

I N D I C E

1. INTRODUCCION
2. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO
3. METODOLOGÍA
4. FUENTE SONORA PROVINIENTE DEL TRÁFICO RODADO
5. ESTADO PREOPERACIONAL DIURNO
6. ESTADO PREOPERACIONAL NOCTURNO
7. ESTADO POSTOPERACIONAL DIURNO
8. ESTADO POSTOPERACIONAL NOCTURNO
9. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS
10. JUSTIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS
11. CONCLUSIONES

- ANEXO I MAGNITUDES ACÚSTICAS
ANEXO II LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RUIDO
ANEXO III PLANOS

1.- INTRODUCCIÓN

El objeto del estudio es realizar un estudio acústico del estudio de incidencia ambiental acústica, para adoptar las medidas oportunas de cara a garantizar unos niveles sonoros aceptables en el interior de las viviendas a construir en los terrenos donde se encuentra ubicada la parcela. Dicha parcela está incluida en el plan parcial para la construcción de unas 1.550 viviendas.

En los países desarrollados cada vez es más grande la necesidad del control de las emisiones contaminantes atmosféricas. Aunque tradicionalmente se han englobado en esta denominación los productos químicos que se arrojan al aire como consecuencia de actividades industriales, agropecuarias o de transporte, en la actualidad se tiende a incluir también como contaminantes atmosféricos los ruidos y vibraciones. Atendiendo a esta evolución del concepto, las Comunidades y los Ayuntamientos han promulgado Reglamentos y Ordenanzas que regulan diversos aspectos relacionados con el ruido. Entre otras cosas, establece los límites máximos permisibles que cada zona, de acuerdo con el uso al que se destine, puede soportar. Se obliga también a que las distintas actuaciones que se lleven a cabo sobre el territorio cuenten con un estudio que prevea el impacto acústico y establezca en su caso, las medidas correctoras a tomar para que éste nunca sobrepase los límites permitidos.

Hay dos objetivos principales que aconsejan un conocimiento de su situación en cuanto al ruido.

- Conocer la situación acústica del área a fecha actual, febrero de 2007.
- Predecir la situación acústica del área, una vez se haya llevado a cabo la actuación urbanística.

El objeto final es detectar los posibles problemas de ruido que puedan existir en la zona y proponer en su caso medidas correctoras que permitan asegurar que el ruido de la misma se mantendrá en niveles aceptables.

Para cumplir con estos objetivos se darán los siguientes pasos:

- Se describirá la situación acústica de la zona en la actualidad (febrero de 2007).
Los resultados se presentarán en forma de plano, en la que los niveles de

presión sonora se presentarán como isófonas o líneas que unen puntos del mismo nivel de presión sonora, dentro de unos intervalos definidos (5 dBA). Los resultados se comentarán en la memoria.

- La observación de la situación actual nos permitirá detectar los problemas de contaminación acústica, debido a que los niveles serán superiores a los definidos en la Legislación.
- Se realizará una previsión de la situación acústica una vez efectuada la actuación urbanística prevista y la adopción de medidas correctoras si fueran necesarias.

2.- LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

2.1.- LOCALIZACIÓN

El sector objeto de este estudio es el denominado sector 8-9 de uso urbanizable de uso residencial en Tavernes de Valldigna (Valencia).

Se recoge en el Plano 01 adjunto, la zona perteneciente a dicho sector, en relación a las carreteras y parcelas que las circundan.

2.2.- DEFINICIÓN DE USOS DOMINANTES

Los usos dominantes se definen según la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica en función del uso del suelo.

Los distintos usos del suelo quedan definidos en el plano 1 de Ordenación, siendo el uso dominante global del sector el residencial.

3.- METODOLOGÍA.

La metodología utilizada acorde con los objetivos anteriormente señalados, consta de las siguientes fases:

- Buen conocimiento del medio físico de la zona afectada. Para ello, se realizó un análisis general de la zona afectada estudiando la documentación para conocer las características del sector.
- No se realizaron mediciones acústicas “in situ” para caracterizar las fuentes de ruido actuales producidas principalmente por el tráfico de las calles limítrofes, ya

que el desvío de la carretera comarcal existente variaría en gran medida los datos obtenidos.

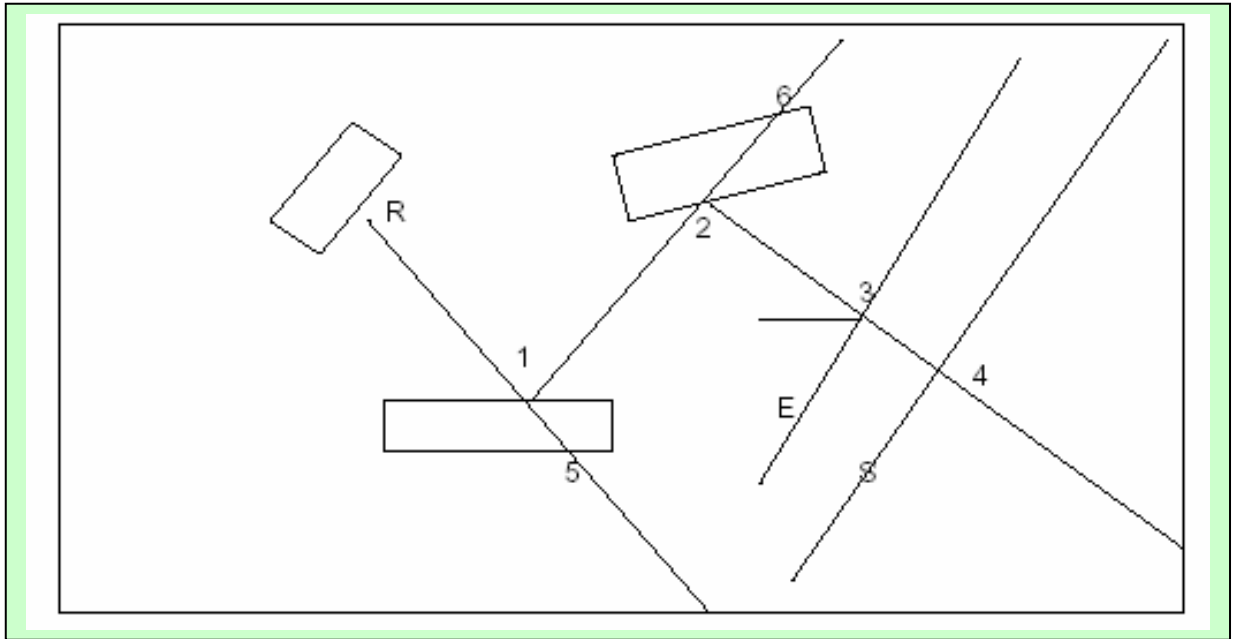
- Análisis de las fuentes de ruido permanentes, provenientes del tráfico rodado de la carretera comarcal y las calles adyacentes.
- Definición de las medidas correctoras de impacto acústico que se deben implantar en el caso que fuese necesario.

Para llevar a cabo este estudio se ha realizado en primer lugar el **mapa acústico** descrito con anterioridad. Para ello se han llevado a cabo una serie de modelizaciones que simulan el grado de inmisión acústica del área considerada frente a las fuentes de ruido.

El ruido de tráfico se ha modelizado mediante el recuento de vehículos en diferentes puntos y horarios, así como los datos obtenidos por una estación de cobertura situada en la carretera comarcal durante el 2001. Además, se ha hecho una estimación, tomando como base los datos anteriores, de la densidad de tráfico que tendrá la futura ronda.

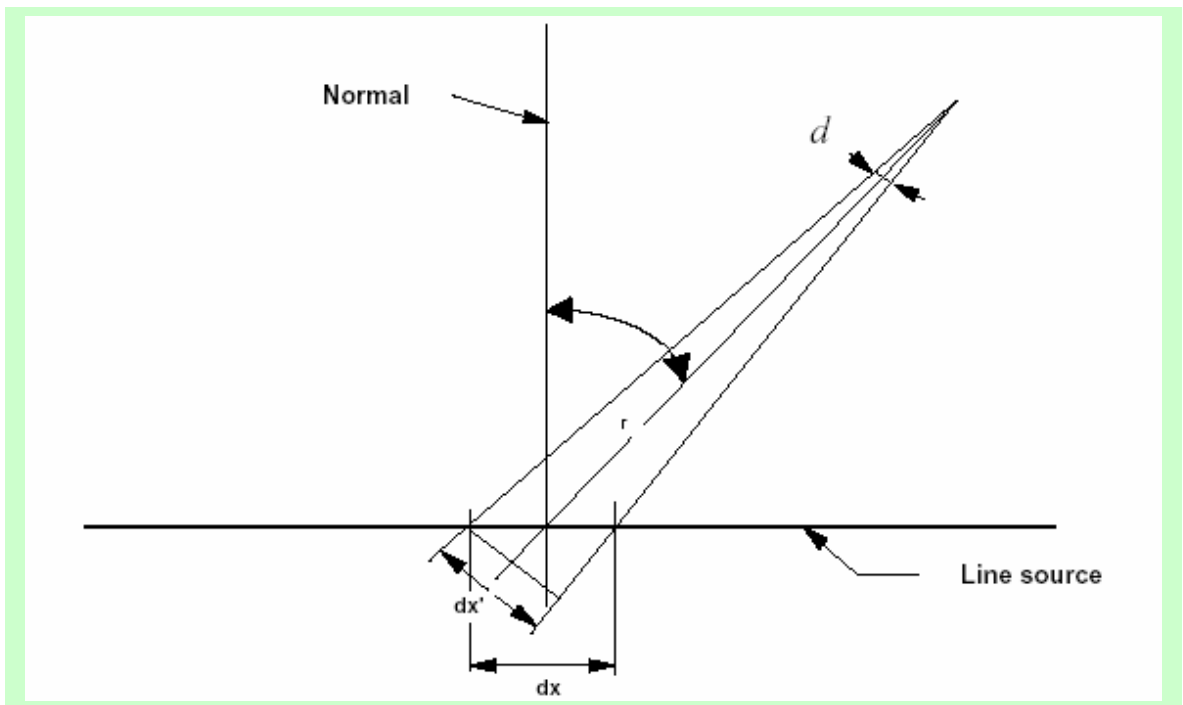
La propagación del sonido se ha evaluado de acuerdo con la normativa internacional. También se han realizado mediciones en campo a fin de ajustar los parámetros del modelo. Se han comparado los niveles de ruido obtenidos con los límites legales establecidos para zonas con una sensibilidad acústica dada, con el fin de distinguir las que sufrirían un impacto inaceptable.

Para analizar la situación postoperacional se ha utilizado el software MITHRA. Este software está basado en rápidos algoritmos de búsqueda de trayectorias acústicas entre las fuentes de ruido y los receptores en una zona compleja las cuales permiten la reducción de estas dificultades. Estos algoritmos utilizan un determinado número de simplificaciones permitiendo el uso de un modelo de rayos siguiendo un método de dibujo inverso desde el receptor. Las trayectorias están representadas por rayos los cuales son directamente difractados, reflejados (por el terreno a las fachadas verticales) o una combinación de los dos.



Generación de rayos en el espacio bidimensional.

El método de cálculo de propagación acústica entre una fuente y un receptor es el NMBP96.



Principal método del cono usado en MITHRA

Donde:

r es la distancia horizontal cubierta por un rayo el cual corta las trayectorias de las fuentes lineales de forma directa o después de múltiples difracciones o reflexiones.

θ es el ángulo formado por el rayo y la normal a la fuente lineal.

4.- **FUENTE SONORA PROVENIENTE DEL TRÁFICO RODADO.**

Para determinar la intensidad de tráfico en vehículos/día en los estados preoperacionales diurno y nocturno, se ha tomado como valor base los 16.400 v/día de media obtenida en la estación de cobertura de la carretera comarcal. Se ha incrementado un 4% anual por nuestras experiencias en carreteras similares y luego se ha dividido en un 80,3% a periodo diurno y un 19,7% a periodo nocturno.

Para los tramos comprendidos del 1 al 6 se han realizado recuentos a diferentes horas.

Para el estado post operacional se ha incrementado un 4% por diferente periodo, se ha dividido el tráfico de la carretera comarcal entre ésta y el desvío y se ha supuesto que las 1.550 viviendas proporcionarán un movimiento superior de 3.100 v/día. Estos se han dividido en el periodo diurno y nocturno según el criterio establecido dos párrafos antes.

Asimismo, se ha estimado el tráfico interior una vez se lleve a cabo la actuación.

Por tanto los valores introducidos en el modelo están reflejados en la siguiente tabla en veh/hora:

A= Preoperacional diurno

B= Preoperacional nocturno

C= Postoperacional diurno

D= Postoperacional nocturno

	A	B	C	D
Carretera Comarcal	1.100	376	572	196
Variante C. Comarcal	--	--	786	270
Tramo 1	450	154	--	--
Tramo 2	430	146	--	--
Tramo 3	400	136	--	--
Tramo 4	394	134	--	--
Tramo 5	390	132	--	--
Tramo 6	384	130	--	--
Tramo 7	--	--	572	196
Tramo 8	--	--	326	112
Tramo 9	--	--	300	104
Tramo 10	--	--	126	44
Tramo 11	--	--	100	34
Tramo 12	--	--	90	30
Tramo 13	--	--	406	36
Tramo 14	--	--	90	30
Tramo 15	--	--	126	44
Tramo 16	--	--	100	34
Tramo 17	--	--	96	32
Tramo 18	--	--	110	38
Tramo 19	--	--	350	120
Tramo 20			450	150

Otro de los datos que se necesita para hacer la predicción es la velocidad del tráfico rodado. La estimación de las velocidades se ha basado, en la señalización existente y futura, ajustándola a 50 Km/h en periodo diurno y nocturno.

La incidencia de vehículos pesados ha sido de un 3% en la carretera comarcal y la ronda, de un 1% en los comprendidos entre el tramo 1 y el tramo 6, y de un 0% en las calles interiores del periodo postoperacional.

5.- ESTADO PREOPERACIONAL DIURNO.

En el anexo III, se incluye el plano 04 del estado preoperacional diurno, en febrero de 2007.

Las curvas isófonas graficadas en los planos, representan el nivel acústico existente a 1,5 m del suelo sobre la superficie topográfica actual.

Las curvas isófonas resultantes son sensiblemente paralelas a la carretera comarcal y calles adyacentes.

6.- ESTADO PREOPERACIONAL NOCTURNO.

En el anexo III, se incluye el plano 05 del estado preoperacional nocturno, en febrero de 2007.

Las curvas isófonas graficadas en los planos, representan el nivel acústico existente a 1,5 m del suelo sobre la superficie topográfica actual.

Las curvas isófonas resultantes, son similares a las del período diurno.

7.- ESTADO POSTOPERACIONAL DIURNO.

En el Anexo III se incluye el plano 06 del estado postoperacional diurno previsto después de las obras de urbanización.

Puede observarse que las zonas interiores de las manzanas están dentro de los 55 dBA exigidos, excepción hecha de las franjas a lo largo de los viales rodados. En la franja colindante a la ronda se rebasan los 60 dBA. En los alrededores del equipamiento educativo se rebasan los 45 dBA permitidos.

8.- ESTADO POSTOPERACIONAL NOCTURNO.

En el Anexo III, se incluye el plano 07 del estado postoperacional nocturno previsto después de las obras de urbanización.

Al igual que en la situación diurna, los problemas se localizan principalmente a lo largo de los viales rodados y, sobretodo, en la franja colindante a la ronda.

9.- MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS

Como se ha visto en el estado postoperacional, los puntos de conflicto se sitúan a lo largo de las vías rodadas, especialmente la ronda, y en el colegio. Sin embargo, como condición del plan parcial, no se pueden poner barreras acústicas para no interferir en la visión de los equipamientos terciarios desde la ronda. Así, las medidas que se proponen son las siguientes:

- Respecto a la ronda, se propone la plantación de arbusto bajo y alto y arbolado en la pequeña franja verde anexa que absorba parte del ruido generado en esta vía. De esta forma se reducirían parcialmente los niveles de ruido en todo el sector.
- En la primera franja de edificación anexa a esta ronda, se sitúa uso terciario y equipamientos, estando para estos usos dentro del nivel sonoro permitido (65 dBA diurno y 55 dBA nocturno).
Las torres residenciales deberán diseñarse de tal forma que las zonas de descanso se ubiquen en la parte más resguardada, de espaldas a la ronda. Además, deberá vigilarse especialmente el aislamiento acústico.
- En los tramos donde es el testero el que recae al vial, se propone que este testero sea opaco. En los otros casos, un simple retranqueo de la edificación es suficiente para situarla fuera de la zona de conflicto.
- En cualquier caso y para toda la edificación residencial, se propone tener especial cuidado en el diseño arquitectónico respecto a la ubicación de las zonas de descanso y al aislamiento acústico.
- Respecto al colegio, los lindes norte y oeste dan a vías de tráfico rodado mientras el sur y el este dan a zonas verdes las cuales servirán de atenuador acústico. Luego sólo se debe actuar al norte y al oeste donde se propone la colocación de barreras acústicas, bien sean artificiales o bien una barrera verde de arbusto y arbolado. También se debe tener especial cuidado en el diseño arquitectónico.
- Además de lo anterior, se recomienda que la velocidad máxima de los vehículos permitida para el conjunto de los viales se limite hasta un máximo de 50 km/hora en las principales vías y de 30 km/hora en los viales interiores residenciales, restringiéndose el tránsito de vehículos pesados en estas últimas, excepto vehículos de reparto, recogida de basuras, etc.

10.- JUSTIFICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE CÁLCULO UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

La utilización de los métodos de cálculo queda justificada siguiendo las recomendaciones de la directiva europea (2001/c 297/04)

Según esta directiva, los métodos de cálculo provisionales recomendados para los Estados miembros que no cuentan con métodos nacionales de cálculo son los siguientes:

- **RUIDO DEL TRÁFICO RODADO:** El método nacional de cálculo francés 'NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTULCPC-CSTB)^a, mencionado en el "Arrêté du 5

mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6^a y en la norma francesa 'XPS 31-133^a. Por lo que se refiere a los datos de entrada sobre la emisión, esos documentos se remiten al "Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980".

Este método de cálculo debe estar determinado sobre la base de la definición de los indicadores de ruido y los principios presentados en las normas ISO 1996-2:1987 e ISO 1996-1:1982.

Los indicadores de ruido que se aplican son L_{day} , $L_{evening}$ y L_{night} definidos de la siguiente forma:

El nivel día-tarde-noche, L_{den} , en decibelios (dB) se determina aplicando la fórmula siguiente:

$$L_{den} = 101g \frac{1}{24} (12 \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{night}+10}{10}})$$

donde:

- L_{day} es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos diurnos de un año.
- $L_{evening}$ es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos vespertinos de un año.
- L_{night} es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos nocturnos de un año.

Se ha tenido en cuenta la siguiente información según la norma ISO 1996-2:1987:

- Datos cualitativos:
 - Una descripción de las fuentes de ruido.
 - Una descripción de los receptores.
 - Las características del sonido.
 - Los parámetros geográficos del área o localización.
 - Los usos del suelo.

- Datos cuantitativos:

- El equivalente continuo de los niveles de presión sonora ponderada A para cada intervalo de tiempo.
- La valoración de dichos niveles para cada intervalo de tiempo referenciado.

Además se han considerado las condiciones atmosféricas (humedad relativa, temperatura), el tipo de vía, el tráfico que circula por ella y el coeficiente de absorción del terreno.

11.- **CONCLUSIONES**

Los problemas acústicos del sector vienen originados de los propios viales del sector, no habiendo focos de ruido importantes en las inmediaciones.

Aplicando las medidas correctoras y preventivas propuestas, se puede decir que el sector 8-9 Marjaletes-Fontetes de Tavernes de la Valldigna cumplirá con las exigencias de la ley 7/2002 de la Generalitat Valenciana, aceptándose los usos previstos para los niveles de ruido generados.

Valencia, febrero de 2007
El Ingeniero Autor del Estudio

Fdo: Ginés Carrillo Alarcos

ANEXO I

MAGNITUDES ACÚSTICAS AMBIENTALES

ANEXO I MAGNITUDES ACÚSTICAS AMBIENTALES

Una magnitud que varía aleatoriamente con el tiempo, como es el nivel de ruido ambiental o el existente en áreas industriales con diversos grados de actividad, hay que estudiarla y describirla con métodos estadísticos.

La más completa descripción del ruido ambiente se obtiene a través de la distribución estadística completa, a lo largo de un determinado período de tiempo, mediante la especificación de los niveles percentiles, L_n , que son aquellos excedidos durante distintos porcentajes de tiempo.

Así el L_1 es el nivel excedido durante el 1% del tiempo medido; en el caso de una medida de una hora de duración, sería el nivel excedido durante 36 segundos. Igualmente los valores L_{10} y L_{90} son los niveles excedidos respectivamente en el 10% y 90% del tiempo indicado.

Estos niveles conocidos como niveles percentiles, son fáciles de medir aunque la información estadística completa requiere utilizar por lo menos 5 o 6 de estos niveles.

Otro descriptor de los niveles de ruido ambiental ampliamente utilizado en los estudios medioambientales es el Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Leq , definido como el nivel de ruido constante que tiene una misma energía que el ruido fluctuante durante el período de tiempo considerado.

De forma matemática esto se expresa:

$$Leq = 10 \log(1/T) \int_0^T 10^{(L(t)/10)} dt$$

Donde:

T = Período de tiempo considerado

L(t) = Nivel sonoro instantáneo, en dB(A).

La gran ventaja del Nivel Sonoro Continuo Equivalente radica en el hecho de que al ser un nivel que mide la energía sonora total en un período de tiempo, puede describirse el ruido discontinuo o fluctuante por un solo número.

Otros índices frecuentemente utilizados en acústica ambiental son el Nivel Equivalente Diurno (Led) y el Nivel Equivalente Nocturno (Len).

El Nivel Equivalente Diurno (Led) es el nivel equivalente durante el período comprendido entre las 08:00 horas y las 22:00 horas, mientras que el Nivel Equivalente Nocturno (Len) es el nivel equivalente durante el período comprendido entre las 22:00 horas y las 08:00 horas.

Todos los niveles anteriores están expresados en dB(A) puesto que el oído es selectivo a la hora de detectar distintas frecuencias con la máxima sensibilidad a las altas frecuencias y la mínima a las bajas; si se logra en el aparato de medida compensar el ruido inicial para las distintas frecuencias siguiendo la curva de audición del oído, se tendrá una mejor información sobre la sensación subjetiva que ese sonido o ruido produce realmente en el hombre.

ANEXO II

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RUIDO

ANEXO II LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RUIDO

El Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental.

En su Capítulo I, Artículo 1, se indica la obligación de someter a una evaluación de impacto ambiental los proyectos públicos o privados y determinados desarrollos industriales (Petroquímicas, Industrias Químicas, Plantas siderúrgicas, etc.)

En el Capítulo II, Artículo 5, se establecen los trabajos y estudios a realizar en un determinado proyecto, a fin de evaluar su impacto sonoro sobre el medio y si bien se instrumentan los procesos y acciones necesarios, no se indican, sin embargo, los niveles sonoros máximos permisibles de inmisión y/o emisión.

Por otra parte, la Ley 37/2003 del Ruido integra la contaminación por ruido y vibraciones. Pero esta ley carece de objetivos de calidad sonoros que serán fijados mediante reglamento. El marco legal vigente se articula en torno a reglamentos, leyes y normas con un enfoque muy sectorial o escasamente desarrollado en materia acústica, cuando no anticuado. Entre ellas cabe citar, a título ilustrativo el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, la Ley 38/1972, de protección del Ambiente Atmosférico, el Decreto 833/1975, que desarrolla la misma, o la Norma Básica de edificación NBE-CA 88-Condiciones Acústicas de los Edificios.

Por su parte, la Generalitat Valenciana ha desarrollado legislación propia que , en alguna medida, hace referencia al problema de la contaminación acústica. Entre ella cabe destacar la Ley 7/2002, de 3 de diciembre , de la Generalitat Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica.

Dada la naturaleza eminentemente local del problema del ruido, la Administración Local española está elaborando Ordenanzas Municipales de Protección Ambiental o de Protección contra la Contaminación por Ruidos y Vibraciones.

Ante la inexistencia de una normativa aplicable a toda la Comunidad Valenciana, la Generalitat Valenciana promulgó el ***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. (Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, número 4901, de 13 de diciembre de 2004)

Este Decreto tiene por objeto desarrollar los preceptos contenidos en la Ley 7/2002, estableciendo los mecanismos de control del ruido originado en actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios, así como las limitaciones y procedimientos de evaluación..

El ámbito de aplicación de este Decreto es, según el Título I, Artículo 2:

“El presente decreto será de aplicación, en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, a cualquier actividad, instalación, edificación, obra o servicio de titularidad pública o privada y, en general, a cualquier elemento susceptible de generar niveles sonoros y/o de vibraciones que puedan causar molestias a las personas, generar riesgos para su salud o bienestar o deteriorar la calidad del medio ambiente, sin perjuicio de la aplicación de la normativa de seguridad y salud laborales en su ámbito correspondiente y otras normativas de aplicación.

2. *Se excluye del ámbito de aplicación de este decreto:*

- a) *Las actividades militares, que se regirán por su legislación específica.*
- b) *La actividad laboral respecto de la contaminación acústica producida por ésta en el correspondiente lugar de trabajo, que se regirá por lo dispuesto en la legislación laboral.*
- c) *Los vehículos a motor, que se regirán por lo establecido en el Decreto 19/2004, de 13 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas para el control del ruido producido por los vehículos a motor.”*

A efectos del presente decreto y de acuerdo al artículo 12 y 13 de la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección contra la Contaminación Acústica, se considerarán sometidas a las prescripciones del presente anexo todo tipo de actividades o instalaciones susceptibles de producir molestias por ruidos en el medio ambiente interior y exterior. Los niveles de ruido producidos por cada actividad, instalación, obra o servicio, evaluados individualmente, en ningún caso podrán superar los límites indicados en el anexo II de la Ley 7/2002.

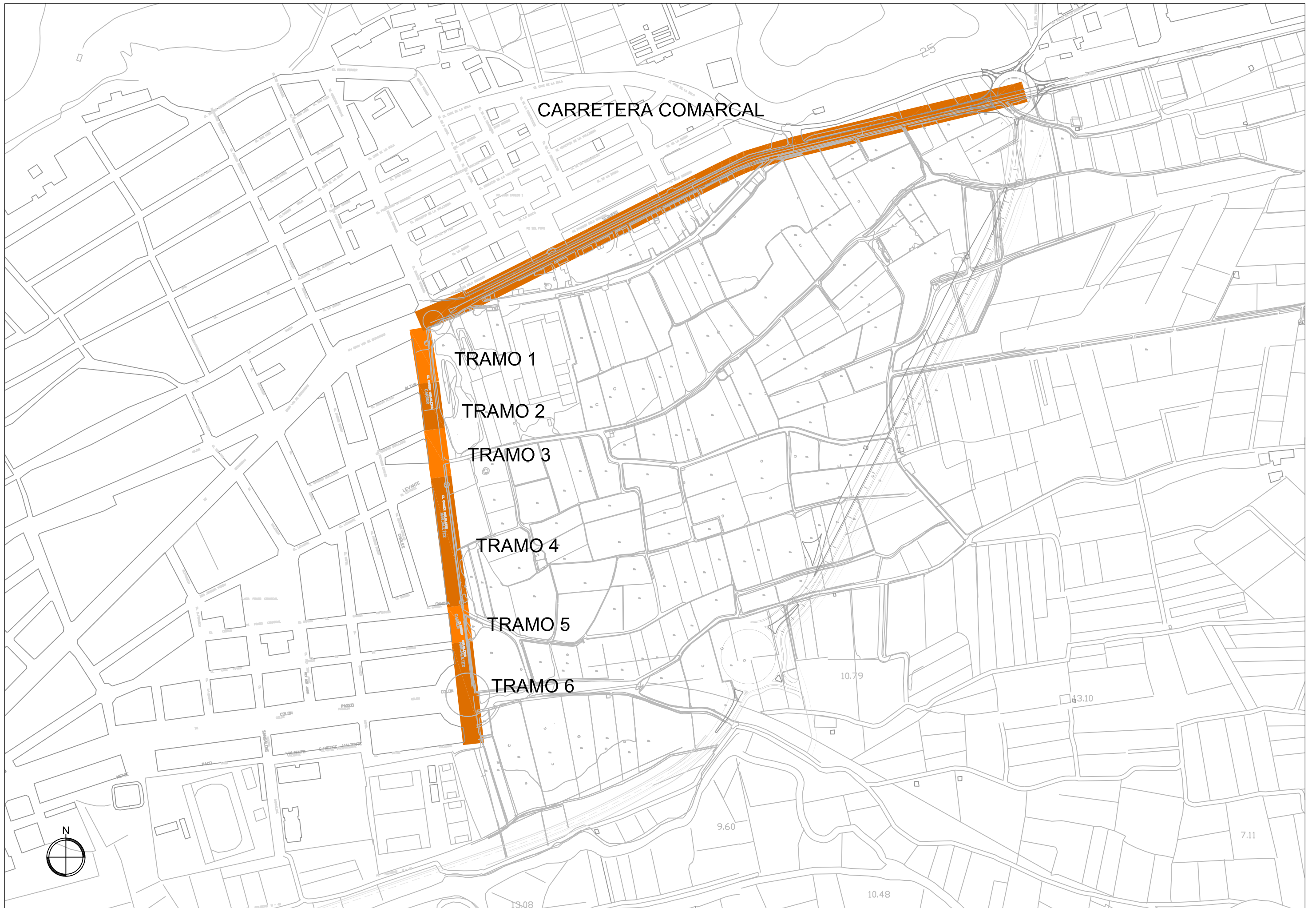
- ➡ Si en algún caso se sobrepasan los niveles máximos se reducirán al mínimo las aberturas de los edificios hacia la fuente sonora, es decir, eliminar balcones o terrazas y reducir o, incluso, eliminar ventanas.

Tabla 1. Niveles de recepción externos

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

ANEXO III

PLANOS



CARRETERA COMARCAL

TRAMO 1

TRAMO 2

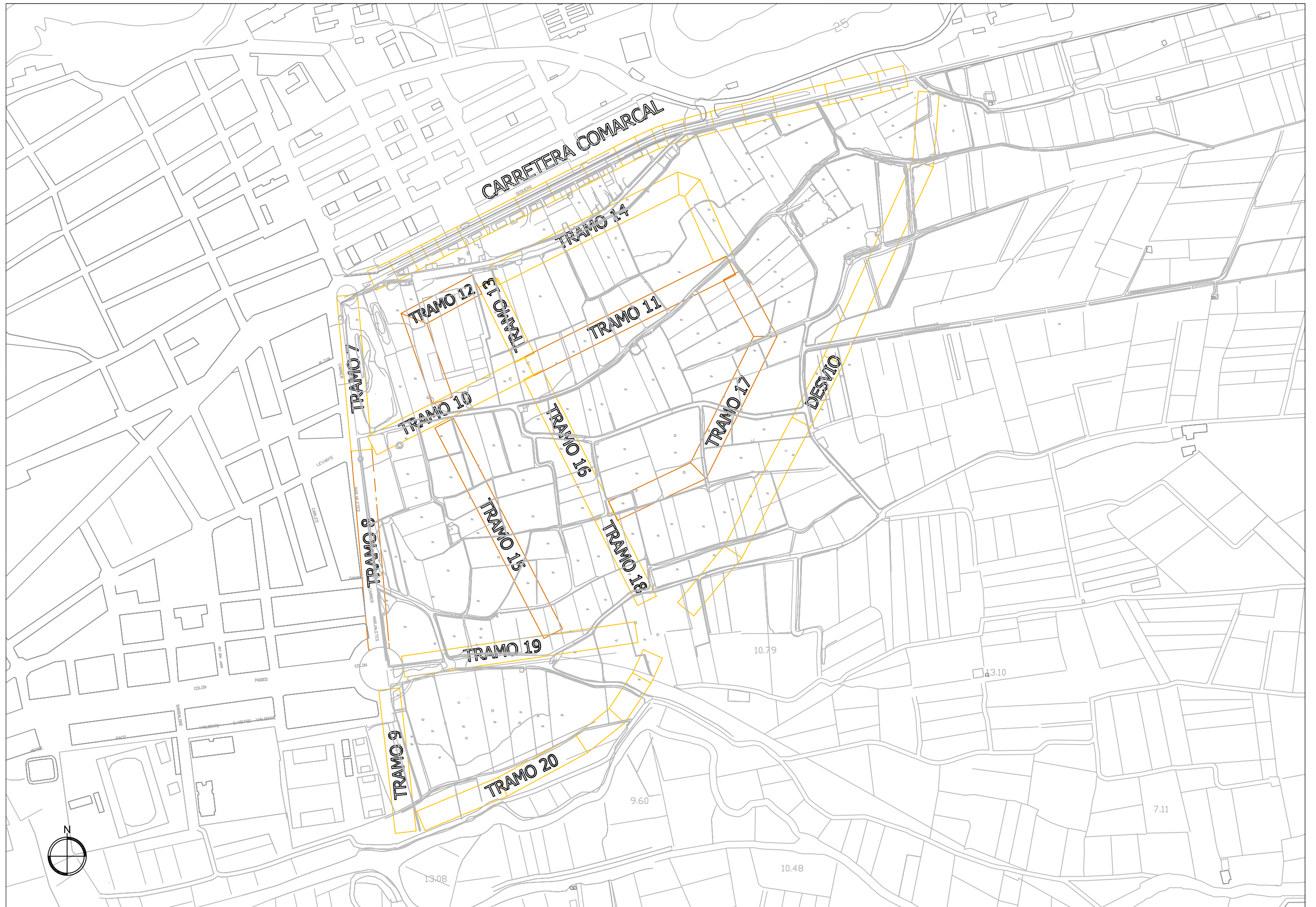
TRAMO 3

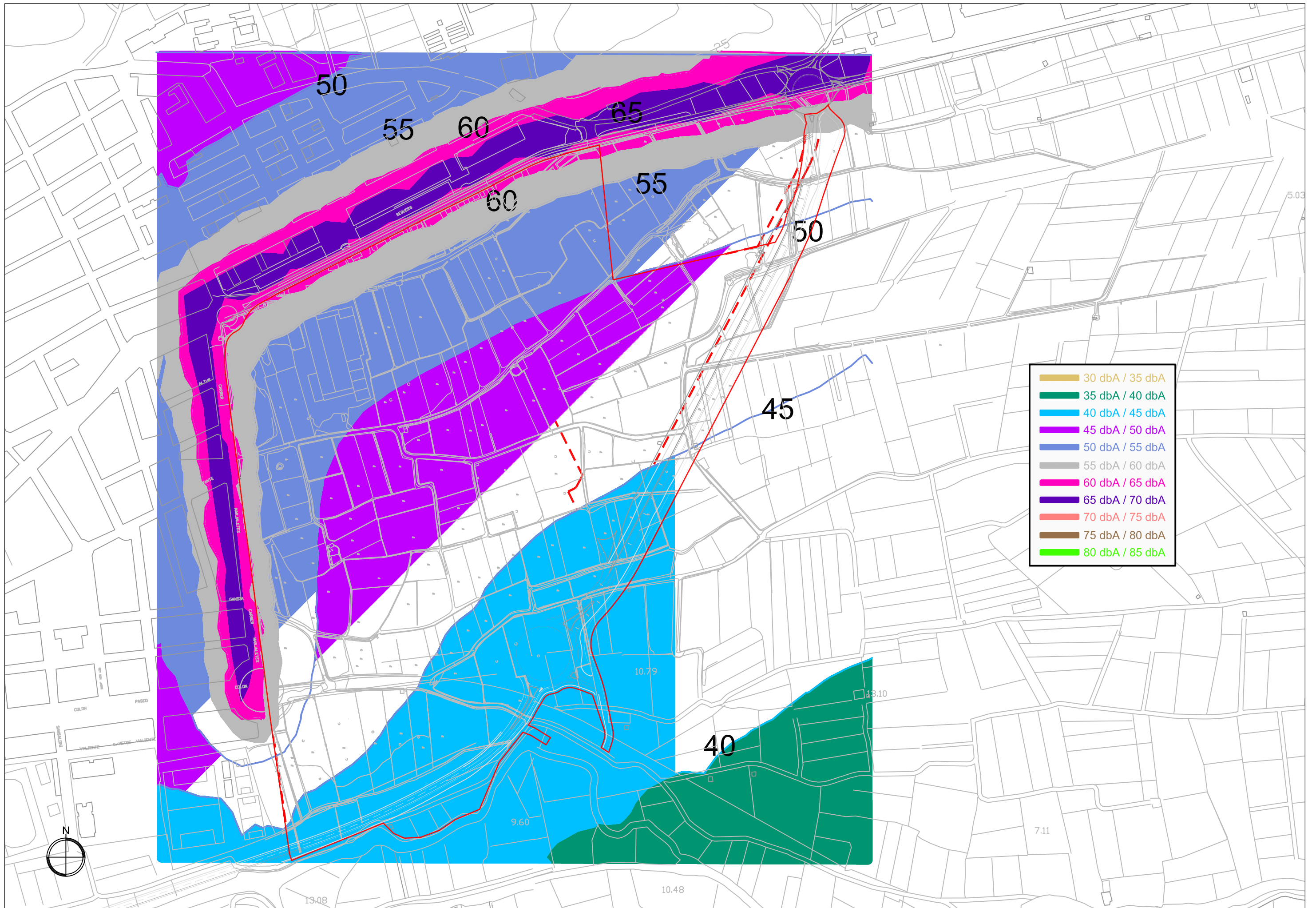
TRAMO 4

TRAMO 5

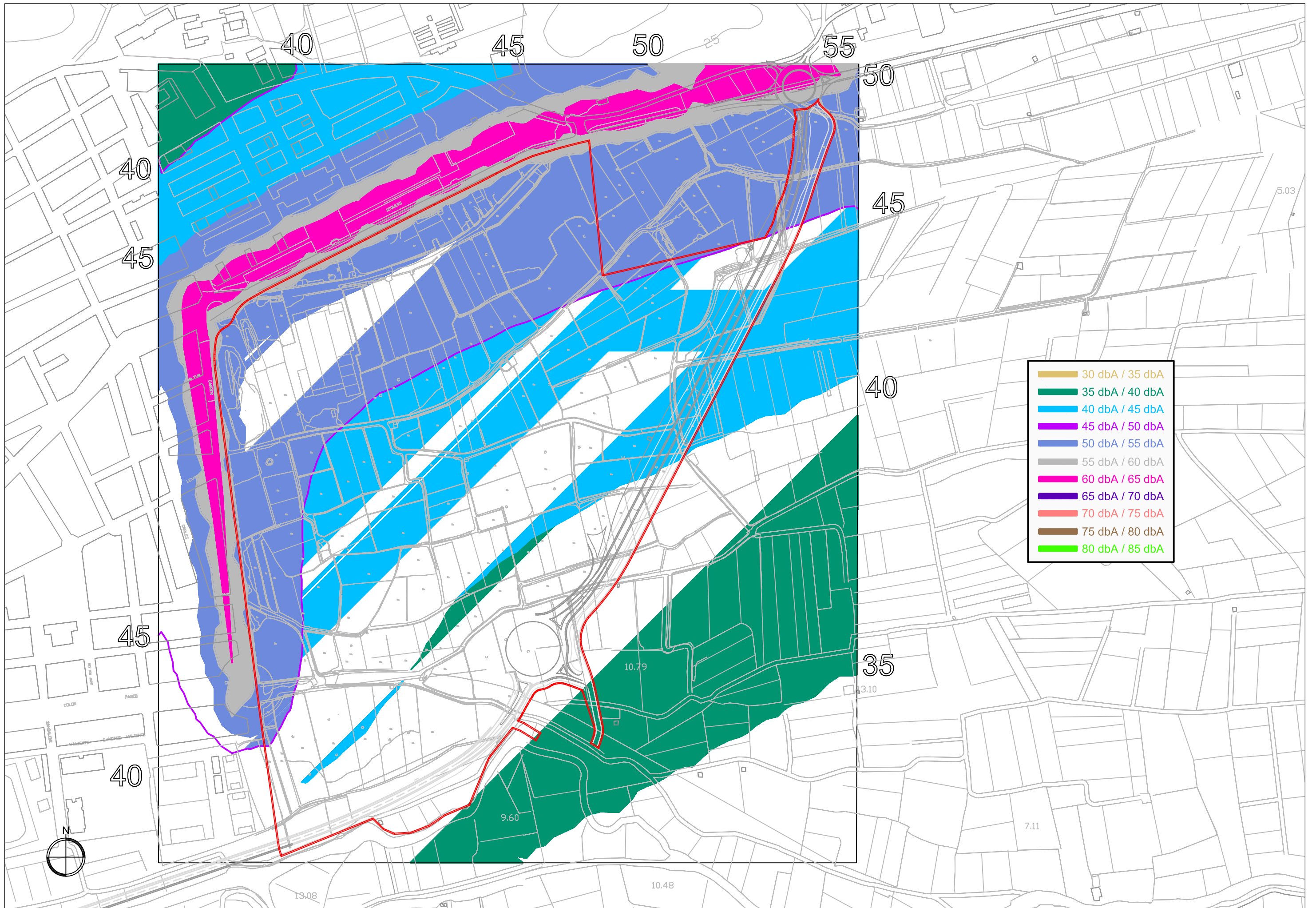
TRAMO 6

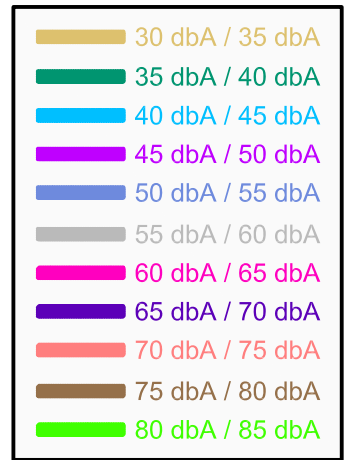
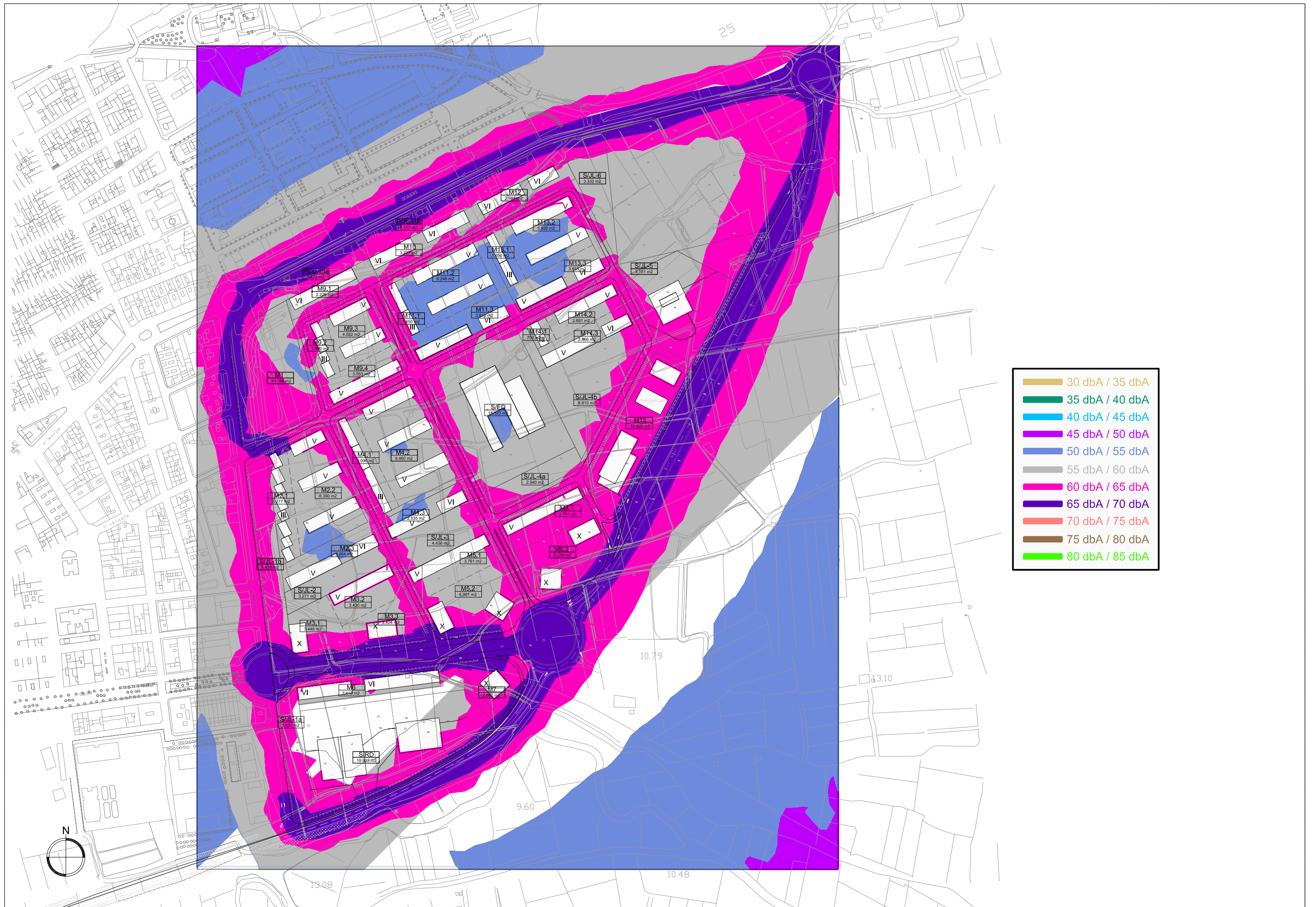


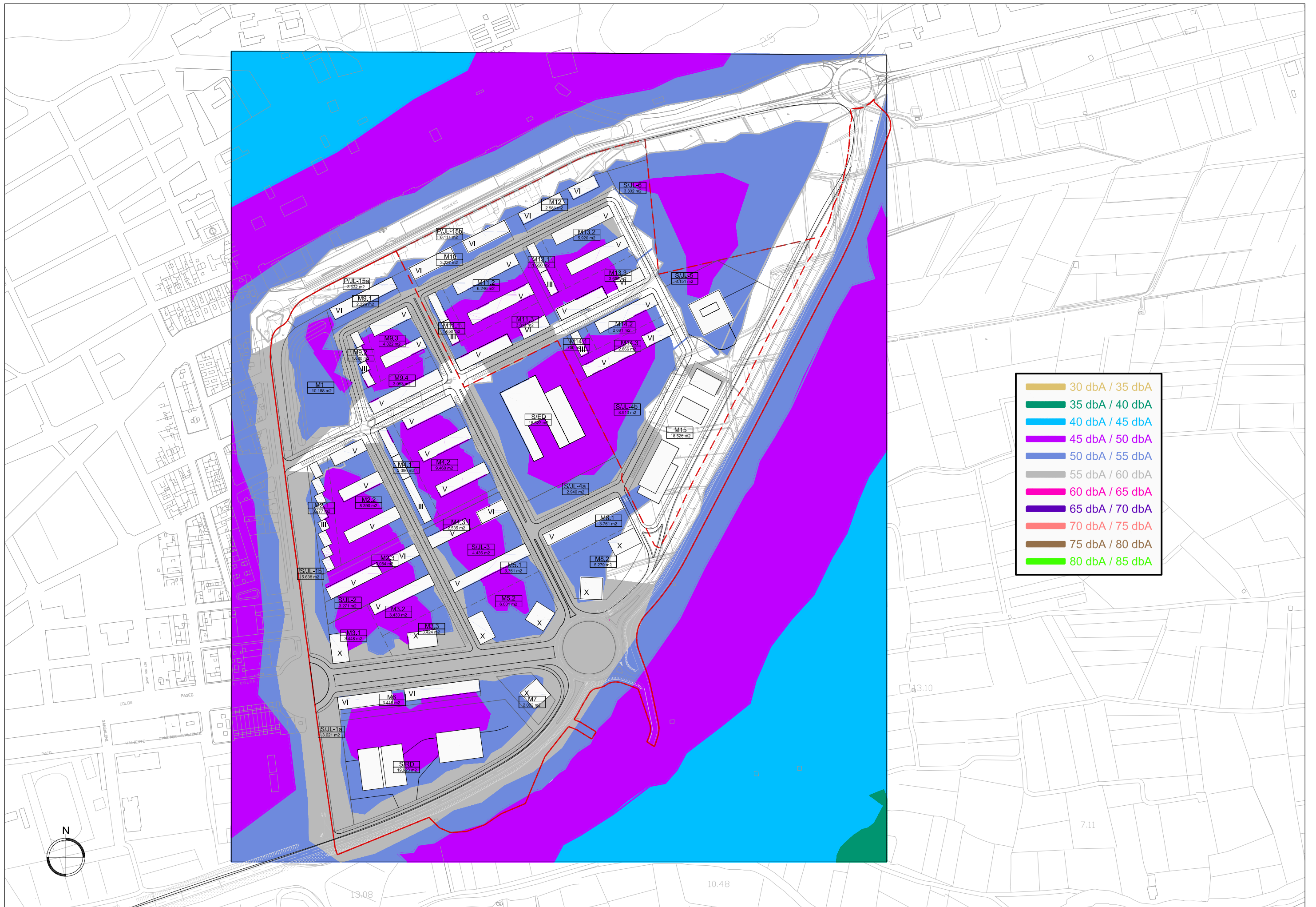




	30 dbA / 35 dbA
	35 dbA / 40 dbA
	40 dbA / 45 dbA
	45 dbA / 50 dbA
	50 dbA / 55 dbA
	55 dbA / 60 dbA
	60 dbA / 65 dbA
	65 dbA / 70 dbA
	70 dbA / 75 dbA
	75 dbA / 80 dbA
	80 dbA / 85 dbA







	30 dbA / 35 dbA
	35 dbA / 40 dbA
	40 dbA / 45 dbA
	45 dbA / 50 dbA
	50 dbA / 55 dbA
	55 dbA / 60 dbA
	60 dbA / 65 dbA
	65 dbA / 70 dbA
	70 dbA / 75 dbA
	75 dbA / 80 dbA
	80 dbA / 85 dbA