1 y 2 de la carretera CA-130 deberá ser durante el año 2012, es decir, cinco años después de la fecha prevista por la Directiva para su elaboración y posterior aprobación.



5. CONCLUSIONES

Con la realización del presente documento se consideran alcanzados los objetivos planteados inicialmente por la Dirección del contrato así como los estipulados en las correspondientes legislaciones de referencia vigentes para la elaboración de los mapas estratégicos de ruido.



6. EQUIPO REDACTOR

DIRECTOR DEL CONTRATO

ANTONINO DE LA PUENTE

(Ingeniero de Coordinación de Obras, Conservación y Explotación)
Servicio de Carreteras Autonómicas

AUTORES DEL ESTUDIO

ALBERTO VALLE ÁLVAREZ

(Ingeniero de Montes)

Nº Coleg. 2132

J. RAMÓN MENEZO BENGOCHEA

(Graduado en Ciencias Ambientales)

Servicios Ambientales Integrales del Norte (SAI)



**SERVICIOS AMBIENTALES INTEGRALES
DEL NORTE, S.L.**

*C/ Trasmiera, 8 Bajo, 2ºB
CP. 39005 Santander (Cantabria)
Tlfn: 942 039 555*