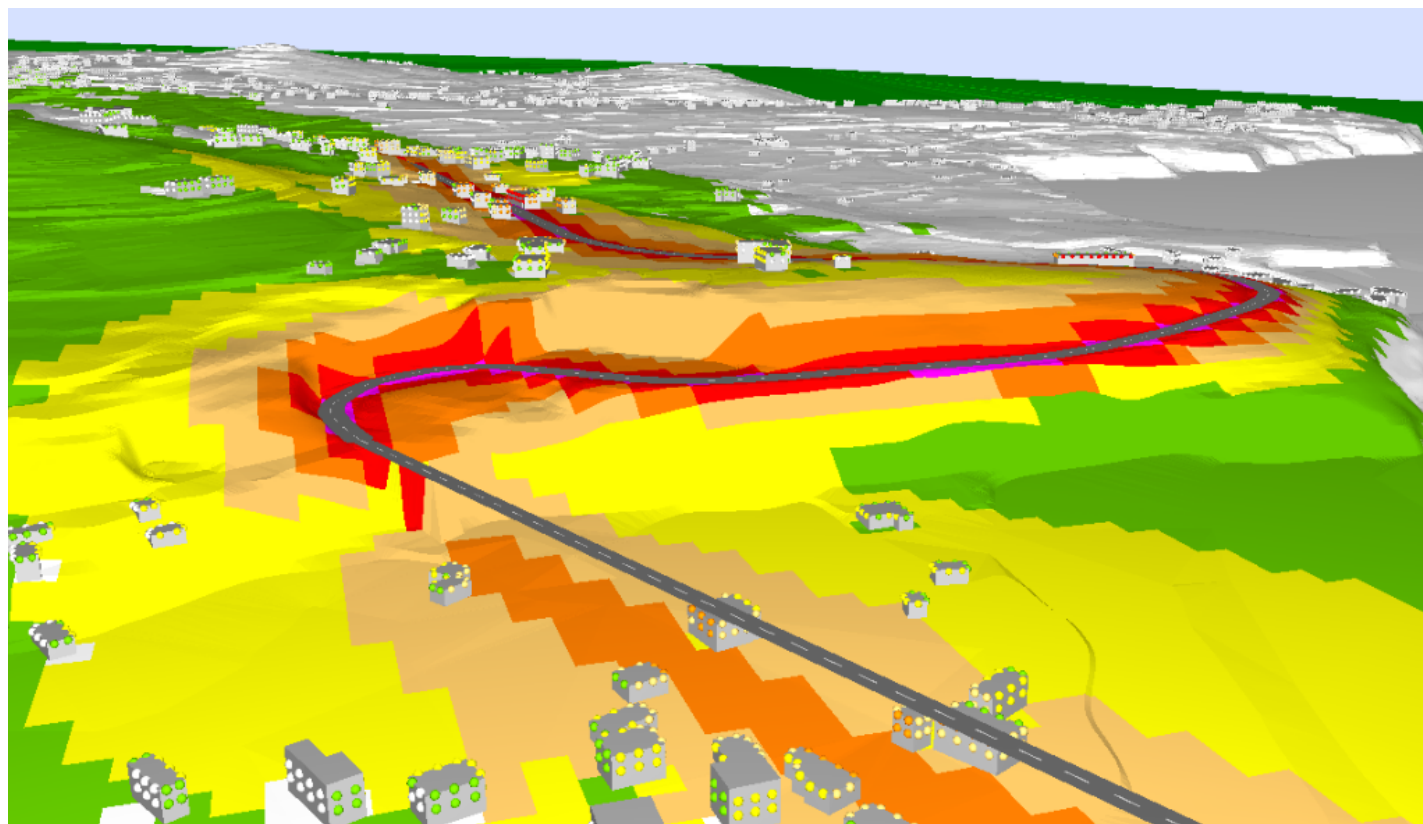




XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE,
TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS

axencia galega
de infraestruturas **axi**



CLAVE

AC/13/037.09.5

TIPO DE ESTUDIO

MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO

DOCUMENTOS

DOCUMENTO RESUMO

ESTRADA

AC-164 GUÍSAMO (N-VI) - ÍNSUA (N-651)

PUNTOS KILOMÉTRICOS

0+000 - 7+240

DATA

XULLO 2014

CONSULTOR



INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN	3
2.-	OBJETO DEL ESTUDIO	3
3.-	AUTORIDAD RESPONSABLE.....	4
4.-	PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES	4
5.-	ÁMBITO DE ESTUDIO. DESCRIPCION UME	4
6.-	METODOLOGÍA	7
7.-	PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN	13
8.-	RESULTADOS.....	15
8.1.-	POBLACIÓN EXPUESTA	17
8.2.-	VIVIENDAS RESIDENCIALES AFECTADAS	19
8.3.-	EDIFICIOS SENSIBLES AFECTADOS.....	20
8.3.1.-	Centros educativos.....	20
8.3.2.-	Centros sanitarios.....	21
8.4.-	SUPERFICIE AFECTADA.....	21
8.5.-	MAPAS	22
8.5.1.-	MAPAS DE NIVELES	22
8.5.2.-	MAPAS DE AFECCIÓN.....	25
9.-	CONCLUSIÓN	26
10.-	PLANOS	27

1.- INTRODUCCIÓN

La Directiva Europea 2002/49/CE sobre gestión de ruido ambiental y su trasposición en la legislación estatal a través de la Ley de Ruido 37/2003 y los Reales Decretos que la desarrollan 1513/2005 y 1367/2007, establecen la obligatoriedad de elaborar los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) para los grandes ejes viarios, constituidos por aquellos cuyo tráfico supere los 3.000.000 vehículos por año.

Con el fin de cumplir con esta obligación, por resolución del 22 de abril de 2013, la directora de la Axencia Galega de Infraestructuras inicia tramitación del expediente de contratación para la adjudicación de los trabajos consistentes en: "ELABORACIÓN DO MAPA ESTRATÉXICO DE RUIDO ZONA CORUÑA ESTE – FERROL. TREITOS DAS ESTRADAS AUTONÓMICAS AG-64, AC-115, AC-133, AC-162, AC-164, AC-174, AC-183, AC-215, AC-840, AC-862". CLAVE: AC/13/037.09", firmándose el 11 de Octubre de 2013 contrato con la UTE MER FERROL formada por las empresas NOEGA INGENIERIOS S.L. y SINCOSUR INGENIERIA SOSTENIBLE S.L.

En el presente documento se presentan los trabajos desarrollados para la obtención del Mapa Estratégico de Ruidos, con el contenido y requisitos definido en el documento "instrucciones para la entrega de los datos asociados a los Mapas Estratégicos de Ruido de la segunda fase" publicado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en Octubre de 2011, con el fin de armonizar la información para su envío a la Comisión Europea y facilite su incorporación al Sistema de información sobre Contaminación Acústica (SICA)

2.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del estudio es la elaboración del mapa estratégico de ruidos de la carretera AC-164 entre Guísamo (en la intersección con la N-VI) y la intersección de Ínsua con la carretera N-651.

3.- AUTORIDAD RESPONSABLE

El titular de la infraestructura viaria responsable de la elaboración del Mapa Estratégico de Ruidos es la Axencia Galega de Infraestructuras de la Conselleria de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras de la Xunta de Galicia

4.- PROGRAMA DE LUCHA CONTRA EL RUIDO EJECUTADOS EN EL PASADO Y MEDIDAS VIGENTES

De acuerdo con lo estipulado en la Directiva 2002/49/CE sobre evaluación y gestión del ruido ambiental y en la Ley del Ruido y sus posteriores Reglamentos, tuvieron que realizarse, en una primera fase los mapas estratégicos de ruido de las carreteras de más de 6 millones de vehículos al año; y en una segunda fase los de las carreteras de más de 3 millones de vehículos al año.

Por lo tanto, en la actualidad no se encuentra vigente ningún programa de acción contra el ruido derivado de la primera fase en la Unidad de Mapa Estratégico AC-164 entre Guísamo (en la intersección con la N-VI) y la intersección de Ínsua con la carretera N-651.

Así, en cumplimiento de la legislación se elabora en la segunda fase esta UME. El estudio constituye la primera aproximación a la problemática del ruido generado por la infraestructura viaria.

5.- ÁMBITO DE ESTUDIO. DESCRIPCION UME

La carretera AC-164, que discurre entre Guísamo (en la intersección con la N-VI) y la intersección de Ínsua con la carretera N-651, tiene una longitud total de 7,24 Km., entre los p.k. 0+000 y 7+240. A efectos del cálculo de la IMD se ha dividido la totalidad del tramo entre los siguientes subtramos:

- Guísamo (N-VI) – Bergondo (AC-162). P.k. 0+000 a 3+880. IMD = 12.970 veh/día.
- Bergondo (AC-162) – Ínsua (N-651). P.k. 3+880 a 7+240. IMD = 11.307 veh/día.

Los dos tramos considerados tienen una IMD superior a 8000 veh/día, por lo que se ha considerado la totalidad del tramo como UME, cumpliendo con los criterios indicados al principio de este apartado.

La carretera pertenece a la red primaria complementaria de la Xunta de Galicia, con características de carretera convencional, con carriles de 3,5 metros y arcenes de un metro en la mayor parte del trazado, si bien en las travesías el ancho del arcén es variable, pudiendo haber zonas de aparcamiento en línea. El tramo considerado atraviesa una zona rururbana, donde se mezclan los prados y campos de cultivo con zonas de bosquetes de pinos y eucaliptos, estando salpicadas sus márgenes de viviendas unifamiliares y naves industriales, que se concentran sobre todo en las distintas travesías existentes, buena parte de las cuales disponen de aceras en una o sendas márgenes. La carretera atraviesa terrenos pertenecientes a los municipios de Bergondo (desde el p.k. 0+000 hasta el p.k. 6+650) y de Paderne (a partir del p.k. 6+650 hasta el final), estando el límite entre dichos municipios más o menos en la parte central del conocido puente de O Pedrido, sobre la ría de Betanzos. A continuación se adjunta un plano donde se indica la situación del tramo considerado, dentro de la comarca urbana de A Coruña (la mayor parte del recorrido, entre Guísamo y el puente de O Pedrido) y de la comarca de Betanzos (donde se incluye la parte final del trazado que discurre por el municipio de Paderne), ambas en la provincia de A Coruña:



A continuación se adjuntan unas fotografías significativas del entorno por donde discurre la AC-164, entorno que como se ha comentado anteriormente constituye una zona rururbana situada al Este de la ciudad de A Coruña, dentro del itinerario tradicional por carretera entre esta ciudad y la vecina ciudad de Ferrol, donde se entremezclan prados y campos de cultivo con zonas forestales (bosquetes de pinos y eucaliptos y zonas de monte bajo y matorral) concentradas fundamentalmente en la parte inicial del tramo considerado, con numerosas edificaciones dispersas (generalmente casas unifamiliares, si bien hay también una abundante presencia de todo tipo de naves industriales), debiéndose destacar que en su tramo inicial la autovía discurre por las proximidades del polígono industrial de Bergondo, entre los pp.kk. 0 y 1, que se sitúa en la margen izquierda de la carretera. A la altura del p.k. 6,7, como se indicó anteriormente, se cruza la ría de Betanzos por medio del puente de O Pedrido, construido en los años 40 del siglo XX y que tiene una longitud total de 520 metros.



Foto 1: vista de la intersección con el acceso al polígono industrial de Bergondo, situado en la margen izquierda de la calzada, entre los pp.kk. 0 y 1



Foto 2: en la parte inicial del trazado se atraviesa alguna zona forestal, predominando los eucaliptos si bien hay también algún bosque de pinos



Foto 3: glorieta existente en la travesía de San Isidro, en la zona central del trazado



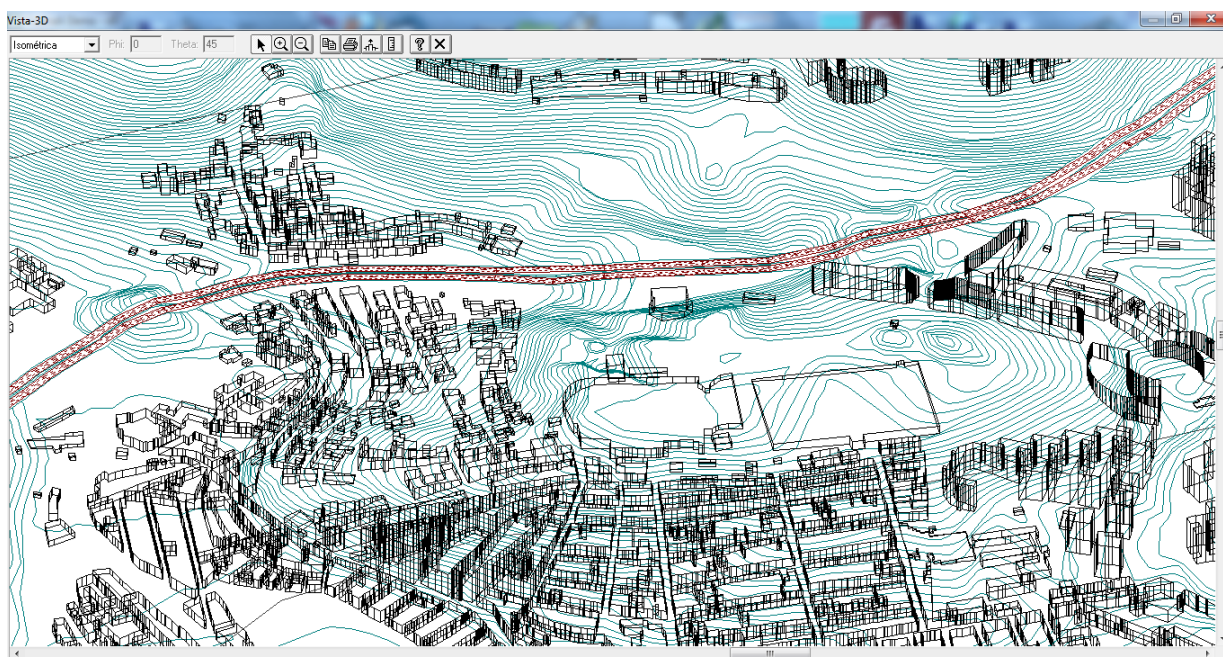
Foto 4: vista del puente de O Pedrido, en la zona final del trazado

6.- METODOLOGÍA

En cumplimiento de las recomendaciones 2003/613/EC de la Comisión Europea la obtención de los Mapas Estratégicos de Ruidos se debe realizar mediante “métodos de cálculos”. En España al carecer de método propio debe utilizar el llamado “modelo francés” de cálculo del ruido emitido por autovías, carreteras y calles, conforme al Real Decreto 1351/2005].

RUIDO DE TRÁFICO RODADO	
Modelo de emisión:	«Guide du Bruit des Transports Terrestres – Prévion des niveaux sonores», 1980
Modelo de propagación:	El método nacional de cálculo francés "NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", mencionado en el "Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6" y en la norma francesa "XPS 31-133".

Para calcular los mapas de ruidos mediante un modelo de simulación acústica es necesaria la implementación de un modelo tridimensional del área de estudio, incluyendo carreteras, edificaciones y elementos singulares, como se aprecia en la figura siguiente:



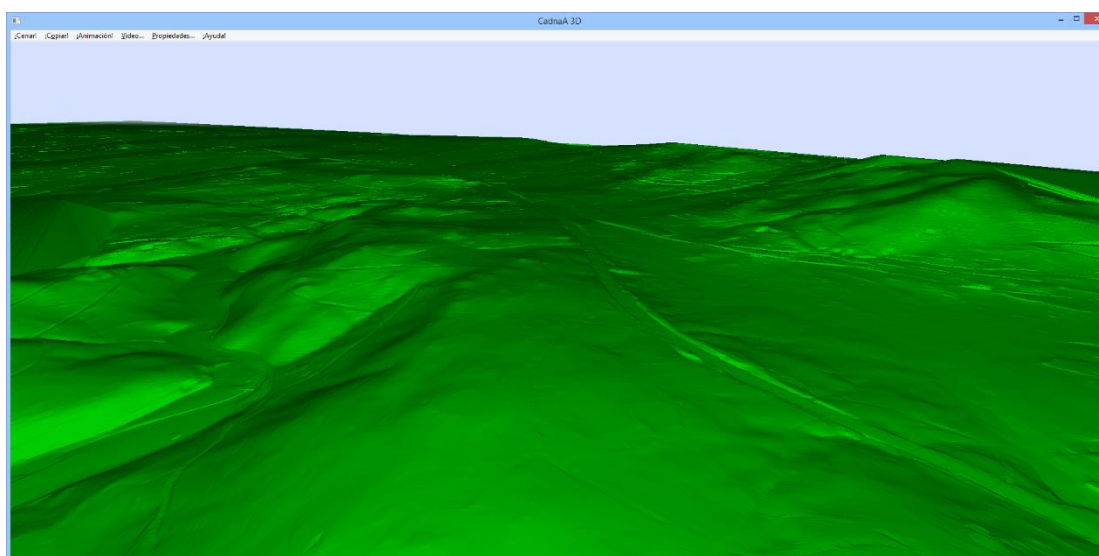
Para la realización de este modelo tridimensional se ha requerido información cartográfica relativa al ámbito de estudio, entre los que se incluye topografía, edificaciones y eje de la carretera. Así mismo, ha sido necesario identificar e introducir

obstáculos como pantallas acústicas y elementos como viaductos, puentes, túneles y rotondas que se situaran en la carretera. Para ello, se ha hecho uso de diversas fuentes de datos, entre las que se encuentra la Axencia Galega de Infraestruturas, y se han realizado visitas de campo sobre el área de estudio. Los procedimientos sobre cómo se ha elaborado este modelo tridimensional, la relación completa de fuentes de datos y los datos relativos a la caracterización acústica de la carretera se pueden consultar en el Documento General del presente Mapa Estratégico de Ruido.

Con respecto al eje de la carretera, se han determinado tramos acústicamente homogéneos en función del ancho de la plataforma, la velocidad de paso y el flujo de vehículos en base al parámetro de Intensidad Media Diaria. Este flujo de vehículos se ha repartido a lo largo de los periodos día (07:00 – 19:00), tarde (19:00 – 23:00 horas) y noche (23:00 – 07:00) conforme a las recomendaciones de la guía de buenas prácticas de la WG-AEN, estableciendo un 70%, 20% y 10% respectivamente para cada periodo.

En las siguientes figuras se pueden observar algunas de las fases en la creación de este modelo. Toda la información que se importa al modelo tridimensional ha sido previamente tratada en un Sistema de Información Geográfica para adaptar la información cartográfica a las necesidades de nuestro trabajo.

Introducción de la topografía como curvas de nivel con información de cota

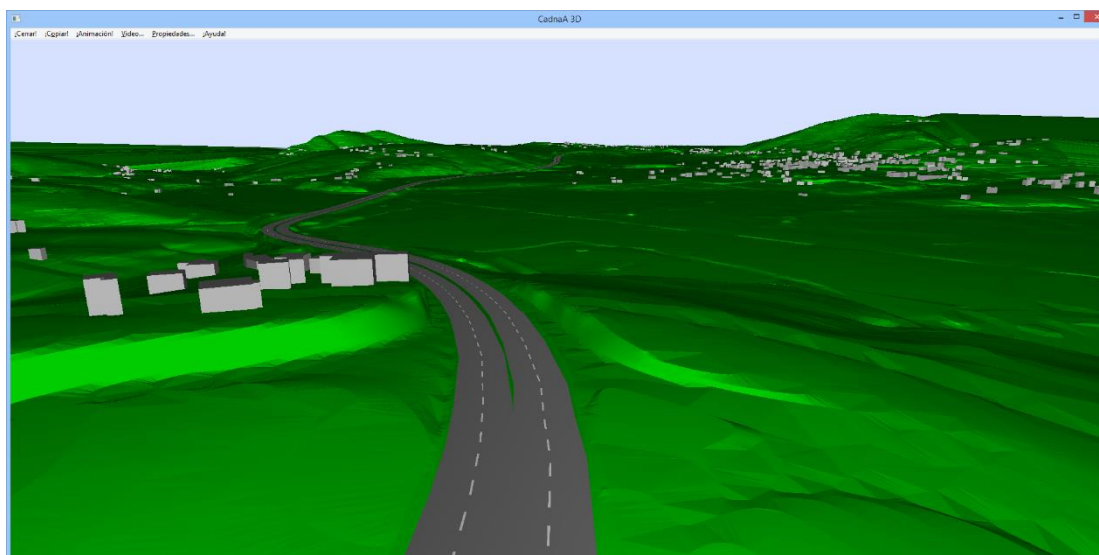




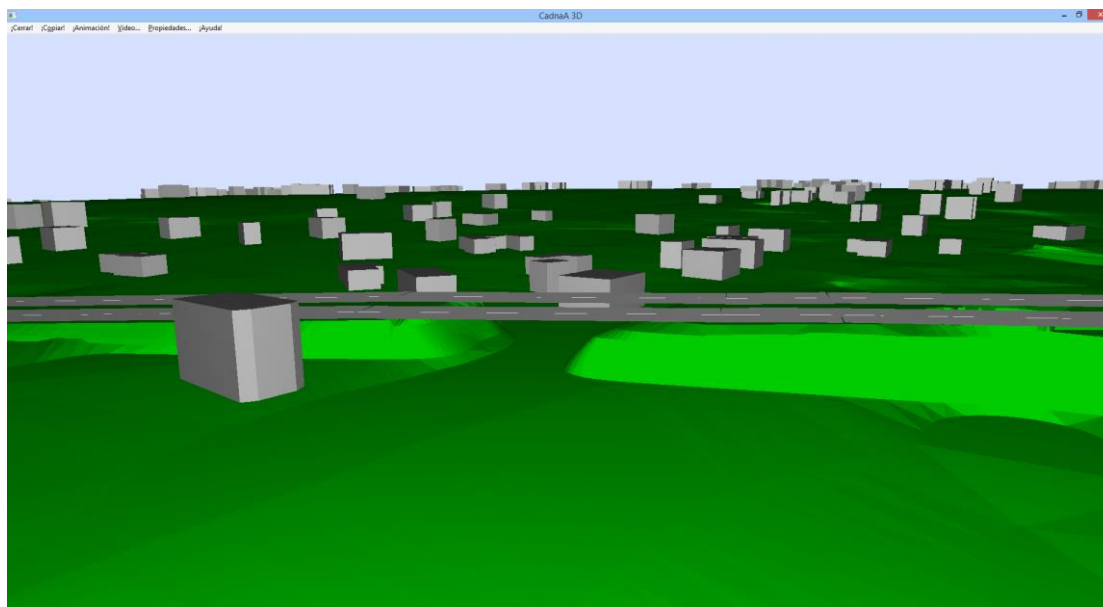
Incorporación del eje de la carretera de estudio tramificado según criterios de ancho, velocidad y volumen de vehículos, definiéndose tramos acústicamente homogéneos



Se importan los edificios obtenidos a partir de los datos catastrales, con información del número de plantas



Se modelan túneles, puentes, se incorporan pantallas y otros obstáculos...



Los cálculos se realizan mediante un software predictivo que desarrolla los cálculos matemáticos de propagación de ruido en ambiente exterior en el modelo tridimensional, habiéndose utilizado el software CadnaA Versión 4.3.

Lo que realmente se esconde detrás del modelo de emisión de una carretera es una fuente lineal (o varias) a la que se le ha asignado una altura y una potencia. Lo que proporcionan los modelos actuales de emisión es una "calculadora". Estiman la potencia de emisión de cada fuente lineal basándose en parámetros (datos) que caracterizan la vía y son más fáciles de obtener que la propia potencia de emisión por metro de vía.

Modelo de emisión

- Integran una base de datos de Vehículos y sus Características. Las principales fuentes de emisión de los vehículos son las correspondientes a aerodinámica, neumáticos y motor.
- Operan con distintos tipos de Carreteras (geometría)
- Incluyen distintos tipos de calidad y composición de su superficie

- Emplean la interrelación entre los dos factores anteriores:
 - Referente a la interacción de neumáticos y asfaltado.
 - La decisión sobre la altura del conjunto de fuentes lineales modelizadas, basándose en los distintos tipos de vehículos que circulan. Por ejemplo un camión tiene el motor más alto.
 - La decisión sobre el número de fuentes lineales conveniente para la simulación de una carretera en función de su anchura, número de carriles, carriles especiales, etc.

Datos de Entrada al Modelo de Emisión

- Utilizan los datos sobre intensidad del tráfico, composición de vehículos y velocidad de los mismos, como principal parámetro de estimación del ruido procedente de las carreteras.. Una identificación de la intensidad del tráfico y su composición, para los tramos horarios de día tarde y noche. Así mismo se definirán las velocidades medias para cada tipo de vehículo y en los mismos tramos horarios de día tarde y noche Además necesitaremos definir los tramos de aceleración y deceleración y los gradientes de las vías.
 - Un modelo de simulación de redes de tráfico que integre todas las vías de manera coherente y analice sus características de flujo de vehículos promediándolas a un año.
- Una caracterización geométrica y cartográfica de las calles, autopistas e intersecciones que van a formar parte del modelo. Por tanto se requerirán anchos de carriles, número de carriles por calzada (por sentido de circulación), anchos de arcenes, anchos de medianas.
 - Un inventario de la señalización referente a la velocidad y semáforos.
 - Una tipificación de los tipos de asfalto y estado del mantenimiento del firme.

Modelo de propagación

- Emplean la Geometría y la impedancia acústica para establecer las condiciones de contorno en las que calcular la propagación.

Datos de Entrada al Modelo de Propagación

- Condicionados por las variables meteorológicas
 - Humedad, temperatura, velocidad y dirección del viento para establecer si las condiciones de propagación son más o menos
- Líneas de nivel, edificios, barreras, cartografía de la propia carretera
 - Y sobre todo el modelo de propagación requiere de una fidelidad en la siguiente información: Una identificación pormenorizada de los accidentes del terreno y edificios que rodean el trazado de la vía: taludes, trincheras, puentes, túneles, edificios, etc.
- Absorción del terreno, obstáculos, edificios y de la propia carretera

7.- PROPUESTA DE LÍMITES DE REFERENCIA PARA LA EVALUACIÓN

Para determinar los indicadores y los niveles límites de referencia que nos permitan evaluar la afección al ruido, se ha acudido a la legislación vigente en materia de objetivos de calidad acústica que viene fijada en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, concretamente lo recogido en el CAPÍTULO III "Zonificación acústica. Objetivos de calidad acústica" y en el CAPÍTULO IV "Procedimientos y métodos de evaluación de la contaminación acústica".

Según el artículo 14. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas:

1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

- a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.



ANEXO II

Objetivos de calidad acústica

Tabla A. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica	60	60	50
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	65	65	55
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c).	70	70	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	73	73	63
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen. (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m.

En relación al tipo de área f se aplicará el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Como se puede observar en la tabla anterior los objetivos se establecen para los índices de ruido, L_d , L_t y L_n , cuya definición según el 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, es:

- L_d 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 día de un año.
- L_e 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 tarde de un año.

- L_n 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 noche de un año.

En vista de lo expuesto, la evaluación de la exposición al ruido de la población pasará por determinar cada uno de los indicadores L_d , L_t y L_n y compararlos con los niveles límite establecidos en los objetivos de calidad acústica para cada tipo de área acústica.

8.- RESULTADOS

La determinación de los resultados de población expuesta a distintos rangos de niveles de presión sonora en base a procedimientos estandarizados, permitirá la comparación de los mismos con los resultados de otros municipios o territorios. En esta línea, la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, con el fin de determinar la exposición al ruido ambiental de los Estados Miembros, establece en su Anexo VI que deberá comunicarse a la comisión europea, el número estimados de personas (expresado en centenas) cuyas viviendas están expuestas a cada uno de los rangos siguientes de valores de L_{den} en dB a una altura de 4 m sobre el nivel del suelo en la fachada más expuesta: (55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75).

Existen dos procedimientos de estimación de la población afectada por ruido ambiental:

- Método END (European Noise Directive)
- Método VBEB Alemán

El método END (*European Noise Directive*) se presenta como un método para satisfacer la obligación de proporcionar a la comisión europea los datos del número estimado de personas cuyas viviendas están expuestas a diferentes rangos de L_{den} y L_{noche} , a una altura de 4 metros sobre el nivel del suelo en la **fachada más expuesta**. El planteamiento que define este método supone que **todos los habitantes de cada**



edificio están sometidos al mayor nivel de presión sonora registrado en la fachada más expuesta

El método alemán VBEB (*Vorläufige Berechnungsmethode zur Ermittlung der Belastetenzahlen durch Umgebungslärm*) permite obtener los valores reales de afección a los que se encuentra expuesta la población. Su procedimiento contempla la distribución de receptores de niveles de presión sonora a lo largo de las fachadas, estableciendo estos a diferentes niveles de altura en función del número de plantas.

Esta metodología permite aumentar la precisión de los resultados al **distribuir la población de cada edificio a lo largo del perímetro en planta y de las alturas.**

Cabe destacar, así mismo, que la Directiva Europea establece en el artículo 6, punto 2, que en un futuro se tendrían que preparar métodos comunes de medida para la determinación de L_{den} y L_{noche} , llevándose a la práctica mediante el denominado método CNOSSOS (Common Noise Assessment Methodos).

Actualmente este método ya define procedimientos para estimación de la población. En el documento de referencia del CNOSSOS, del 10 de agosto de 2012, y en el CHAPTER VIII se presentan distintos métodos para asignar población a los edificios. **Se prefiere el principio de distribución equitativa de la población a lo largo de la fachada del edificio, en lugar del principio de la fachada más expuesta.** Es decir, que en lugar de asignar toda la población del edificio a la fachada más expuesta, se asigne la población de forma proporcional a cada fachada (dando valores de afección menos pronunciados).

Se presentan a continuación los resultados de población expuesta considerando los dos métodos, el END y el VBEB.

8.1.- POBLACIÓN EXPUESTA

A continuación se muestran los datos de población expuesta a distintos rangos de niveles sonoros considerando la totalidad del ámbito de estudio (un área de 1,5 Km alrededor del eje de la carretera), en el que se han contabilizado un total de 5900 habitantes, obtenidos a partir de las correspondientes secciones censales del Instituto Nacional de Estadística de los municipios afectados.

POBLACIÓN AFECTADA (valores en centenas)								
Rango	Evaluación a 4 metros de altura (END)				Evaluación a todas las alturas (VBEB)			
	Ldia	Ltarde	Lnoche	Lden	Ldia	Ltarde	Lnoche	Lden
50 – 55 dBA	4	4	1	6	3	3	1	4
55 – 60 dBA	2	2	1	2	1	1	1	2
60 – 65 dBA	1	1	1	1	1	1	0	1
65 – 70 dBA	1	1	0	1	0	0	0	0
70 – 75 dBA	0	0	0	0	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0	0	0	0	0

Se han marcado en azul celeste los rangos en los que se superan los valores límite establecidos por los objetivos de calidad acústica para los sectores del territorio con predominio de uso residencial, siendo estos valores Ldia = 65 dB(A), Ltarde = 65 dB(A) y Lnoche = 55 dB(A).

De esta forma, según el método END, se observa que 100 personas están expuestas a niveles superiores a los establecidos para el periodo día y tarde, mientras que para la noche este valor asciende hasta los 200 habitantes. Considerando el método VBEB, únicamente hay 100 personas expuestas en el periodo noche.

Si estudiamos la exposición al ruido diferenciando población por municipios se obtienen los siguientes valores. Para este análisis se han considerado todos los términos

municipales que se encontrasen dentro del ámbito de estudio definido como un ancho de 1,5 Km a cada margen del eje de la carretera.

POBLACIÓN AFECTADA SEGÚN MUNICIPIOS (según método END; valores en centenas)												
MUNICIPIO	Ldía			Ltarde			Lnoche			Lden		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
SADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PADERNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERGONDO	3	1	0	3	1	0	1	0	0	5	1	0

POBLACIÓN AFECTADA SEGÚN MUNICIPIOS (según método VBEB; valores en centenas)												
MUNICIPIO	Ldía			Ltarde			Lnoche			Lden		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
SADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PADERNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERGONDO	2	0	0	2	0	0	1	0	0	3	1	0

Se observa que realmente el único término municipal afectado por el ruido de la carretera es el municipio de Bergondo.

8.2.- VIVIENDAS RESIDENCIALES AFECTADAS

Para el estudio de las viviendas residenciales expuestas al ruido, se considera que la vivienda de un edificio está afectada al nivel sonoro más alto soportado por el propio edificio.

Rango	VIVIENDAS AFECTADAS (valores en centenas)			
	Ldia	Ltarde	Lnoche	Lden
50 – 55 dBA	2	3	1	3
55 – 60 dBA	1	1	1	2
60 – 65 dBA	1	1	0	1
65 – 70 dBA	1	1	0	1
70 – 75 dBA	0	0	0	0
> 75 dBA	0	0	0	0

Según esto, se observa que existen 100 viviendas expuestas a niveles superiores a los límites establecidos por la legislación en los tres periodos de evaluación

Realizando el estudio según los términos municipales afectados, se obtienen los siguientes resultados:

VIVIENDAS AFECTADAS SEGÚN MUNICIPIOS (valores en centenas)												
MUNICIPIO	Ldía			Ltarde			Lnoche			Lden		
	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75	> 55	> 65	> 75
SADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MIÑO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PADERNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BERGONDO	2	1	0	2	1	0	1	0	0	3	1	0

8.3.- EDIFICIOS SENSIBLES AFECTADOS

En este apartado se realiza un estudio de los edificios sensibles afectados, entendiéndose como tales los centros docentes y sanitarios. La evaluación se realizará atendiendo a los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a área urbanizadas existentes del RD 1367/2007, tomando los valores límite establecidos para los sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requieran una especial protección contra la contaminación acústica. Estos valores límite se establecen como $L_{día} = 60 \text{ dB(A)}$, $L_{tarde} = 60 \text{ dB(A)}$ y $L_{noche} = 50 \text{ dB(A)}$.

Se expondrán a continuación los edificios sensibles expuestos a niveles superiores a $L_{den} = 55 \text{ dB(A)}$.

8.3.1.- Centros educativos

No se detectan centros docentes expuestos a valores superiores a $L_{den} = 55 \text{ dB(A)}$ dentro del área de estudio.

8.3.2.- Centros sanitarios



	NIVEL SONORO DE LA FACHADA MÁS EXPUESTA
Ldía	59,1 dB(A)
Ltarde	58,6 dB(A)
Lnoche	52 dB(A)
Lden	61,2 dB(A)

Para el Centro de Saúde de Bergondo, a pesar de alcanzar valores superiores a $L_{den} = 55 \text{ dB(A)}$, se observa que ninguno de los indicadores día, tarde y noche supera los valores límite establecidos para los edificios de carácter sensible.

8.4.- SUPERFICIE AFECTADA

A continuación se exponen los resultados obtenidos tras determinar el territorio, población, número de personas y número de centros docentes y sanitarios expuestos a valores superiores a $L_{den} = 55 \text{ dB(A)}$, 65 dB(A) y 75 dB(A) . Estos resultados se corresponden con los que se muestran en la tabla vinculada al Mapa de Afección y toman como procedimiento de cálculo de población expuesta el método END.

CARRETERA AC-164					
Lden (dBA)	Superficie (Km ²)	Nº personas (centenas)	Viviendas (centenas)	Nº de centros docentes	Nº de centros sanitarios
>55	2,15	5	2	0	1
>65	0,54	1	1	0	0
>75	0,10	0	0	0	0

8.5.- MAPAS

Se han elaborado planos de niveles sonoros representando los indicadores establecidos por la legislación básica estatal y las recomendaciones del Ministerio de Fomento.

8.5.1.- MAPAS DE NIVELES

Los indicadores establecidos por la legislación son:

- L_{día}, representando niveles de 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB
- L_{tarde}, representando niveles de 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB
- L_{noche}, representando niveles de 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 dB
- L_{den}, representando niveles de 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 dB

Los planos, adjuntos en el apartado 10, se han representado a una escala 1:25.000.

A continuación se exponen dos ejemplos de los resultados obtenidos para los indicadores L_{día} y L_{noche}.

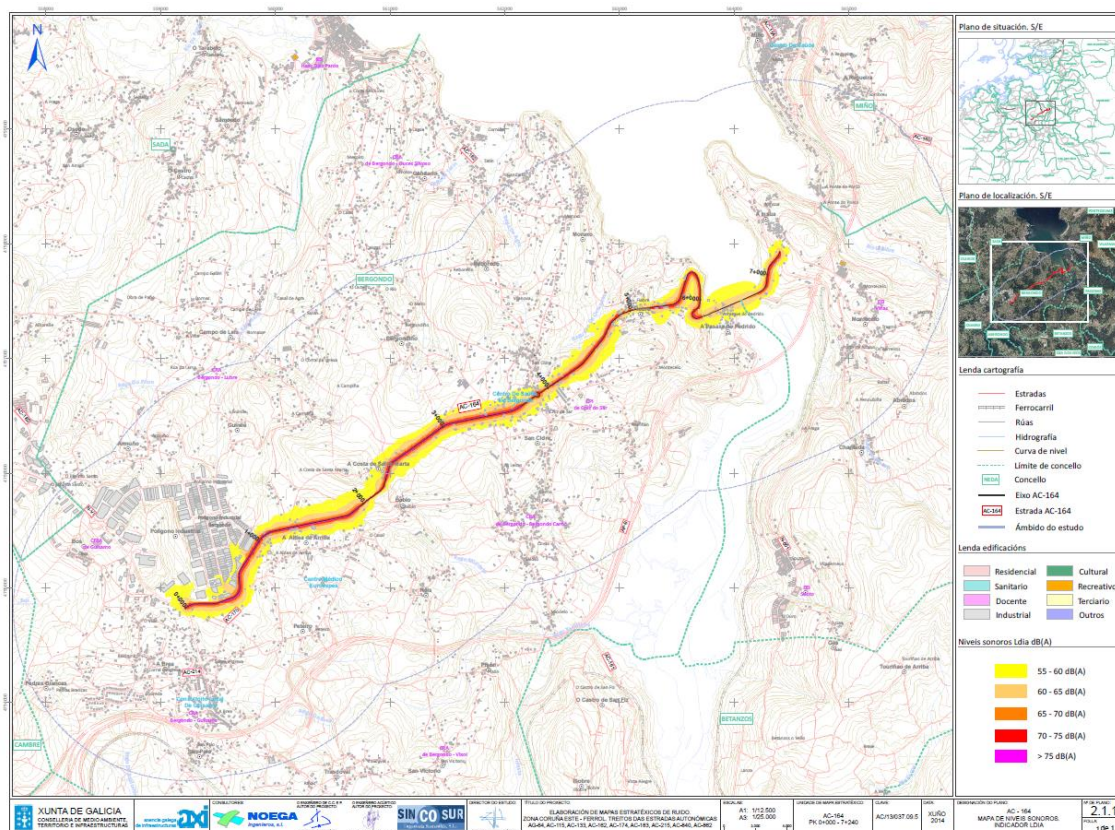


Conforme a las instrucciones del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para la entrega de los datos asociados a los mapas estratégicos de ruido de la segunda fase (Octubre 2011), se ha asignado un color a cada uno de los intervalos de niveles sonoros exigidos.

Lden, Ld, Le

Rango	Descripción	R	G	B
> 75	Rosa fuerte	255	0	255
70-75	Rojo	255	0	0
65-70	Naranja	255	128	0
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	0
< 55	blanco			

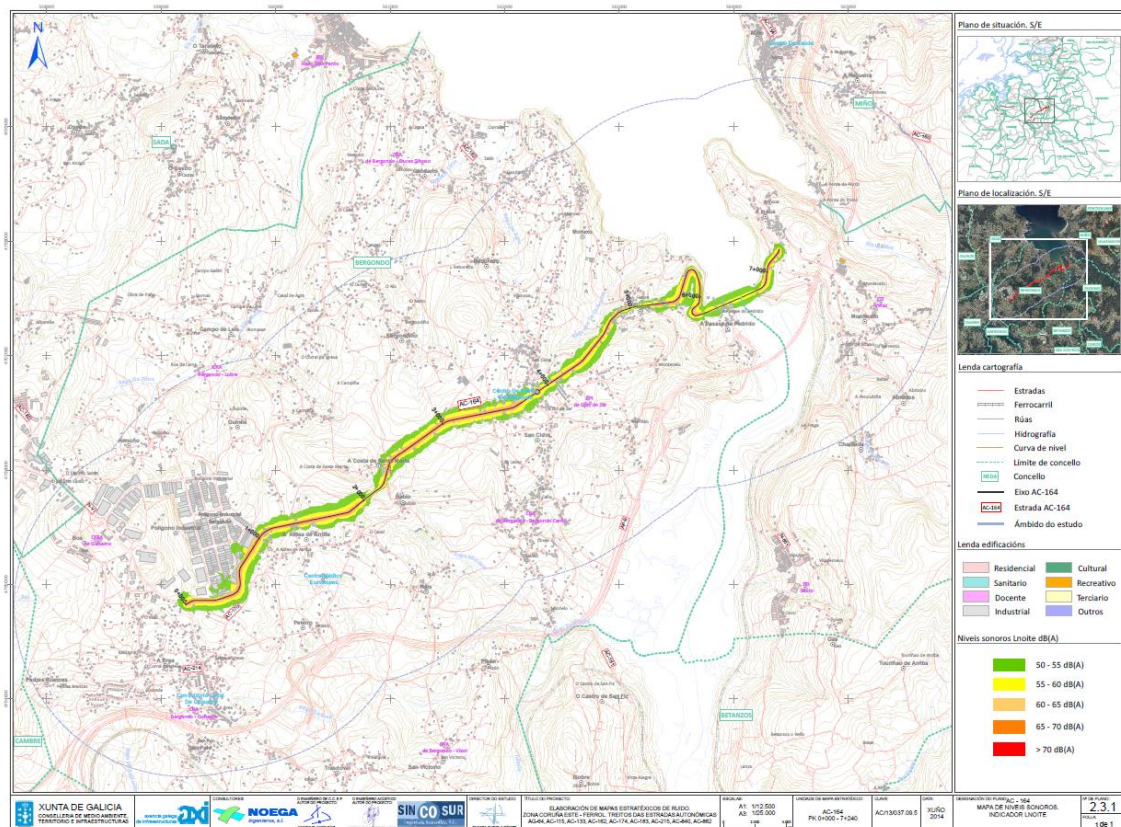
Nivel sonoro (dB(A))	
 55-60	 70-75
 60-65	 >75
 65-70	



Ln

Rango	Descrición	R	G	B
>70	Rojo	255	0	0
65-70	Naranja	255	128	0
60-65	Ocre	255	205	105
55-60	Amarillo	255	255	0
50-55	Verde	100	200	0
< 50	blanco			

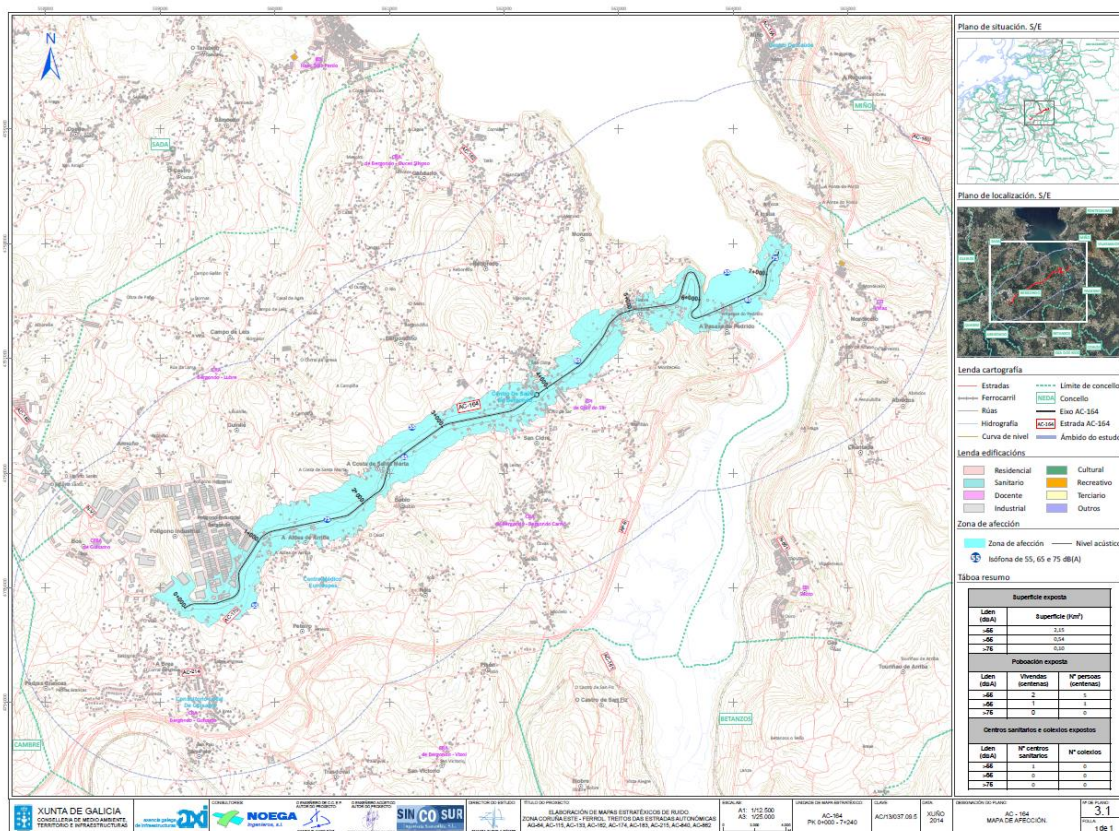
Nivel sonoro (dB(A))	
	50-55
	55-60
	60-65
	65-70
	>70



8.5.2.- MAPAS DE AFECCIÓN

Se obtiene a partir del mapa de niveles sonoros del indicador Lden. Incluyen los datos de superficies totales (en km²), expuestas a valores de Lden superiores a 55, 65, y 75 dB, respectivamente. Se indica además el número total estimado de viviendas (en centenares), y el número total estimado de personas (en centenares) que viven en cada una de esas zonas.

Las isófonas correspondientes a 55, 65 y 75 dB figurarán en el mapa y se incluye información sobre la ubicación de las ciudades, pueblos y aglomeraciones situadas dentro de esas curvas.



Para la obtención del dato de viviendas y población expuesta en estos rangos, se considerará que el edificio en su totalidad estará afectado por la isófona más

desfavorable al que está expuesta cualquiera de sus fachadas a 4 metros de altura. Todos los datos se proporcionarán en centenas, considerando siempre la fachada más expuesta.

También se incluye el dato del número de centros docentes y centros sanitarios expuestos, considerando el mismo criterio que para los edificios residenciales.

9.- CONCLUSIÓN

El presente documento se ha redactado conforme a las prescripciones establecidas en el pliego de condiciones técnicas, atendiendo a los Directores del Estudio y cumpliendo en todo momento con la normativa vigente, alcanzándose los objetivos previstos inicialmente.

En Santiago de Compostela, a 18 de Julio de 2014

Los Autores del Estudio



SINCOSUR
Ingeniería Sostenible, S.L.
R.P.

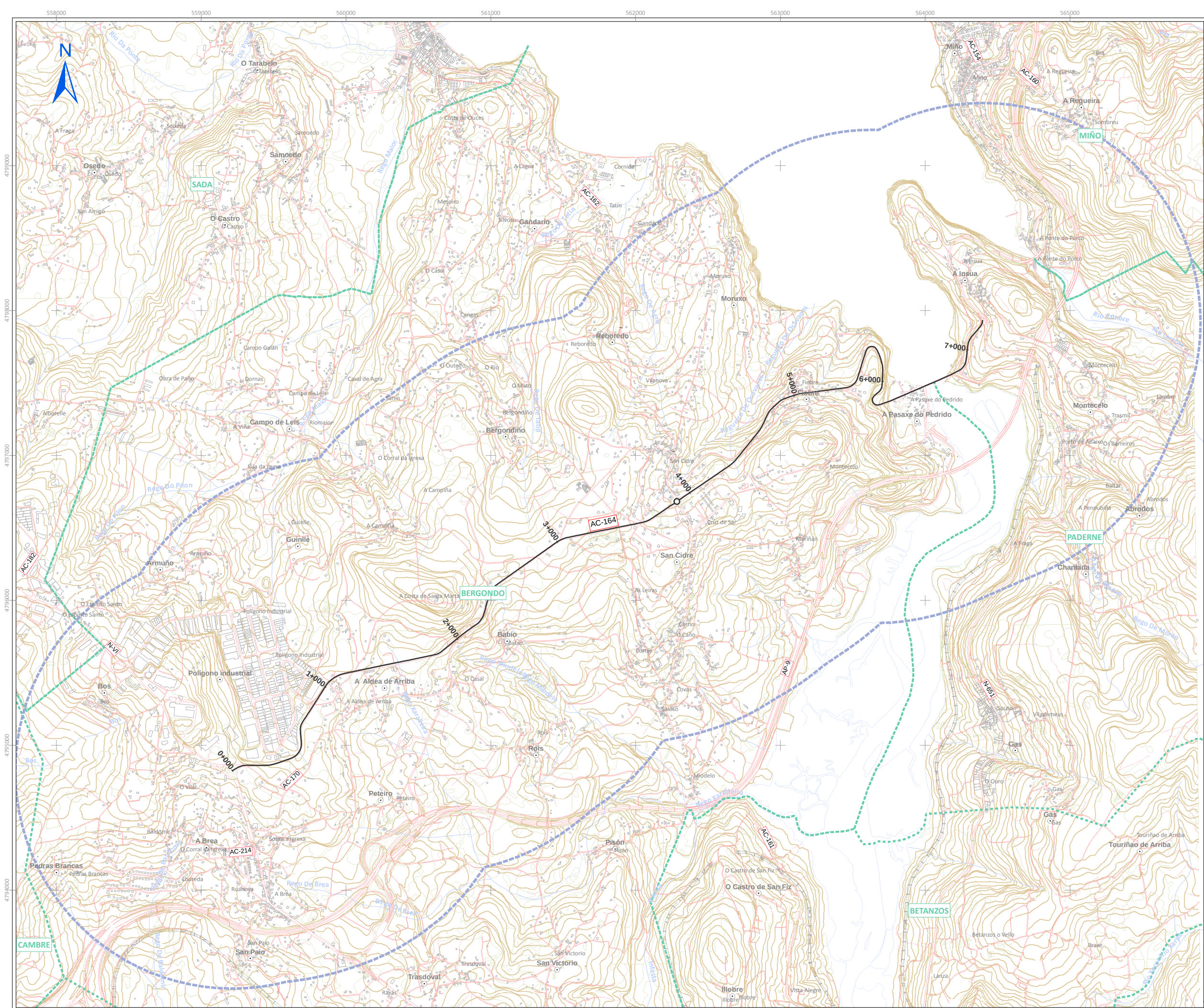
Fdo.: Fernando López Santos
SINCOSUR, Ingeniería Sostenible, S.L.



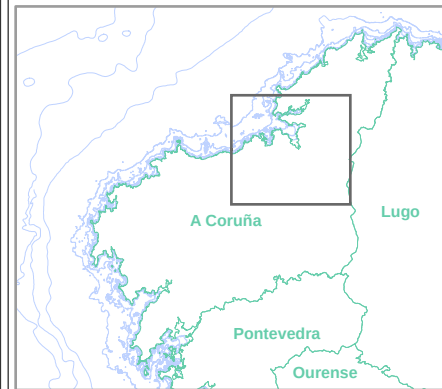
NOEGA
Ingenieros, S.L.
Emilio González López, 38 bajo
15041 A CORUÑA
CIF: B-33 487 051

Fdo.: Amaro Blanco Díaz
NOEGA INGENIEROS, S.L.

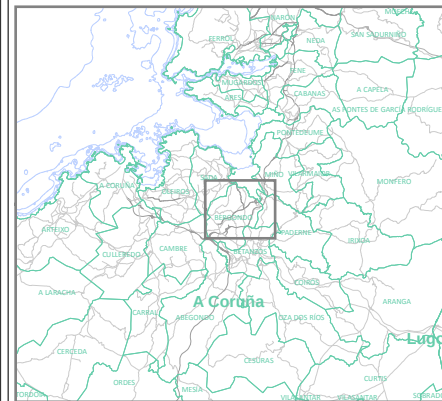
10.-PLANOS



Plano de situación. S/E

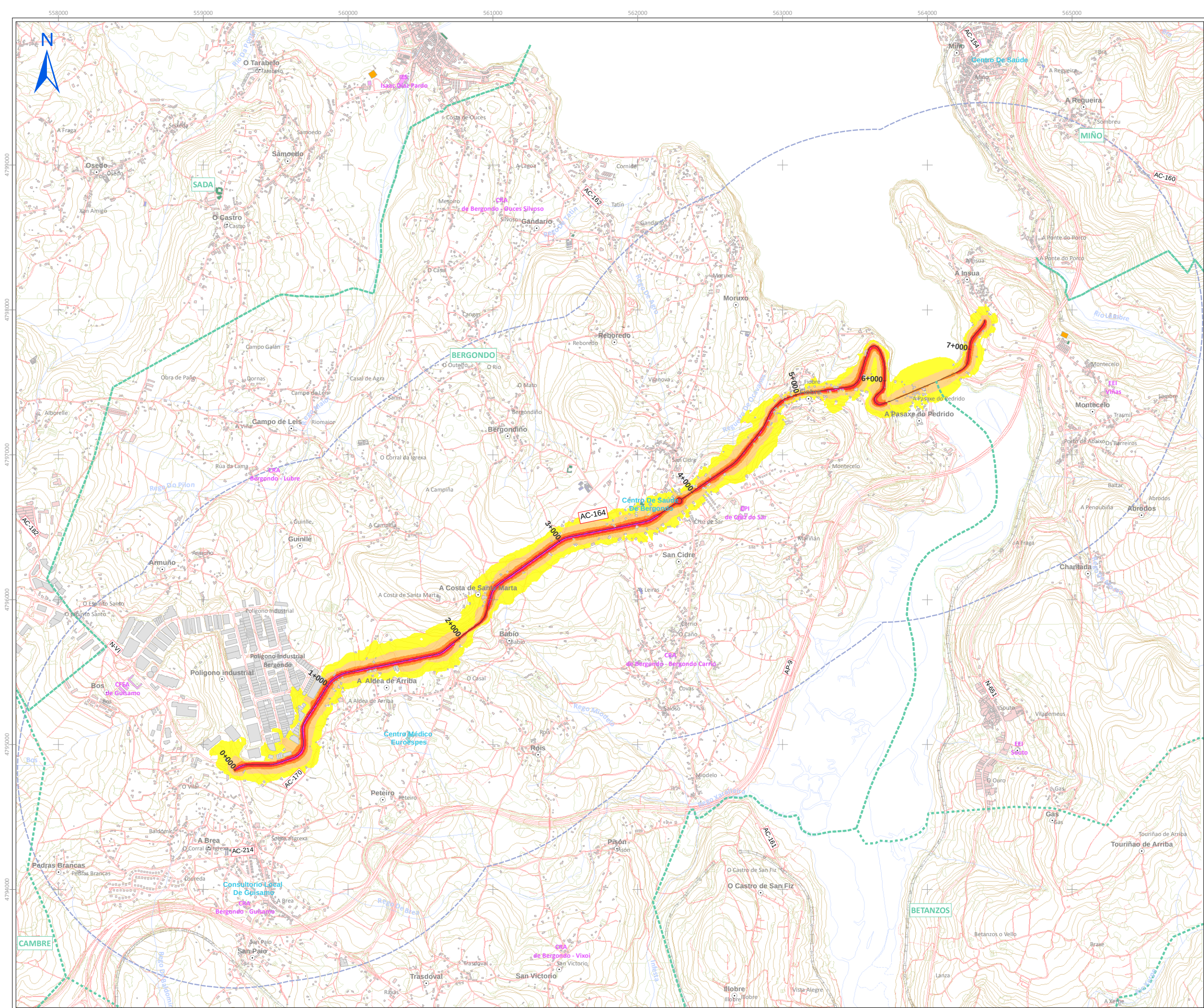


Plano de localización. S/E

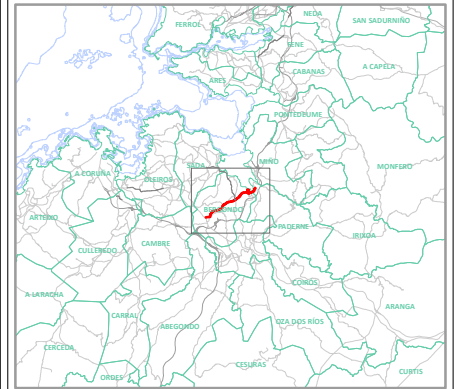


Lenda cartografía

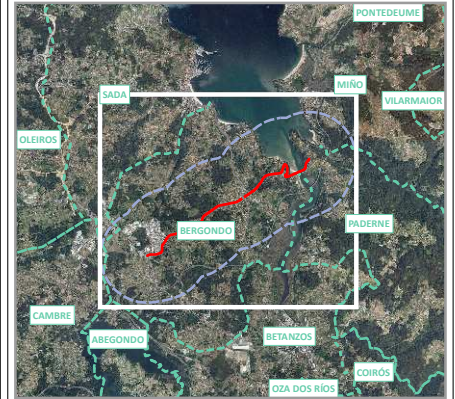
- Límite de concello
- NEDA Concello
- Eixo AC-164
- AC-164 Estrada AC-164
- Ámbito do estudo



Plano de situación. S/E



Plano de localización. S/E



Lenda cartográfica

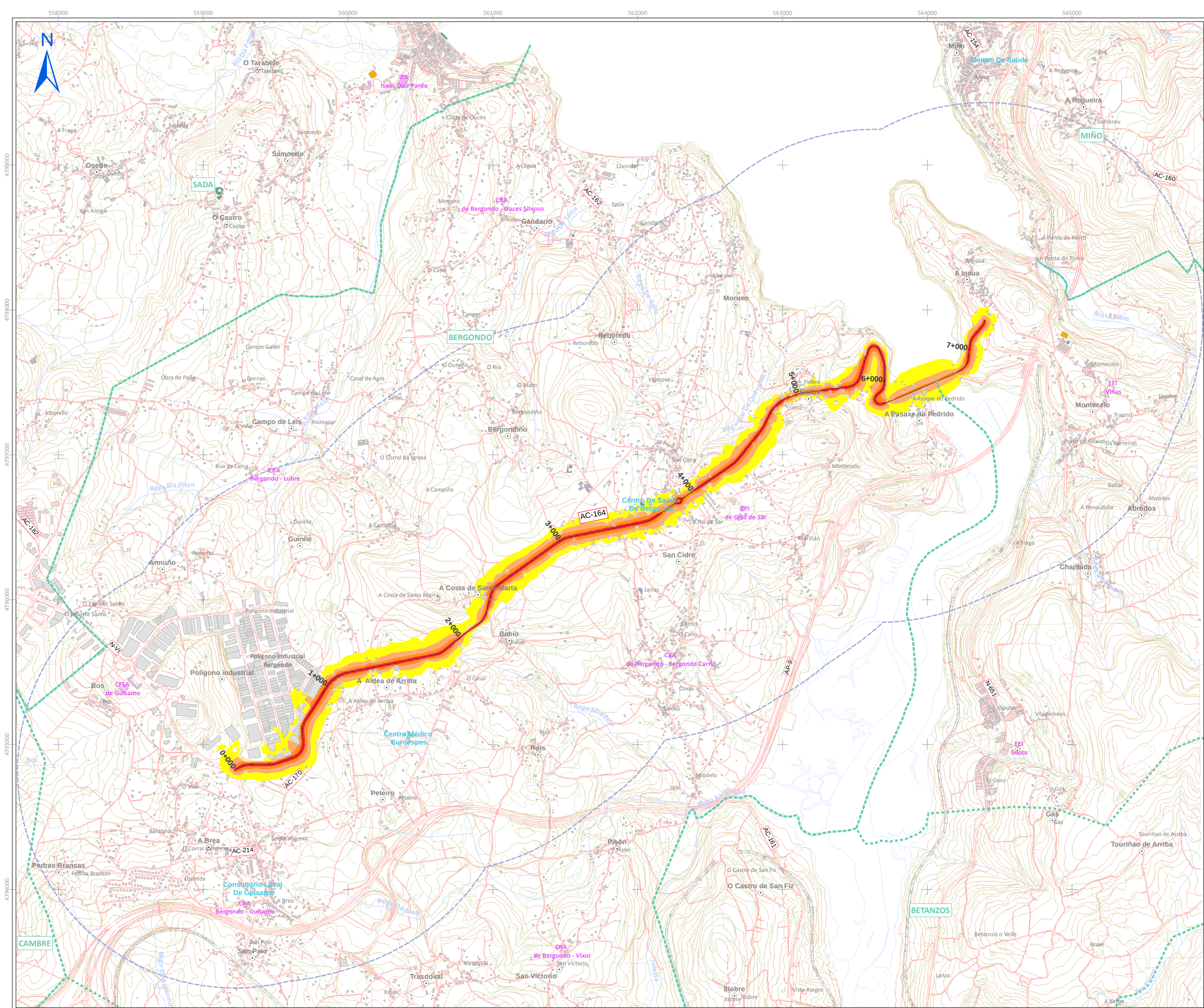
- Estradas
- Ferrocarril
- Rúas
- Hidrografía
- Curva de nivel
- Límite de concello
- Concello
- Eixo AC-164
- Estrada AC-164
- Ámbito do estudo

Lenda edificacións

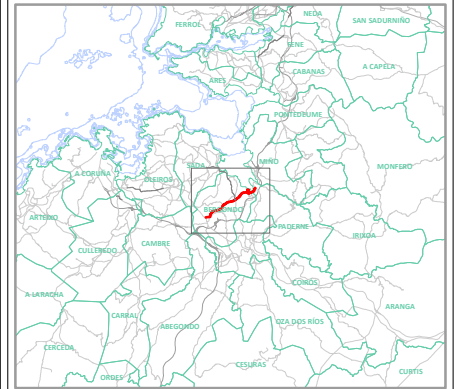
- Residencial
- Sanitario
- Docente
- Industrial
- Cultural
- Recreativo
- Terciario
- Outros

Niveis sonoros Ldia dB(A)

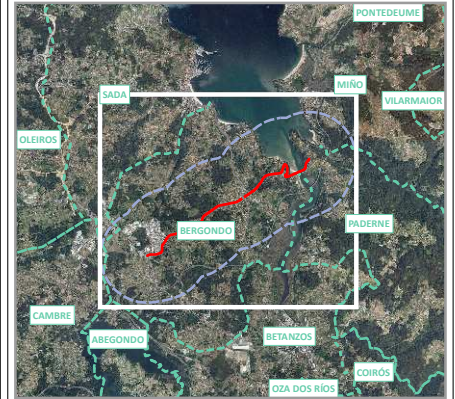
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)
- > 75 dB(A)



Plano de situación. S/E



Plano de localización. S/E



Lenda cartográfica

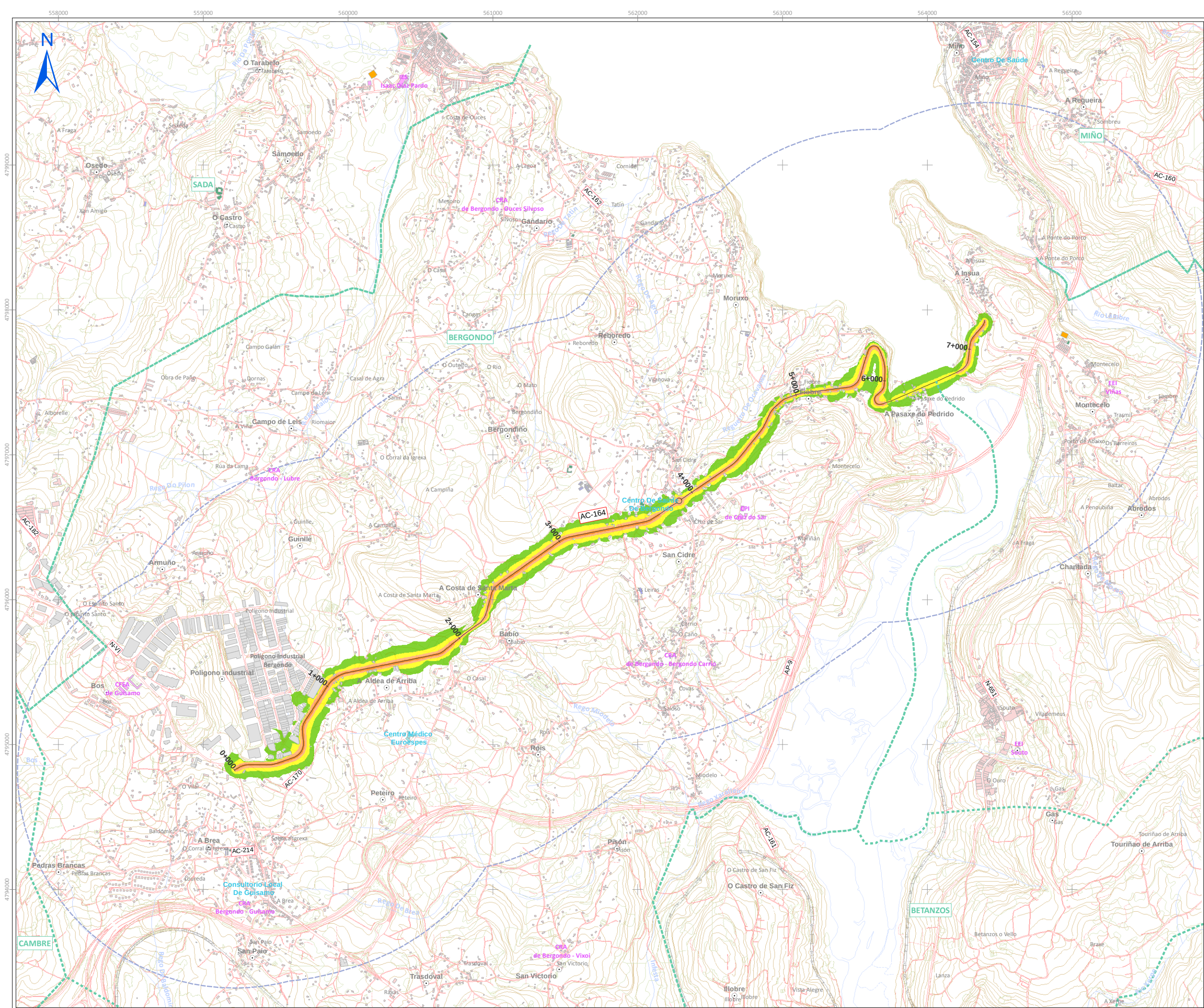
- Estradas
- Ferrocarril
- Rúas
- Hidrografía
- Curva de nivel
- Límite de concello
- Concello
- Eixo AC-164
- Estrada AC-164
- Ámbito do estudo

Lenda edificacións

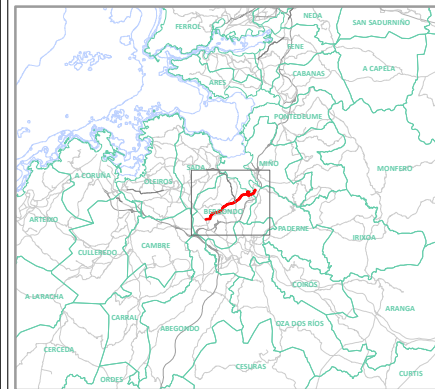
- Residencial
- Sanitario
- Docente
- Industrial
- Cultural
- Recreativo
- Terciario
- Outros

Niveis sonoros Ltarde dB(A)

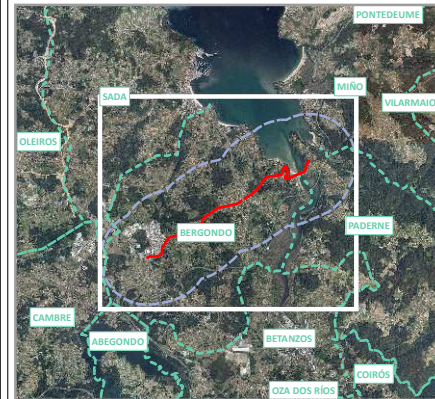
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)
- > 75 dB(A)



Plano de situación. S/E



Plano de localización. S/E



Lenda cartográfica

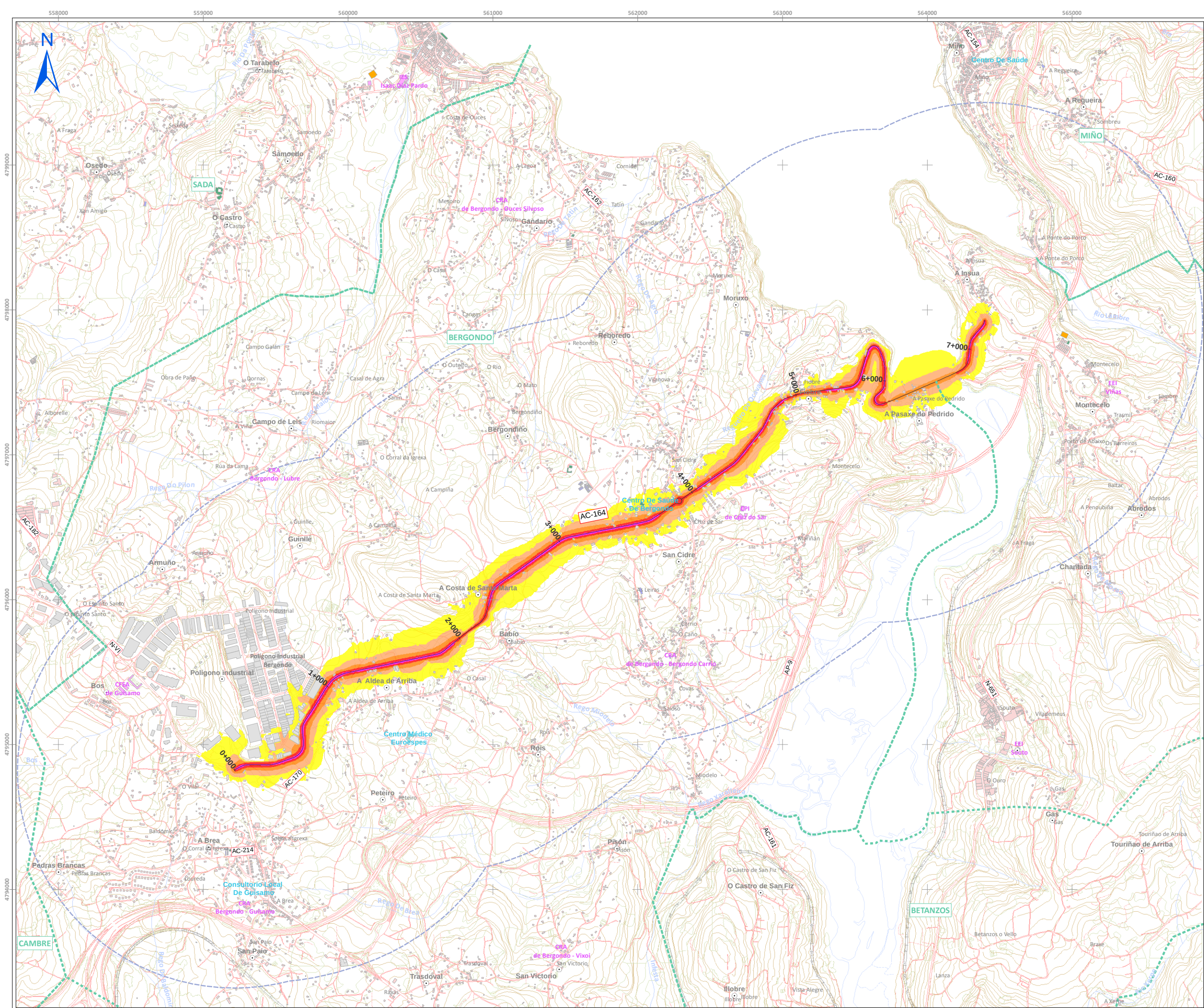
- Estradas
- Ferrocarril
- Rúas
- Hidrografía
- Curva de nivel
- Límite de concello
- Concello
- Eixo AC-164
- Estrada AC-164
- Ámbito do estudo

Lenda edificacións

- Residencial
- Sanitario
- Docente
- Industrial
- Cultural
- Recreativo
- Terciario
- Outros

Niveis sonoros Lnoite dB(A)

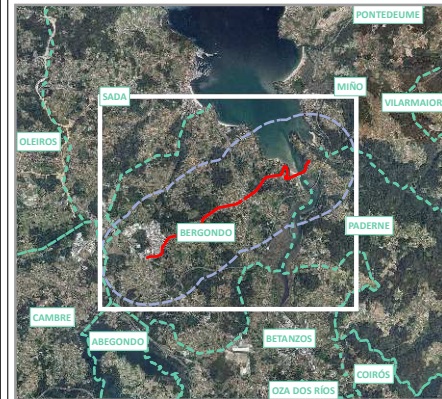
- 50 - 55 dB(A)
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- > 70 dB(A)



Plano de situación. S/E



Plano de localización. S/E



Lenda cartográfica

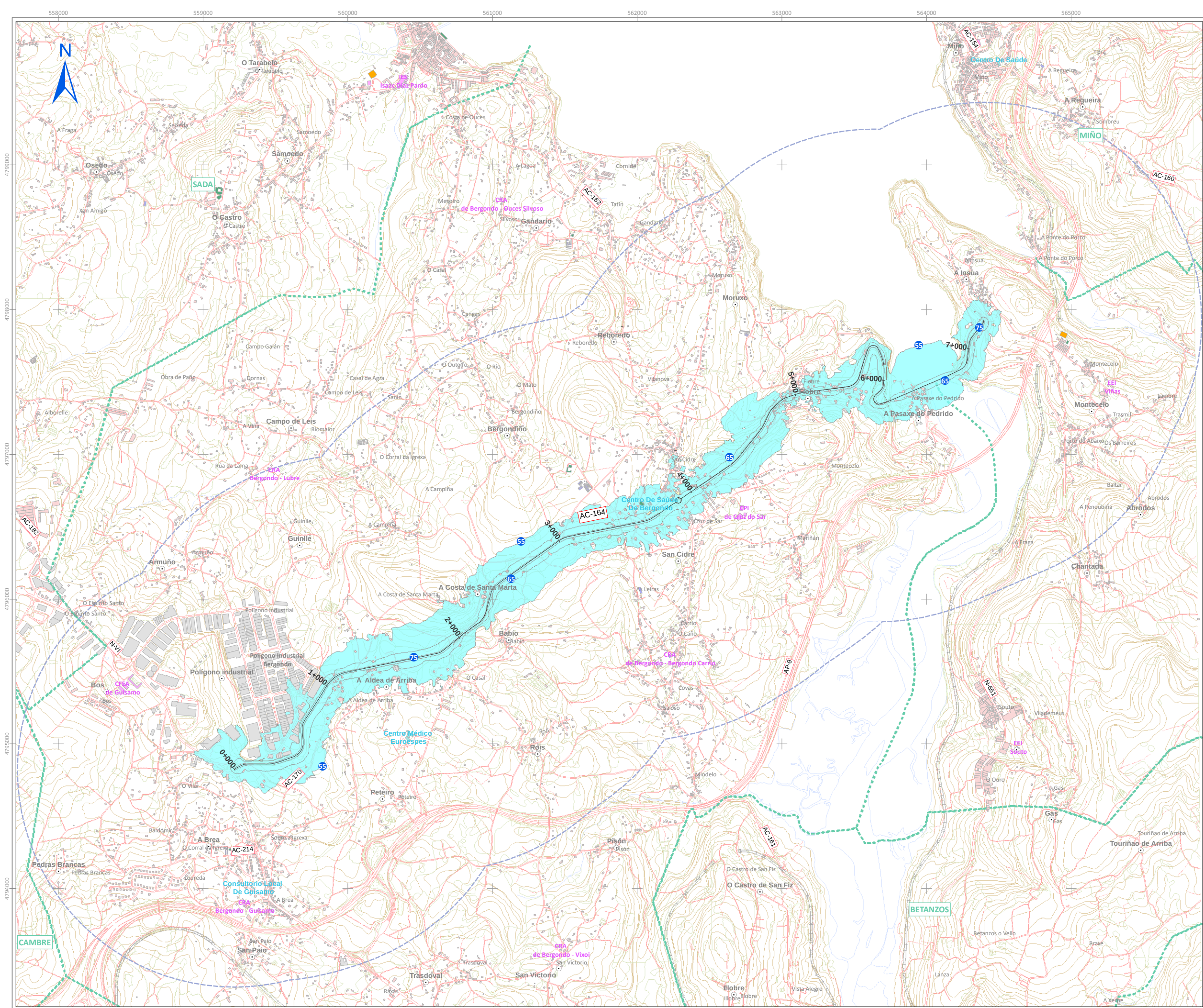
- Estradas
- Ferrocarril
- Rúas
- Hidrografía
- Curva de nivel
- Límite de concello
- Concello
- Eixo AC-164
- Estrada AC-164
- Ámbito do estudo

Lenda edificacións

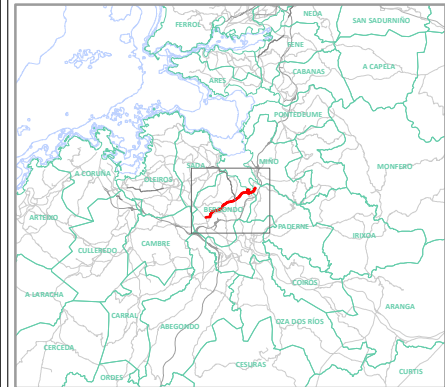
- Residencial
- Sanitario
- Docente
- Industrial
- Cultural
- Recreativo
- Terciario
- Outros

Niveis sonoros Lden dB(A)

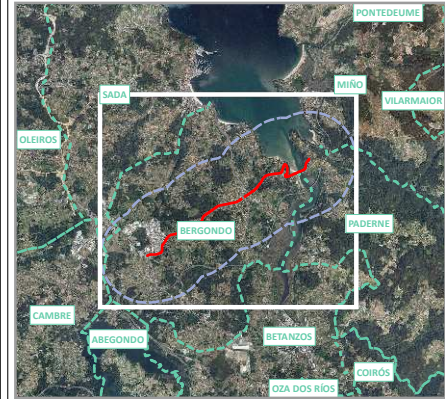
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)
- > 75 dB(A)



Plano de situación. S/E



Plano de localización. S/E



Lenda cartográfica

- Estradas
- Ferrocarril
- Rúas
- Hidrografía
- Curva de nivel
- Límite de concello
- Concello
- Eixo AC-164
- AC-164
- Ámbito do estudo

Lenda edificacións

- Residencial
- Sanitario
- Docente
- Industrial
- Cultural
- Recreativo
- Terciario
- Outros

Zona de afección

- Zona de afección
- Nivel acústico
- Isófona de 55, 65 e 75 dB(A)

Táboa resumo

Superficie exposta		
Lden (dBA)	Superficie (Km ²)	
>55	2,15	
>65	0,54	
>75	0,10	
Poboación exposta		
Lden (dBA)	Vivendas (centenas)	Nº persoas (centenas)
>55	2	5
>65	1	1
>75	0	0
Centros sanitarios e colexios expostos		
Lden (dBA)	Nº centros sanitarios	Nº colexios
>55	1	0
>65	0	0
>75	0	0