

DOCUMENTO VIII

ESTUDO ACÚSTICO E ELECTROMAGNÉTICO

O presente documento forma parte do PROXECTO SECTORIAL PARA A AMPLIACIÓN DO PARQUE TECNOLÓXICO E LOXÍSTICO DE VIGO. Devandito documento contén, en cumprimento do artigo 16º do PSOAEG: as medidas correctoras necesarias para minimizar as posibles afeccións sobre a poboación da contorna e o cumprimento dos obxectivos de calidade acústica para a área acústica correspondente. O mesmo estrutúrase segundo o seguinte esquema:

ÍNDICE

1.	ESTUDO ELECTROMAGNÉTICO.....	2
1.1.	Obxecto	2
1.2.	Marco legislativo	2
1.3.	Medidas preventivas e correctoras en relación coa contaminación electromagnética	4
1.3.1.	<i>Medidas preventivas e correctoras xerais</i>	4
1.3.2.	<i>Medidas preventivas e correctoras: redución de exposición a campos electromagnéticos</i>	5
2.	ESTUDO ACÚSTICO	8
2.1.	Obxecto e datos de partida	8
2.2.	Estudo acústico.....	8



1. ESTUDO ELECTROMAGNÉTICO

1.1. Obxecto

O obxectivo do presente estudo é dar resposta ás esixencias do PLAN SECTORIAL DE ORDENACIÓN DÁS ÁREAS EMPRESARIAIS DE GALICIA e ao Prego de Prescricións do concurso.

O *PLAN SECTORIAL DE ORDENACIÓN DAS ÁREAS EMPRESARIAIS DE GALICIA*, no seu documento VIII.- *DIRECTRICES PARA A REDACCIÓN DOS PROXECTOS SECTORIAIS QUE DESENVOLVAN O CONTIDO DO PROPIO PLAN SECTORIAL-NORMATIVA DO PLAN SECTORIAL*, no seu artigo 44.- *Criterios de localización en relación con outros factores de incidencia ambiental no seu primeiro apartado referente á atmosfera indica que:*

*Na localización de novas áreas empresariais, nas que se prevé que poidan implantarse actividades emisoras de calquera tipo de contaminación atmosférica-físicoquímica, acústica, luminosa ou **electromagnética**, deberá priorizarse a prevención e minimización dos posibles efectos sobre a saúde da poboación e sobre a funcionalidade dos sistemas naturais, fronte ao establecemento de medidas correctoras, mitigadoras ou compensatorias.*

Para isto deberanse identificar as fontes de contaminación atmosférica existentes e realizar unha aproximación ao seu comportamento para que, por un lado, a planificación de novas actividades emisoras as consideren co obxectivo de evitar posibles efectos acumulativos ou sinérxicos; e por outro, se poidan establecer as medidas correctoras, mitigadoras ou compensatorias que correspondan.

1.2. Marco legislativo

A Recomendación do Consello de Ministros de Sanidade da Unión Europea, do 12 de xullo de 1999, relativa á exposición do público en xeral a campos electromagnéticos, asume unha serie de criterios de protección sanitaria fronte a campos electromagnéticos procedentes de emisións radioeléctricas. Así mesmo, esta Recomendación contempla a conveniencia de proporcionar á cidadáns información nun formato adecuado sobre os efectos dos campos electromagnéticos e sobre as medidas adoptadas para facerlles fronte, ao obxecto de que se comprendan mellor os riscos e a protección sanitaria contra a exposición aos mesmos.

Esta Recomendación establece uns límites de exposición, referidos aos sistemas de radiocomunicacións e outras fontes. Ademais, prevé mecanismos de seguimento dos niveis de exposición, mediante a presentación de certificacións e informes por parte de operadores de telecomunicacións, a realización plans de inspección e a elaboración dun informe anual por parte das autoridades competentes nesta materia.

De conformidade co principio de proporcionalidade, esta Recomendación establece principios xerais e métodos de protección do público, pero que é competencia dos Estados membros o establecemento de normas detalladas respecto das fontes e prácticas que poden dar lugar a exposición a campos magnéticos e a clasificación das condicións de exposición dos individuos en profesionais ou non profesionais, tendo en conta e respectando as normas comunitarias en relación coa saúde e a seguridade dos traballadores.



Así pois xorde a transposición desta Recomendación na lexislación española (parcialmente) mediante o Real Decreto 1066/2001, do 28 de setembro, polo que se aproba o **Regulamento que establece condicións de protección do dominio público radioeléctrico, restricións ás emisións radioeléctricas e medidas de protección sanitaria fronte a emisións radioeléctricas.**

O Regulamento que se aproba por este Real Decreto ten, entre outros obxectivos, adoptar medidas de protección sanitaria da poboación. Para iso, establécense uns límites de exposición do público en xeral a campos electromagnéticos procedentes de emisións radioeléctricas, acordes coas recomendacións europeas. Para garantir esta protección establécense unhas restricións básicas e uns niveis de referencia que deberán cumprir as instalacións afectadas por este Real Decreto. Ao mesmo tempo, dáse resposta á preocupación expresada por algunhas asociacións, cidadáns, corporacións locais e Comunidades Autónomas.

Así mesmo, resulta necesario que as autoridades públicas, co fin de mellorar os coñecementos que se teñen acerca da saúde e as emisións radioeléctricas, promovan e revisen a investigación pertinente sobre emisións radioeléctricas e saúde humana, no contexto dos seus programas de investigación nacionais, tendo en conta as recomendacións comunitarias e internacionais en materia de investigación e os esforzos realizados neste ámbito, baseándose no maior número posible de fontes.

O presente Real Decreto asume os criterios de protección sanitaria fronte a campos electromagnéticos procedentes de emisións radioeléctricas establecidos na **Recomendación do Consello de Ministros de Sanidade da Unión Europea, do 12 de xullo de 1999, relativa á exposición do público en xeral a campos electromagnéticos.** Así mesmo, esta Recomendación contempla a conveniencia de proporcionar á cidadáns información nun formato adecuado sobre os efectos dos campos electromagnéticos e sobre as medidas adoptadas para facerlles fronte, ao obxecto de que se comprendan mellor os riscos e a protección sanitaria contra a exposición aos mesmos.

Este Regulamento establece uns límites de exposición, referidos aos sistemas de radiocomunicacións, baseados na citada Recomendación do Consello da Unión Europea. Ademais, o Regulamento prevé mecanismos de seguimento dos niveis de exposición, mediante a presentación de certificacións e informes por parte de operadores de telecomunicacións, a realización plans de inspección e a elaboración dun informe anual por parte do Ministerio competente na materia (Ministerio de Industria).

Posteriormente, o I Parlamento Europeo aproba a **RESOLUCIÓN sobre as consideracións sanitarias relacionadas cos campos electromagnéticos do 2 de Abril de 2009.**

Por outra banda, no ordenamento xurídico español, no BOE 10/05/2014 publícase a Lei 9/2014, do 9 de maio, Xeneral de Telecomunicacións.

A **Lei 9/2014, do 9 de maio, Xeneral de Telecomunicacións,** no seu capítulo II, sobre Dereitos dos operadores á ocupación do dominio público, a ser beneficiarios no procedemento de expropiación forzosa e ao establecemento ao seu favor de servidumes e de limitacións á propiedade, no seu artigo 33.1 establece que:

“A protección do dominio público radioeléctrico ten como finalidades o seu aproveitamento óptimo, evitar a súa degradación e o mantemento dun adecuado nivel de calidade no funcionamento dos distintos servizos de radiocomunicacións.



Poderán establecerse as limitacións á propiedade e á intensidade de campo eléctrico e as servidumes que resulten necesarias para a protección radioeléctrica de determinadas instalacións ou para asegurar o adecuado funcionamento de estacións ou instalacións radioeléctricas utilizadas para a prestación de servizos públicos, por motivos de seguridade pública ou cando así sexa necesario en virtude de acordos internacionais, nos termos da disposición adicional segunda e as normas de desenvolvemento desta Lei. “

Este apartado da Lei asegura unhas limitacións e servidumes derivadas da súa aplicación, é dicir salvagádaa (en determinadas circunstancias) dunhas distancias mínimas de seguridade fronte ás fontes de campos eléctricos e magnéticos.

O concello de Vigo ten unha Ordenanza municipal reguladora das condicións urbanísticas de localización, instalación e funcionamento dos elementos e equipos de telecomunicación o termo municipal de Vigo aprobada definitivamente polo Pleno do Concello de Vigo o 26/02/2001. (BOP 11 de Maio de 2001). (Exp. 5609/411).

Por último, no Plan Sectorial de ordenación das áreas empresariais de Galicia, no seu documento VIII.- DIRECTRICES PARA A REDACCIÓN DOS PROXECTOS SECTORIAIS QUE DESENVOLVAN O CONTIDO DO PROPIO PLAN SECTORIAL-NORMATIVA DO PLAN SECTORIAL, no seu *artigo 44.- Criterios de localización en relación con outros factores de incidencia ambiental*, indica:

1. Atmosfera

*Na localización de novas áreas empresariais, nas que se prevé que poidan implantarse actividades emisoras de calquera tipo de contaminación atmosférica-físicoquímica, acústica, luminosa ou **electromagnética**, deberá priorizarse a prevención e minimización dos posibles efectos sobre a saúde da poboación e sobre a funcionalidade dos sistemas naturais, fronte ao establecemento de medidas correctoras, mitigadoras ou compensatorias.*

Para isto deberán identificarse as fontes de contaminación atmosférica existentes e realizar unha aproximación ao seu comportamento para que, por unha banda, a planificación de novas actividades emisoras considérenas co obxectivo de evitar posibles efectos acumulativos ou sinérxicos; e por outro, póidanse establecer as medidas correctoras, mitigadoras ou compensatorias que correspondan.

En resumo, o marco legislativo relativo á contaminación electromagnética e as súas fontes é cada vez máis esixente e tende desde a súa orixe para velar pola saúde e seguridade das persoas e o medio ambiente. Tanto a nivel europeo como a nivel nacional e de comunidades autónomas este marco legislativo enténdese que tenderá a ampliarse e facerse máis restritivo, cos oportunos beneficios ambientais que isto terá para todos. No apartado seguinte explícanse conceptos científicos que axudan a entender o porqué da importancia de regular este tipo de contaminación.

1.3. Medidas preventivas e correctoras en relación coa contaminación electromagnética

Mediante o establecemento das medidas preventivas e correctoras poderase minimizar o efecto ambiental das emisións atmosféricas de carácter electromagnético. A protección da saúde pública e do medio ambiente pasa por realizar plans e programas medioambientalmente eficientes.

1.3.1. Medidas preventivas e correctoras xerais

Inclúense as medidas preventivas e correctoras de carácter xeral recomendadas pola OMS. Son medidas que deben levar a cabo en todas as fases desde o seu comezo. Estas medidas son:



- Observancia rigorosa das normas de seguridade nacionais ou internacionais existentes. Estas normas, baseadas nos coñecementos actuais, deseñáronse para protexer a todas as persoas da poboación, cun factor de seguridade elevado.
- Medidas de protección sinxelas. A presenza de barreiras ao redor das fontes de campos electromagnéticos intensos axudan a impedir o acceso non autorizado a zonas nas que poidan superarse os límites de exposición.
- Consulta ás autoridades locais e á poboación sobre a localización de novas liñas de condución eléctrica ou estacións base de telefonía móbil. Frecuentemente, as decisións sobre a localización deste tipo de instalacións deben ter en conta cuestións estéticas e de sensibilidade social. A comunicación transparente durante as etapas de planificación dunha instalación nova pode facilitar a comprensión e unha maior aceptación da sociedade.
- Comunicación. Un sistema eficaz de información e comunicación de aspectos relativos á saúde entre os científicos, gobernos, industria e a sociedade pode axudar a aumentar o coñecemento xeral sobre os programas que abordan a exposición a campos electromagnéticos e a reducir posibles desconfianzas e medos.

1.3.2. Medidas preventivas e correctoras: redución de exposición a campos electromagnéticos

A intensidade do campo electromagnético decrece rapidamente coa distancia á fonte. Por iso, a acción máis inmediata e eficaz para diminuír a dose é o afastamento respecto daquela. Esta medida non sempre é posible polo que, en tal caso, pódese recorrer á redución dos campos en orixe.

Ás veces, hai posibilidade de reducir a intensidade do campo electromagnético cun simple reordenamento eléctrico ou xeométrico dos elementos activos ou coa interposición doutros circuitos compensadores. As actuacións posibles para reducir a exposición aos campos magnéticos xerados pola rede son de dous tipos: activas e pasivas. A continuación, expóñense toda unha serie de recomendacións relacionadas coa redución da exposición a campos electromagnéticos, así como medidas para reducir a intensidade das fontes de campos electromagnéticos. Tamén se expoñen as medidas preventivas de carácter persoal que os cidadáns e as administracións deberán ter en conta e as marcadas pola lexislación en vigor que deberán observarse en todo o desenvolvemento.

Medidas Preventivas e Correctoras: Redución das fontes de emisión de campos electromagnéticos en orixe.

- É necesario afastar o centro de gravidade do elemento emisor respecto dos receptores potenciais (elevar ou enterrar máis a liña).
- É necesario diminuír a distancia entre fases.
- Deben inscribirse os condutores na circunferencia de menor radio posible.
- Nos sistemas con máis dun circuito, combinar adecuadamente a localización das distintas fases.
- Cambiar as características da instalación (desde o número de subcondutores, ata un eventual soterramento).
- Diminuír a intensidade da corrente.
- Procurar o máximo equilibrio de cargas nas fases, algo de fácil resolución en liñas de media e alta tensión, pero moi complexo nas de baixa tensión.
- Crear corredores nos que se introduzan cantas liñas sexan regulamentariamente posible con criterios de cancelación de campos.



- Instalar un circuito periférico á instalación, facendo circular por el, unha corrente e unha fase determinadas, en función das condicións da liña para cancelar o campo.
- A continuación nas seguintes figuras, indícanse a título orientativo as máximas reducións de densidade de campo que se poden conseguir con algunhas das actuacións mencionadas.
- Compactación ao máximo dunha liña eléctrica aérea, combinando esta acción cunha recolocación das fases nunha orde adecuada. Soterramentos de liñas eléctricas, reordenacións de condutores en liñas subterráneas, etc.

Medidas Preventivas e Correctoras: Protección persoal e no traballo fronte á radiación electromagnética non ionizante.

As medidas que a continuación se enumeran son de protección individual e é recomendable que se apoiem e recoméndense en todas as fases do Plan desde o seu comezo. Debe reducirse a exposición á radiación electromagnética ata onde sexa posible, para iso débense lembrar sempre as seguintes medidas preventivas:

- Manterse á maior distancia posible dos aparellos eléctricos. Debe lembrarse que a intensidade electromagnética diminúe drasticamente coa distancia.
- Apagar todos os equipos eléctricos cando non sexan usados (fotocopiadoras, impresoras, computadores, etc.) ou desenchufalos. A corrente eléctrica pode producir un campo magnético mesmo se o aparello está en fase de espera (“stand by”).
- Deben utilizarse, na medida do posible, monitores compatibilizados de baixa radiación ou pantallas de filtro que a reduzan.
- Utilizar unicamente lámpadas halóxenas ou de baixo consumo a unha distancia adecuada (é dicir, non deberían ser utilizadas como lámpadas de lectura ou de mesilla de noite). Manter polo menos a distancia dun metro entre o corpo e a luz fluorescente.
- En canto a radiacións visibles e infravermellos, o uso de apantallamentos das fontes de luz para evitar a visión directa e de oculares de protección son os procedementos máis eficaces para reducir as exposicións ata límites seguros.
- Os equipos xeradores de raios láser de gran potencia deben ter sistemas de enclavamento que impidan o uso ou apertura non autorizados; o local debe estar moi iluminado para reducir a abertura da pupila e débense sinalizar as instalacións. As proteccións individuais oculares deben ter pantalla lateral.
- As medidas de protección individuais, aínda que existen, non adoitan ser aplicables ás radiacións de microondas e radiofrecuencias, polo que deben adoptarse medidas de protección colectivas. Estas son: cerramento das fontes, aumento da distancia entre o emisor e o receptor, construción de mallas metálicas ou paneis perforados, diminución dos tempos de exposición, reorientación das antenas para que a súa zona de radiación non pase por zonas ocupadas, sinalización de zonas para evitar o acceso e o emprego de sistemas de enclavamento das máquinas que impidan o uso non autorizado e formación e adestramento do persoal.
- En relación cos campos magnéticos e eléctricos estáticos e radiación ELF (<30 kHz), os sistemas de apantallamento baseados no principio da gaiola de Faraday (consiste en encerrar a zona que se queira illar nun recinto de paredes metálicas posto a terra) son eficaces para reducir a intensidade do campo eléctrico, pero pouco eficientes para o magnético.



- Outras medidas (como xa se indicaron) son o aumento da distancia entre as fontes e as persoas, a limitación dos tempos de permanencia en zonas de risco e a utilización de luvas e traxes protectores. Os campos eléctricos e magnéticos de baixa frecuencia poden interferir no funcionamento de marcapasos e dispositivos médicos electrónicos, polo que se recomenda limitar a exposición das persoas que os usen.

Medidas Preventivas e Correctoras: Limitacións e servidumes para a protección radioelétrica.

De acordo co establecido no Real Decreto 123/2017, de 24 de febreiro, Xeral de Telecomunicacións, os valores máximos das limitacións e servidumes que resulten necesarias para a protección radioelétrica das instalacións figuran no Anexo II deste Real Decreto. As medidas que se inclúen son os tres tipos de limitacións impostos polo citado anexo, estas limitacións afectan a:

- a) A altura máxima dos edificios. Para distancias inferiores a 1.000 metros, o ángulo sobre a horizontal co que se observe, dende a parte superior das antenas receptoras de menor altura da estación, o punto máis elevado dun edificio será como máximo de tres graos.
- b) A distancia mínima a que poderán ubicarse industrias que produzan emisións radioelétricas e instalacións eléctricas de alta tensión e liñas férreas electrificadas non soterradas. A máxima limitación esixible de separación entre unha industria ou unha liña de tendido eléctrico de alta tensión ou de ferrocarril e calquera das antenas receptoras da estación a protexer será de 1.000 metros.
- c) A distancia mínima a que poderán instalarse transmisores radioelétricos, con ou sen condicións radioelétricas esixibles (CRE). Para determinados servizos de radiocomunicación poderase optar entre manter as distancias mínimas establecidas sen CRE ou reducir estas distancias coas CRE necesarias.

Medidas Preventivas e Correctoras: Límites de exposición segundo a lexislación nacional.

De acordo co establecido no Real Decreto 1066/2001, do 28 de setembro, polo que se aproba o Regulamento que establece condicións de protección do dominio público radioelétrico, restricións ás emisións radioelétricas e medidas de protección sanitaria fronte a emisións radioelétricas; co fin de garantir a adecuada protección da saúde do público en xeral, aplicaranse os límites de exposición que figuran no Anexo II do citado Real Decreto.



2. ESTUDO ACÚSTICO

2.1. Obxecto e datos de partida

O obxectivo do presente estudo é dar resposta ás esixencias do PLAN SECTORIAL DE ORDENACIÓN DÁS ÁREAS EMPRESARIAIS DE GALICIA e ao Prego de Prescricións do concurso.

Para o estudo acústico pártese dos datos de tráfico recollidos no documento 6: Estudo viario. Na seguinte táboa se resúmense os datos de IMD obtidos a partir da información do citado anexo.

Para a situación actual:

1 - RÚA FOXO (SAÍDA PTL)	1.624
2 - RÚA FOXO (ENTRADA PTL)	1.624
3 - CLARA (SAÍDA GLORIETA-VIGO)	4.410
4 - CLARA (ENTRADA GLORIETA-CUVI)	5.956
5 - CLARA (SAÍDA GLORIETA-CUVI)	7.972
6 - SAÍDA CAMPOAMOR-FOXO	698
7 - ENTRADA FOXO-CAMPOAMOR	763
8 - CLARA (ENTRE GLORIETAS VG-20 E FOXO)	9.153
9 - CLARA (GLORIETA VG-20 A HOSPITAL)	9.636
10 - CLARA (GLORIETA HOSPITAL A VG-20)	5.358
11 - SUBIDA VENDA	1.336
12 - BAIXADA VENDA	832
13 - SUBIDA FOXO	723
14 - BAIXADA FOXO	964
15 - VG-20 (EN AVANCE PQS)	12.934
16 - VG-20 (EN DESCENSO PQS)	12.934

Para a situación futura e tendo en conta que a hora punta supón un fluxo de 2.199 vehículos/ h e esta é o 17% do tráfico do sábado e que ese día concéntrase o 35% do tráfico total semanal:

HORA PUNTA	2.199
DÍA PUNTA	12.935
TOTAL SEMANA	36.958
IMD	5.280

2.2. Estudo acústico

O estudo acústico foi realizado pola empresa Sonen Enxeñería Acústica. Do mesmo despréndese que non son necesarias medidas correctoras, dado que a pegada acústica é similar á da situación actual.





ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO RELATIVO A LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO




INGENIA PROYECTOS TÉCNICOS, S.L.

Vigo (Pontevedra)

REF. 1806081

18 de junio de 2018



Descripción	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO RELATIVO A LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO	
Situación	Dirección	Parque Tecnológico y Logístico de Vigo
	C.P.	36314
	Localidad	Vigo
	Provincia	Pontevedra
Peticionario	Nombre	INGENIA PROYECTOS TÉCNICOS, S.L.
	CIF	B36983906
	Dirección	Rúa Eduardo Iglesias, nº8, 2º
	C.P.	36202
	Localidad	Vigo
	Provincia	Pontevedra
	Dirección	Parque Empresarial Pereiro de Aguiar Vial Centro Comercial, parcela 11
	Localidad	Pereiro de Aguiar
	Provincia	Ourense
	C.P.	32710
	Teléfono	617 097 187
	e-mail	info@sonen.es
	web	www.sonen.es
		
	Óscar Outumuro Cid Director de Laboratorio	Pablo Gómez Pérez Director Técnico
Fecha	18 de junio de 2018	



ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. MARCO NORMATIVO	5
2.1. MARCO NORMATIVO GENERAL	5
2.1.1. MARCO EUROPEO	5
2.1.2. MARCO NACIONAL	5
2.1.3. MARCO AUTONÓMICO.....	8
2.1.4. MARCO LOCAL	8
2.2. MARCO NORMATIVO APLICABLE	8
3. ÁREA DE ESTUDIO Y NUEVO DESARROLLO	9
3.1. LOCALIZACIÓN	9
3.2. NUEVO DESARROLLO PREVISTO	10
4. HERRAMIENTAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA ACÚSTICO	11
4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO	11
4.2. SOFTWARE DE SIMULACIÓN	11
4.3. VISUALIZADOR DE RESULTADOS	11
5. SIMULACIÓN Y RESULTADOS	13
5.1. CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO	13
5.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO	15
5.3. TIPOS DE ÁREAS ACÚSTICAS	16
5.4. RESULTADOS.....	17
6. CONCLUSIONES	21
7. TÉCNICOS RESPONSABLES	23
8. ANEXO I. MAPAS DE RUIDO	24
8.1. SITUACIÓN ACTUAL - NIVEL DE RUIDO DE DÍA (7-19H)	25
8.2. SITUACIÓN ACTUAL - NIVEL DE RUIDO DE TARDE (19-23H)	26
8.3. SITUACIÓN ACTUAL - NIVEL DE RUIDO DE NOCHE (23-7H)	27
8.4. SITUACIÓN ACTUAL - NIVEL DE RUIDO GLOBAL (24H)	28
8.5. SITUACIÓN FUTURA PREVISTA – NIVEL DE RUIDO DE DÍA (7-19H)	29
8.6. SITUACIÓN FUTURA PREVISTA - NIVEL DE RUIDO DE TARDE (19-23H)	30
8.7. SITUACIÓN FUTURA PREVISTA – NIVEL DE RUIDO DE NOCHE (23-7H).....	31
8.8. SITUACIÓN FUTURA PREVISTA – NIVEL DE RUIDO GLOBAL (24H).....	32



1. OBJETO

A petición de:

INGENIA PROYECTOS TÉCNICOS, S.L. (en adelante, el **Peticionario**) CIF B36983906

se encarga a:

Sonen, Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.

- Empresa especializada en **ingeniería acústica**;
- **Registrada como L.E.C.C.E.** (Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad en la Edificación), con NºReg. GAL-L-050;
- Participante en el **Programa de Intercomparación de Ensayos Acústicos 2016**, organizado por laboratorio acreditado por la Entidad Nacional de Acreditación (**ENAC**) como proveedor de ejercicios de intercomparación acústica según la norma ISO/IEC 17043;
- Con sistema interno de **gestión de calidad** implantado, de acuerdo a los requisitos establecidos en la norma UNE-EN ISO 17025;
- **Homologada para la medición de ruido y vibraciones** por la *Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental da Consellería de Medio Ambiente* de la Xunta de Galicia;
- Que cumple con todos los requisitos establecidos en el **Decreto 106/2015** sobre contaminación acústica de Galicia para la realización de todo tipo de estudios y ensayos acústicos;

la realización de los siguientes trabajos:

- Realización del **estudio de impacto acústico** relativo al proyecto de construcción de un nuevo desarrollo en entorno industrial, en su situación actual y futura prevista;
- Presentación de los **mapas de ruido** correspondientes a los periodos de día, tarde, noche y global, de las dos situaciones analizadas.
- Comprobación del cumplimiento de las **exigencias acústicas aplicables** al entorno analizado y definición de medidas correctoras, si procede.
- Realización de documento **técnico** explicativo.

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto de ampliación del Parque Tecnológico y Logístico de Vigo, expediente SER/17/0065.



2. MARCO NORMATIVO

2.1. MARCO NORMATIVO GENERAL

2.1.1. MARCO EUROPEO

La Unión Europea viene abordando desde hace años la lucha contra el ruido en el marco de su política medioambiental a través de directivas comunitarias que tienen por objeto la reducción de la contaminación acústica generada por los distintos tipos de emisores acústicos existentes.

En el año 2002 entró en vigor la **Directiva 2002/49/CE**, de 25 de junio, sobre la evaluación y gestión de ruido ambiental, con la que se pretende, por un lado, establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivados de la exposición al ruido ambiental; y, por otro lado, crear una base científica que permita tomar medidas a nivel comunitario, encaminadas a reducir la emisión de ruido de las principales fuentes de ruido.

Esta Directiva se complementó con la conocida como *Recomendación 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*. Dicha recomendación establece como método de cálculo para la evaluación del ruido de tráfico viario el modelo francés NMPB-Routes-96, en aquellos países que carezcan de propio método oficial propio para la realización de mapas de ruido de infraestructuras viarias.

2.1.2. MARCO NACIONAL

La Directiva comunitaria fue traspuesta al ordenamiento jurídico nacional a través de la **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, **del Ruido**. El objeto de esta ley no es simplemente el de transponer la anterior Directiva, sino además el de cohesionar las diferentes ordenaciones sobre contaminación acústica existentes en España.

El ámbito de aplicación de esta Ley se delimita a todos los emisores acústicos de cualquier índole, así como las edificaciones en calidad de receptores acústicos, excluyendo aquellas actividades que, por su naturaleza, tiene una reglamentación específica (ambiente laboral o militar), así como las actividades domésticas o vecinales reguladas mediante ordenanzas locales.

En la Ley del Ruido se definen dos conceptos fundamentales a la hora de hablar en términos de contaminación acústica:

- **Emisor acústico**, entendido como cualquier actividad, infraestructura, equipo, maquinaria o comportamiento que genere contaminación acústica.
- **Calidad acústica**, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio a las actividades que se realizan en su ámbito, evaluado, entre otros factores, de acuerdo a los niveles de inmisión y emisión acústica.

Es labor del Gobierno establecer la reglamentación correspondiente mediante la cual fijar los *objetivos de calidad acústica* aplicables a los distintos tipos de área acústica en que se zonifica el territorio, en función de los distintos tipos de suelo, de tal modo que se garantice en todo el territorio un nivel mínimo de protección frente a la contaminación acústica.



El **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. En él se define un marco destinado a evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental y completar la incorporación al ordenamiento jurídico español la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

En dicho Decreto se definen también los **índices de ruido**, así como los métodos de evaluación de los mismos y los efectos nocivos asociados. En los índices de ruido destacan los siguientes:

- **L_d** (índice de ruido día): índice de ruido asociado a la molestia durante el período día, comprendido entre las 7:00 y las 19:00 horas.
- **L_e** (índice de ruido tarde): índice de ruido asociado a la molestia durante el período tarde, comprendido entre las 19:00 y las 23:00 horas.
- **L_n** (índice de ruido noche): índice de ruido asociado a la molestia durante el período noche, comprendido entre las 23:00 y las 7:00 horas.
- **L_{den}** (índice de ruido día-tarde-noche): índice de ruido asociado a la molestia global.

Este Real Decreto establece además la elaboración de *Mapas Estratégicos de Ruido* para determinar la exposición de la población al ruido ambiental, así como la adopción de *Planes de Acción* para prevenir y reducir dicho ruido y, en particular, cuando los niveles de exposición puedan tener efectos nocivos en la salud humana.

El desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido se completa con el **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, y su posterior modificación del **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio. Así, entre los aspectos más relevantes que abarcan, destacan los siguientes:

- ✓ La definición de otros índices de ruido y de vibraciones, como los siguientes:
 - $L_{Amáx}$, para evaluar los niveles sonoros máximos durante un periodo temporal de evaluación.
 - $L_{K,x}$, para evaluar la molestia y los niveles sonoros, con correcciones de nivel por componentes tonales emergentes, por componentes de baja frecuencia o por ruido de carácter impulsivo, promediados a largo plazo, en el periodo temporal de evaluación "x".
 - L_{aw} , para evaluar la molestia de los niveles de vibración máximos, durante un periodo temporal de evaluación, en el espacio interior de edificios.
- ✓ Las aplicaciones de dichos índices, sus efectos y molestias sobre la población, así como su repercusión en el medio ambiente.
- ✓ La delimitación de los distintos tipos de **áreas acústicas**:
 - **Tipo a:** Sectores de territorio con predominio de suelo de uso residencial.
 - **Tipo b:** Sectores de territorio con predominio de suelo de uso industrial.
 - **Tipo c:** Sectores de territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.



- **Tipo d:** Sectores de territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en las áreas de tipo c.
 - **Tipo e:** Sectores de territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural.
 - **Tipo f:** Sectores de territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen.
- ✓ El establecimiento de los **objetivos de calidad acústica** para cada área. Según las modificaciones establecidas en el Real Decreto 1038/2012 para la Tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, los objetivos de calidad acústica correspondientes a cada una de las áreas acústicas definidas son los mostrados en la tabla a continuación:

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)	(2)	(2)	(2)

(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.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

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

Tabla 1. Objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas urbanizadas existentes (fuente: Real Decreto 1038/2012)

- ✓ La implantación de **valores límite de inmisión** en cada área acústica. En la Tabla A1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007 se establecen los valores límite de inmisión que pueden aportar al medio ambiente exterior las nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias, de manera que ningún valor promedio anual debe superar dichos valores.

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	55	55	45
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	60	60	50
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	68	68	58
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	70	70	60

Tabla 2. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias (fuente: Real Decreto 1367/2007)



2.1.3. MARCO AUTONÓMICO

En lo que respecta a la Comunidad Autónoma de Galicia, en la que tiene lugar el nuevo desarrollo analizado en este informe, el **Decreto 106/2015** sobre contaminación acústica de Galicia establece en su artículo 6 que las infraestructuras de competencia autonómica y local deben ajustar sus objetivos de calidad acústica y valores límite de inmisión a los establecidos en el Real Decreto 1367/2007, tanto para nuevas infraestructuras como para las preexistentes, entendiendo estas últimas como aquellas que a fecha de entrada en vigor del citado Decreto autonómico tuvieran aprobado ya el correspondiente proyecto de ejecución.

2.1.4. MARCO LOCAL

La Ordenanza municipal de Vigo establece en su Artículo 13 que todas las obras, instalaciones o actividades que estén sometidas a un procedimiento de evaluación ambiental deberá contener un estudio acreditativo de su impacto acústico, incorporando las medidas correctoras precisas.

2.2. MARCO NORMATIVO APLICABLE

En lo que respecta al presente trabajo, se tienen en cuenta las exigencias establecidas tanto en la normativa local y autonómica como en la nacional. En particular, el nuevo desarrollo debe cumplir, por un lado, con los objetivos de calidad acústica en el área acústica que ocupa y, por otro lado, con los niveles límite de inmisión generados por el nuevo vial previsto en la zona.



3. ÁREA DE ESTUDIO Y NUEVO DESARROLLO

3.1. LOCALIZACIÓN

El área objeto de estudio se localiza en el término municipal de Vigo, en la parroquia de Beade, en su colindancia con la parroquia de Valadares.



Figura 1. Localización del área objeto de estudio

En la zona descrita se plantea un nuevo desarrollo de carácter industrial, ocupando una superficie de aproximadamente 25 Ha. La zona limita por el norte con la VG-20 y con la Estrada de Clara Campoamor por el oeste. Por el este limita con una zona donde actualmente se localizan varias viviendas unifamiliares, mientras que por el sur colinda con suelo industrial perteneciente al Parque Tecnológico y Logístico de Vigo.



Figura 2. Área que ocupa el nuevo desarrollo previsto



3.2. NUEVO DESARROLLO PREVISTO

En la zona indicada tiene previsto ejecutarse un nuevo desarrollo en suelo clasificado como industrial, según lo indicado por el Peticionario, y compuesto por:

- 8 edificios independientes;
- Zonas verdes y de aparcamiento;
- Un vial interno de circunvalación, con trazado por la parte norte del desarrollo, que comunica la Estrada de Clara Campoamor con la Estrada da Venda.



Figura 3. Nuevo desarrollo previsto en la zona objeto de estudio

4. HERRAMIENTAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MAPA ACÚSTICO

4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Para el cálculo de la huella de ruido en el entorno de la circunvalación planteada se toma como base el método nacional francés **NMPB-Routes-96** (SETRA-CERTULCPC-CSTB), mencionado en la *Resolución de 5 de mayo de 1995, relativa al ruido de las infraestructuras viarias*, Diario Oficial de 10 de mayo de 1995, artículo 6, y en la norma francesa XPS 31-133, y que proporciona una herramienta para la predicción de niveles sonoros a más de 250 metros de las fuentes de tráfico, teniendo en cuenta los efectos de las condiciones meteorológicas (humedad y temperatura) y del terreno.

En dicho método se establece el nivel de potencia acústica por metro para una fuente de ruido lineal (LAW/m), que depende de la emisión de ruido para vehículos ligeros y pesados en función de la velocidad y del flujo de vehículos ligeros y pesados, entre otros factores.

4.2. SOFTWARE DE SIMULACIÓN

Para la modelización de escenario objeto de estudio y la simulación del impacto acústico en el medio ambiente se hace uso del software de simulación **CadnaA** (*Computer Aided Noise Abatement*), en su versión XL, desarrollado por la empresa Datakustik.

Este software permite el cálculo, predicción, presentación y valoración de los niveles de exposición al ruido de un entorno dado a base a las fuentes de ruido definidas previamente. CadnaA está implementado en el lenguaje de programación C/C++ y permite la óptima comunicación tanto con otras aplicaciones WindowsTM como procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de CAD y bases de datos GIS.

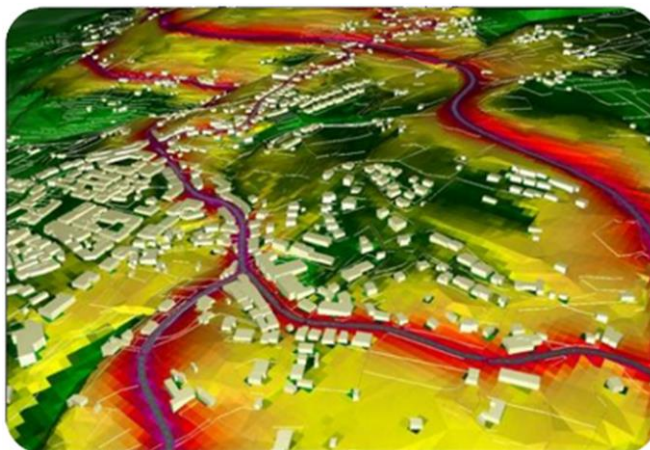


Figura 4. Ejemplo de mapa acústico obtenido con CadnaA

4.3. VISUALIZADOR DE RESULTADOS

GIS (*Geographic Information Systems*) es un sistema de gestión, análisis y presentación de datos geográficos, que son representados usando unos determinados paquetes de información tales como mapas, globos, paquetes de datos geográficos etc.



ESRI es una empresa dedicada al diseño y desarrollo de la primera tecnología de sistemas de información geográfica. Así, ha desarrollado una potente herramienta de tratamiento de datos geográficos llamada **ArcGIS**.

El paquete ArcGIS posee una rama de edición llamada **ArcGIS Desktop** en la cual están incluidos el ArcInfo, ArcEditor, ArcView y ArcMap. Este último ha sido el elegido en su versión 10.1 para editar y representar los datos de los trazados.

Esta herramienta GIS se utiliza por diversas razones: principalmente por comodidad, puesto que posee todas las aplicaciones y maneja todos los aspectos a tener en cuenta de una base de datos geográfico y, además, por manejar un tipo de datos muy útil para el tratamiento de bases de datos geográficas: el **shapefile**.

El formato **ESRI Shapefile (SHP)** es un formato propietario abierto de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI. Originalmente se creó para la utilización con ArcGIS, pero actualmente se ha convertido en formato estándar *de facto* por la importancia que los productos ESRI tienen en el mercado GIS. Es, a su vez, el formato exigido por el Ministerio de Fomento para la entrega en formato digital de mapas de ruido.

Un shapefile es un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. El formato carece de capacidad para almacenar información topológica.

ArcGIS permite la comunicación con CadnaA, de manera que se pueden exportar de este último la capa de los niveles de ruido generada en simulación, así como otras capas que se puedan considerar de interés, y visualizarlas en ArcGIS con el resto de capas que conformen el proyecto.

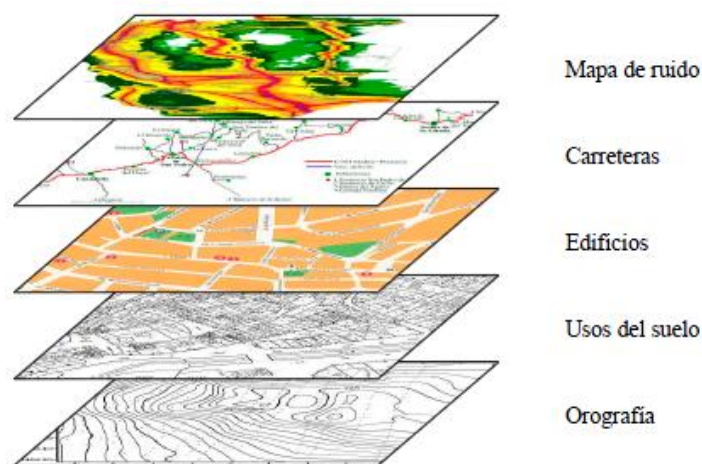


Figura 5. Ejemplo de capas de datos en ArcGIS



5. SIMULACIÓN Y RESULTADOS

para el cálculo predictivo de los niveles de ruido en el entorno de la circunvalación propuesta se emplea el software profesional CadnaA, en su versión XL, por estar diseñado específicamente para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuente de ruido a su alrededor.

5.1. CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO

En base a los datos proporcionados por el Peticionario, se lleva a cabo el modelado en CadnaA del entorno objeto de estudio y que influye en la propagación del sonido en campo libre. Dicho modelado se lleva a cabo en 3 fases:

FASE 1

En una primera fase se configura adecuadamente CadnaA para llevar a cabo la simulación de impacto acústico deseada:

- **Configuración general**

En primer lugar, se define el método francés NMPB-Routes-96 como el estándar para el cálculo de ruido en medio ambiente exterior debido al tráfico viario.

Se definen también las franjas horarias correspondientes a los periodos de día (7-19 horas), tarde (19-23 horas) y noche (23-7 horas), así como los índices de ruido a evaluar en cada uno de ellos (L_d , L_e , y L_n).

- **Configuración de reflexiones**

Según lo indicado en la Directiva europea, para este tipo de cálculos se configuran las reflexiones con un orden máximo de reflexión de 1, lo que equivale a decir que únicamente se han de considerar las reflexiones de 1^{er} orden.

- **Configuración de condiciones meteorológicas**

La influencia de las condiciones meteorológicas en la propagación del sonido se configura de manera que la probabilidad de ocurrencia de condiciones atmosféricas favorables a la propagación del sonido en todas las direcciones es de un 50% durante el periodo diurno, de un 75% durante el periodo de tarde y de un 100% durante el periodo nocturno.

- **Configuración del MDT (Modelo Digital del Terreno)**

Para obtener el modelo 3D del entorno se aplica la técnica de triangulación de los puntos de cota, elevando aquellos emisores con cota negativa a cota de terreno positiva.

- **Configuración de la malla de cálculo**

Por último, se configura una malla de cálculo de 10 metros x 10 metros, suficiente para el análisis de la zona de estudio, y una altura de recepción de 4 metros sobre el nivel del terreno, tal y como indica la Directiva Europea.



FASE 2

Una vez configurados los parámetros de cálculo en CadnaA, se implementa el modelo del entorno inicial, entendiendo por tal aquel con las curvas de nivel del terreno original, previo a la construcción de la circunvalación propuesta, así como con los edificios ya existentes.

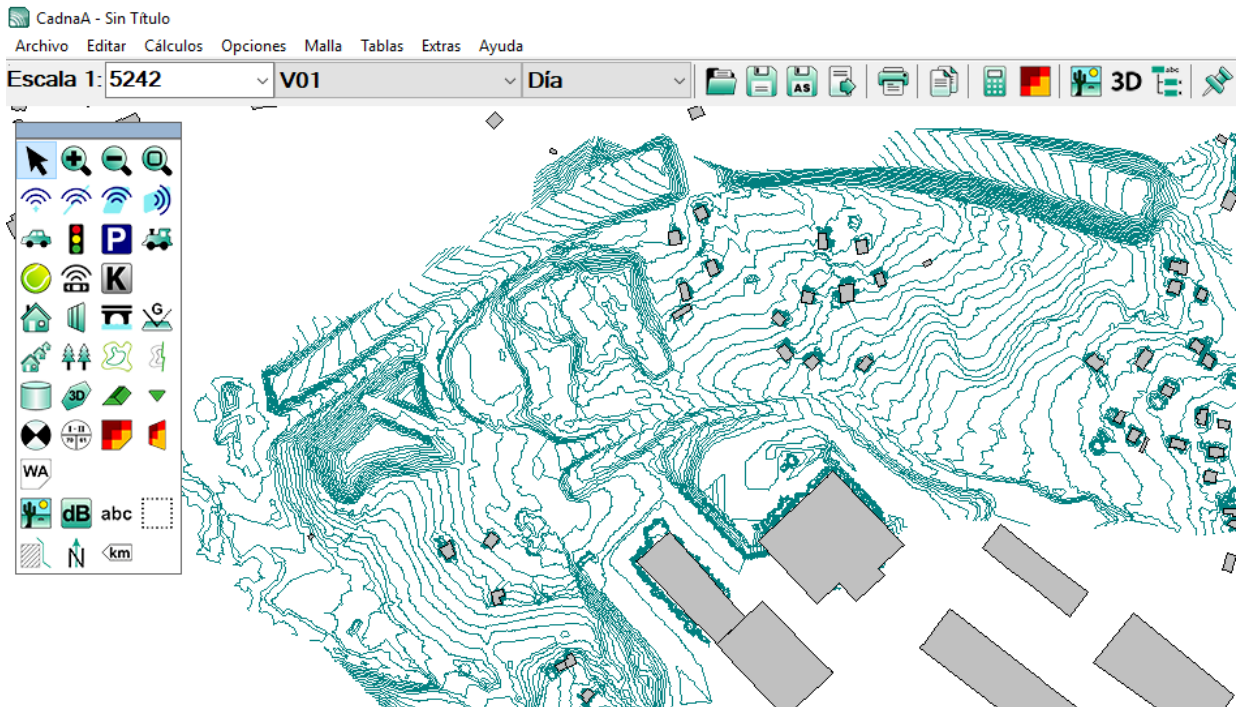


Figura 6. Modelo digital del terreno original

FASE 3

En tercer lugar, se implementan en el modelo de CadnaA los viales del entorno, aplicando los destierres del terreno oportunos y configurando los nuevos viales con las intensidades medias diarias de tráfico (IMD) previstas en cada uno de ellos, así como el porcentaje de vehículos pesados y las velocidades máximas asociadas a los tramos definidos.



Figura 7. Modelado 3D del entorno (situación actual)



5.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE RUIDO

A los efectos considerados en el presente estudio, para evaluar el impacto acústico del nuevo desarrollo proyectado se consideran como principales fuentes de ruido los viales más relevantes del entorno, tanto los existentes en la actualidad como los que tienen previsto construirse, según lo indicado en el apartado 3.2.



Figura 8. Viales existentes en la actualidad, considerados como fuentes de ruido predominantes

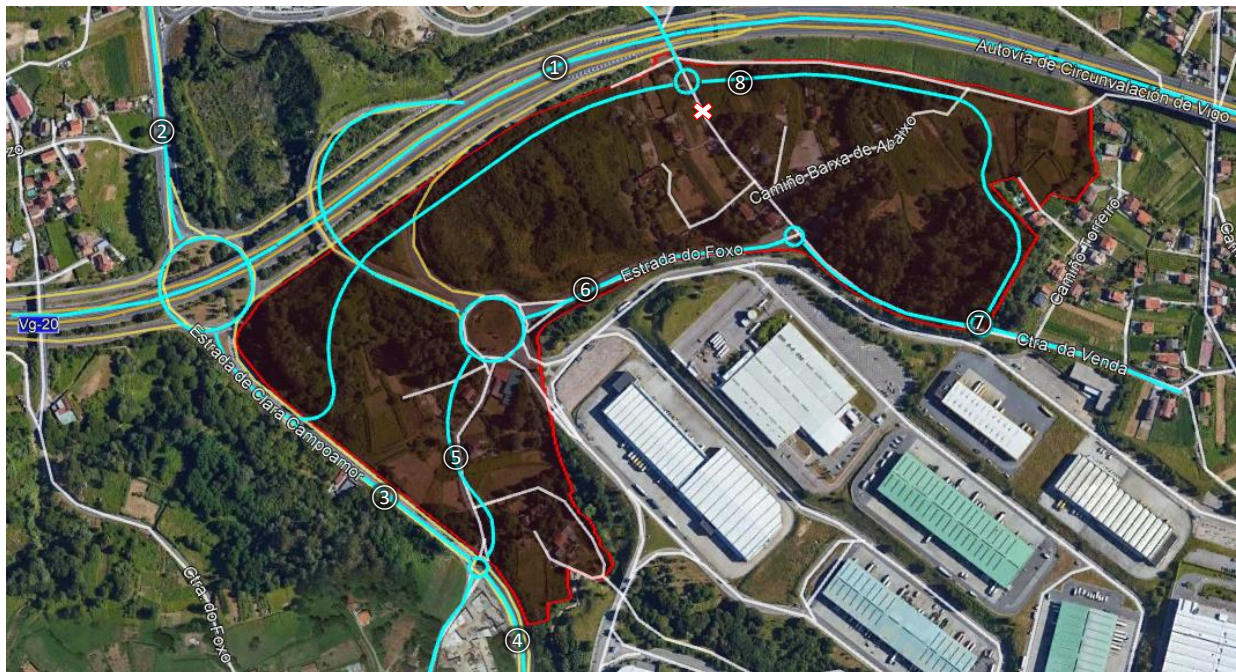


Figura 9. Viales existentes y nuevos previstos, considerados como fuentes de ruido predominantes en la situación futura

En lo que a fuentes de ruido se refiere, la principal novedad radica en el trazado de un nuevo vial previsto para la situación futura en la parte norte del área analizada, que comunica la Estrada de Clara Campoamor con la Estrada da Venda. Este cambio supone, además, el corte del tramo recto de la Estrada



da Venda que va desde el cruce de ésta con la VG-20 hasta el cruce con la Estrada do Foxo, y el consecuente redireccionamiento hacia el este del tráfico, a través del nuevo vial previsto.

Según los datos facilitados por el Peticionario, se muestran en la siguiente los valores que caracterizan el tráfico actual en los viales ya existentes como el tráfico previsto para los existentes, suponiendo un incremento general y aproximado del 10% con respecto al tráfico actual, y al nuevo vial. Dado que el periodo de día tiene una duración de 12 horas (7:00-19:00 horas), el de tarde de 4 horas (19:00-23:00 horas) y el de noche de 8 horas (23:00-7:00 horas), se realiza la siguiente distribución de tráfico en cada uno de dichos periodos:

- Un 65% del tráfico circula durante el periodo de día;
- Un 25% del tráfico circula durante el periodo de tarde;
- Un 10% del tráfico circula durante el periodo de noche;

VIALES PRINCIPALES		SITUACIÓN ACTUAL			SITUACIÓN FUTURA			Velocidad (Km/h)	% Pesados
		Vehículos/Hora			Vehículos/Hora				
ID.	Denominación	Día	Tarde	Noche	Día	Tarde	Noche		
①	Autovía de circunvalación VG-20	1.401	1.617	323	1.541	1.778	356	120	5%
②	Estrada de Clara Campoamor (tramo Hospital – Cruce VG-20)	812	937	187	893	1.031	206	70	5%
③	Estrada de Clara Campoamor (tramo Cruce VG-20 - Estrada do Foxo)	735	848	170	808	932	186	50	5%
④	Estrada de Clara Campoamor (tramo Estrada do Foxo - Universidad)	754	871	174	830	958	192	50	5%
⑤	Estrada do Foxo (tramo Estrada de Clara Campoamor – Rotonda PTL)	176	203	41	194	223	45	50	5%
⑥	Estrada do Foxo (tramo Rotonda PTL – Estrada da Venda)	91	105	21	101	116	23	50	5%
⑦	Estrada da Venda (tramo desde cruce con Estrada do Foxo, hacia el este)	170	196	39	197	228	46	50	5%
⑧	Estrada da Venda (desde cruce VG-20 con Estrada do Foxo)	78	90	18	112	146	27	50	5%

Tabla 3. Tráfico actual y previsto para los viales considerados

5.3. TIPOS DE ÁREAS ACÚSTICAS

Dado el uso del suelo que conforma el entorno analizado, se asume que la nueva zona objeto de estudio se enmarca dentro de la ampliación del Parque Tecnológico y Logístico de Vigo, dentro de un área acústica de tipo industrial. Dicha zona limita por su cara norte y oeste con áreas acústicas de tipo infraestructuras, y por el este con un área acústica de tipo residencial.



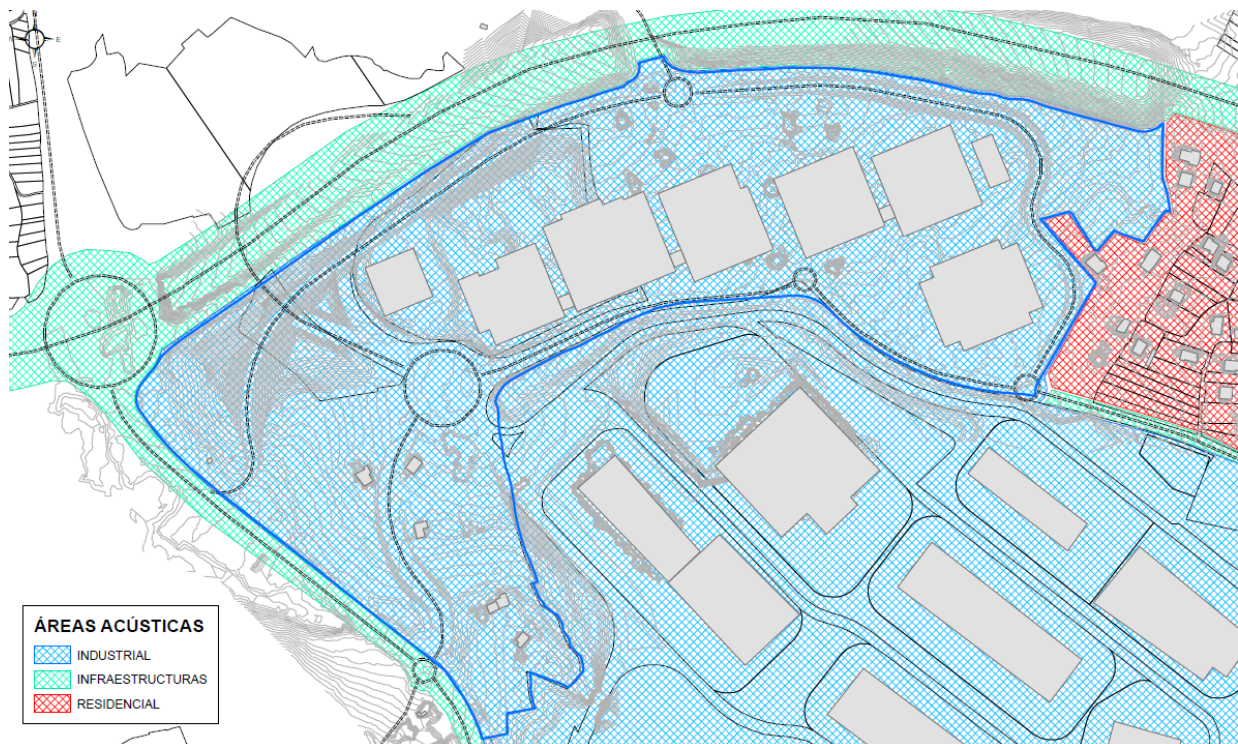


Figura 10. Tipos de áreas acústicas previstos en el entorno del nuevo desarrollo

5.4. RESULTADOS

Con las configuraciones definidas para los escenarios de partida y futuro previsto, se obtienen las diferentes **huellas de impacto acústico** del nuevo desarrollo, en el entorno que ocupa. Los mapas de ruido referentes a cada uno de los periodos (día, tarde, noche y global) se muestran en el apartado 8.

Adicionalmente, se muestran a continuación los niveles de ruido en el entorno del nuevo desarrollo industrial, con los que poder evaluar, por un lado, el cumplimiento de los **objetivos de calidad acústica** en dicho entorno y, por otro lado, el de los **niveles de inmisión** hacia las áreas acústicas colindantes.

▪ OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Según lo indicado en la Tabla 1, los objetivos de calidad acústica a cumplir en el límite de la parcela industrial que ocupa el nuevo desarrollo previsto se establecen en **75 dBA** para los periodos de **día y tarde**, y de **65 dBA** para el periodo de **noche**.

De las huellas de ruido obtenidas en los escenarios analizados, mostradas en la Figura 11 y Figura 12, se concluye que el incremento de tráfico previsto para los viales ya existentes, así como el del nuevo vial proyectado que rodea el nuevo desarrollo por su cara norte, no supone un incremento destacable entre la situación actual y la futura prevista, en lo que a impacto acústico se refiere.

▪ NIVELES DE INMISIÓN

Según lo indicado en la Tabla 2, el tráfico que circule por el nuevo vial previsto no debe generar en el **área residencial** que colinda por el este con el nuevo desarrollo unos **niveles de inmisión** en dicha área que superen los **60 dBA** en el periodo de **día o tarde** ni los **50 dBA** en el periodo de **noche**.

Del estudio realizado se comprueba que el ruido generado por el tráfico previsto en el nuevo vial cumple con los niveles límite de inmisión en el área residencial indicada, tal y como se muestra en la Figura 13.



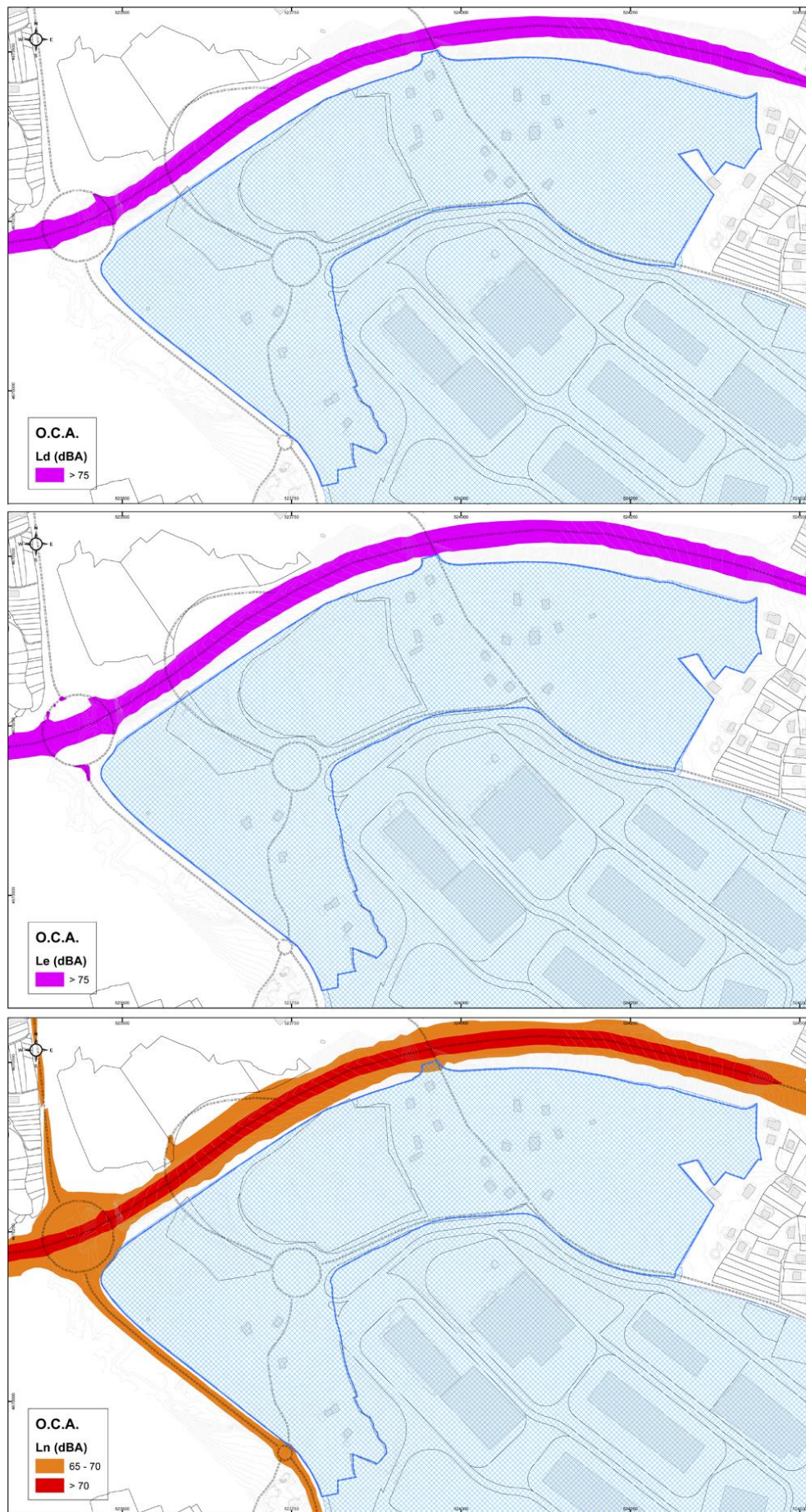


Figura 11. Objetivos de Calidad Acústica de día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln), en área acústica de tipo industrial (situación actual)



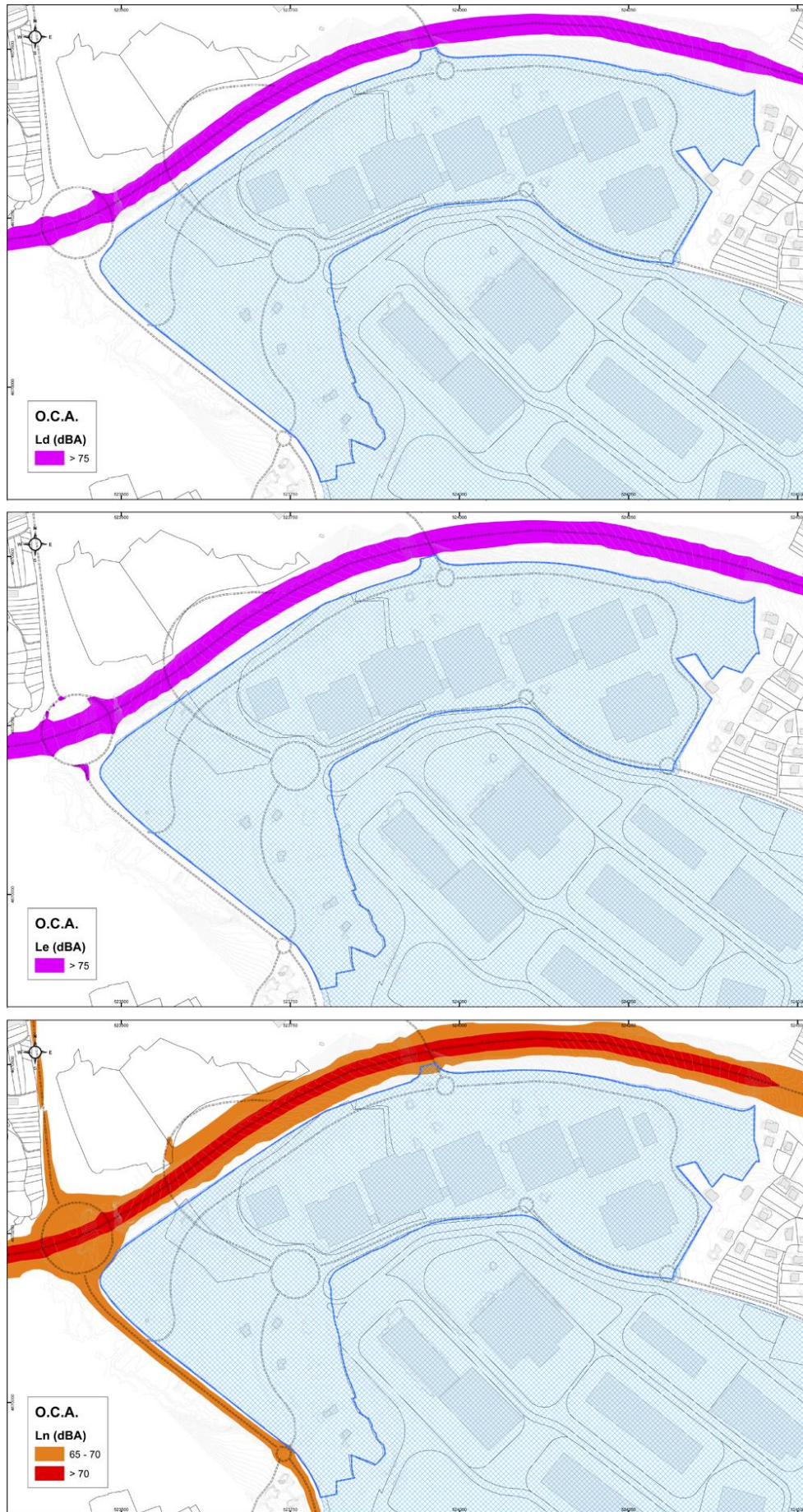


Figura 12. Objetivos de Calidad Acústica de día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln) en el área acústica de tipo industrial (situación futura prevista)





Figura 13. Niveles de inmisión de día (Ld), tarde (Le) y noche (Ln) previstos en el área acústica de tipo residencial, colindante con el nuevo desarrollo, debido al tráfico del nuevo vial proyectado

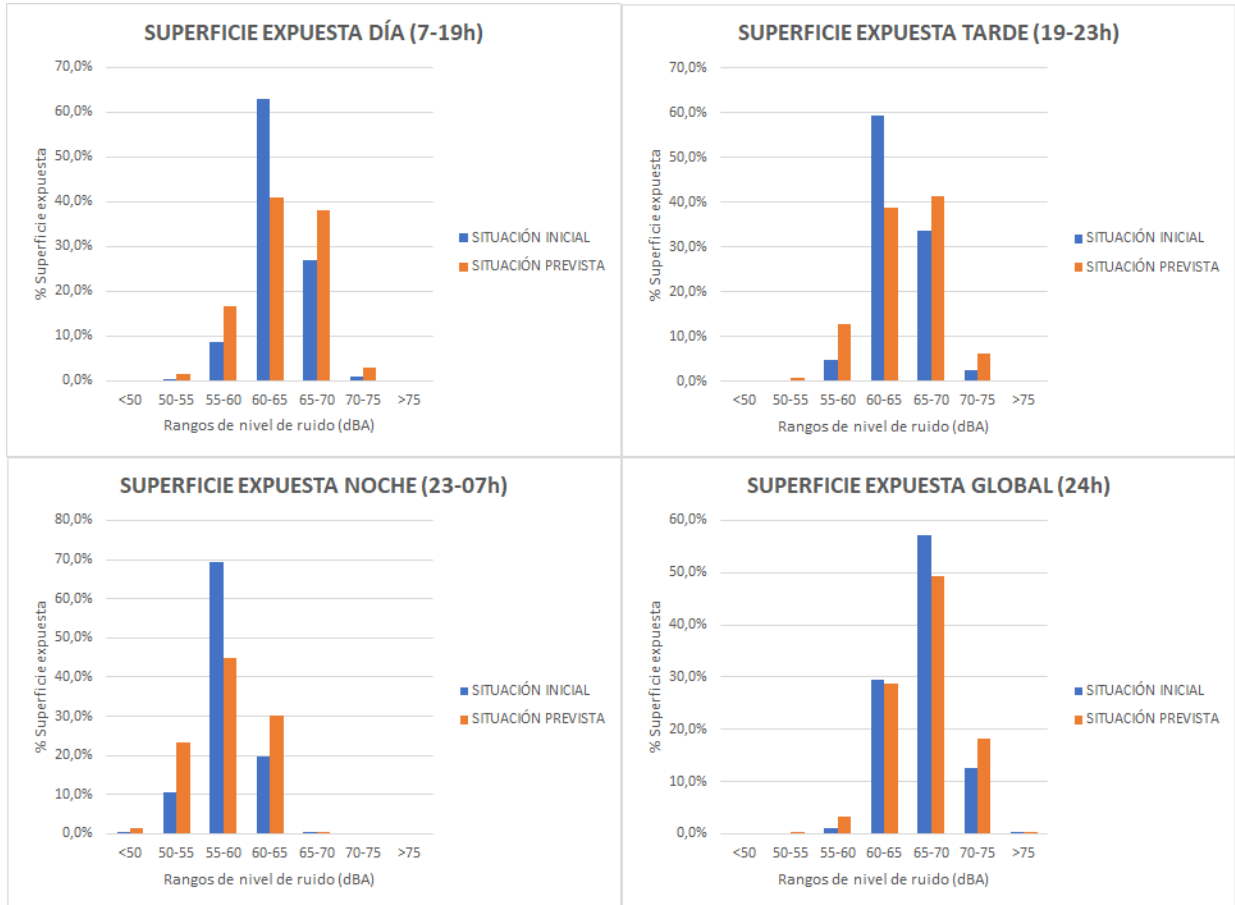


6. CONCLUSIONES

Del estudio realizado se obtienen las siguientes valoraciones y conclusiones:

- La zona objeto del presente estudio se enmarca dentro de la ampliación del Parque Tecnológico y Logístico de Vigo, por su cara norte. El tipo de suelo que ocupa se clasifica, por tanto, como área acústica de carácter industrial.
- Según lo indicado en el apartado 5.2, se estima que en los viales ya existentes que delimitan la zona objeto de estudio, el tráfico se verá incrementado de manera global en aproximadamente un 10% sobre el que presentan en la actualidad.
- La zona analizada limita por el norte y por el oeste con áreas acústicas destinadas a uso de infraestructuras (VG-20 y Estrada de Clara Campoamor, respectivamente), a uso industrial por el sur (actual Parque Tecnológico y Logístico de Vigo) y a uso residencial por el este, según lo mostrado en el apartado 5.3.
- Para cada uno de los periodos de día (7-19h), tarde (19-23h), noche (23-07h) y global (24h) se obtienen las **huellas de impacto acústico** (apartado 8) en la zona que ocupa el nuevo desarrollo proyectado, tanto en u situación actual como en la futura prevista.
- En lo que a los **objetivos de calidad acústica** se refiere, la ampliación del Parque Tecnológico y Logístico de Vigo descrita cumple con los valores límite establecidos para un área acústica de tipo industrial como la que ocupa, en cada uno de los periodos del día establecidos, según lo indicado en el R.D.1367/2007 (Tabla 1).
- En lo relativo a **niveles de inmisión** de nuevas infraestructuras, se estima que el tráfico previsto para vial proyectado genera unos niveles de ruido tales que no se superan los valores límite establecidos en el área acústica de tipo residencial que colinda por el este con la zona que ocupa el nuevo desarrollo, según lo establecido en el R.D.1367/2007 (Tabla 2).
- Del estudio realizado se deduce que el nuevo desarrollo modifica levemente la huella sonora del entorno que ocupa. Esta conclusión se extrae del análisis realizado en lo referente a **superficie expuesta** a los diferentes niveles de ruido, como se representa en la Gráfica 1:
 - En este sentido, la mayor diferencia se detecta en los periodos de día y tarde, en los que se produce un incremento aproximado del 12% en lo que referente a superficie expuesta a niveles superiores a 65 dBA.
 - Por la noche, la superficie expuesta a más de 60 dBA se incrementa en un 11%, siendo ésta la principal diferencia en dicho periodo entre el estado actual y el futuro previsto.
- En las condiciones descritas, se concluye que la ampliación del Parque Tecnológico y Logístico de Vigo aquí analizada no requiere la definición de medidas correctoras obligatorias para el cumplimiento de las exigencias acústicas aplicables a un desarrollo como el proyectado. Conviene destacar en este punto que, de presentar el nuevo vial proyectado una intensidad media diaria de tráfico sensiblemente superior (incremento de en torno al 50%) con respecto al tráfico previsto en este estudio, es posible que las viviendas más próximas se vean afectadas por niveles de ruido que excedan los valores límite de inmisión en áreas acústicas de tipo residencial. En este caso, sí sería necesaria la definición de alguna actuación correctora que subsanase dicha circunstancia.





Gráfica 1. Porcentaje de superficie expuesta, por rangos de nivel de ruido, en los periodos de día, tarde, noche y global, en la zona que ocupa la ampliación del P.T.L. analizada

7. TÉCNICOS RESPONSABLES

El personal de Sonen, Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L. encargado de realizar las mediciones acústicas descritas, así como el presente informe, ha sido el siguiente:

NOMBRE	CARGO	TITULACIÓN	Nº OFICIAL DE COLEGIADO	FIRMA
Óscar Outumuro Cid	Director de laboratorio	Ingeniero Técnico de Telecomunicación	12.229	
Cástor Rodríguez Fernández	Director de calidad	Ingeniero de Telecomunicación	15.080	
Pablo Gómez Pérez	Director técnico	Ingeniero de Telecomunicación	16.263	
Javier Castillo Cid	Técnico	Ingeniero Técnico de Telecomunicación	12.022	

Tabla 4. Personal de SONEN responsable



8. ANEXO I. MAPAS DE RUIDO

Se muestran en este apartado los siguientes mapas en formato DIN A-3, obtenidos de la composición de los mismos mediante software GIS a partir de las diferentes capas en formato SHAPE:

▪ SITUACIÓN ACTUAL

Niveles de ruido del entorno analizado, en su situación actual.

- PLANO Nº 8.1

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo de día, L_d

- PLANO Nº 8.2

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo de tarde, L_e

- PLANO Nº 8.3

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo de noche, L_n

- PLANO Nº 8.4

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo global, L_{den}

▪ SITUACIÓN FUTURA PREVISTA

Niveles de ruido del entorno analizado, en la situación futura prevista tras el desarrollo proyectado en la zona.

- PLANO Nº 8.5

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo de día, L_d

- PLANO Nº 8.6

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo de tarde, L_e

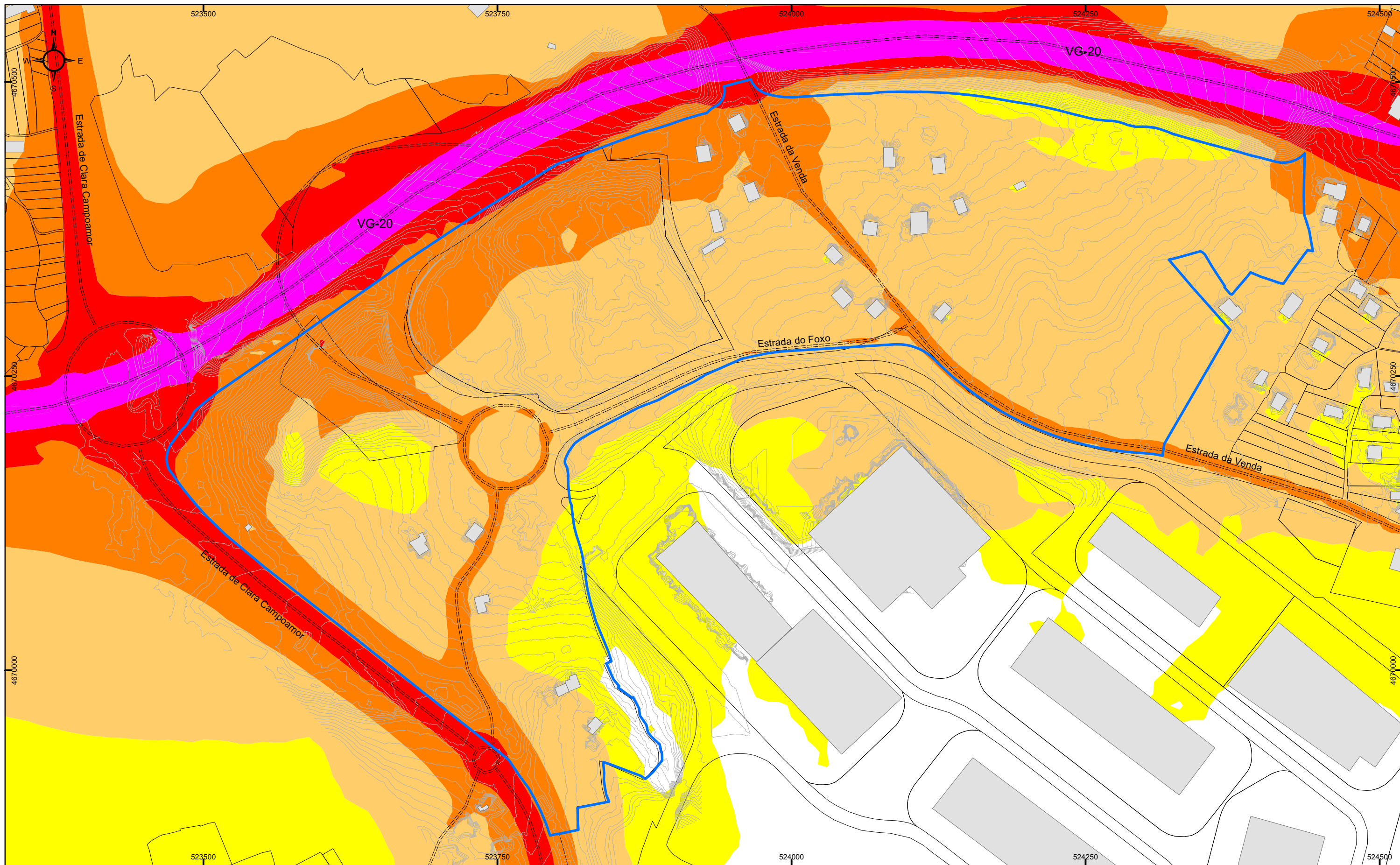
- PLANO Nº 8.7

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo de noche, L_n

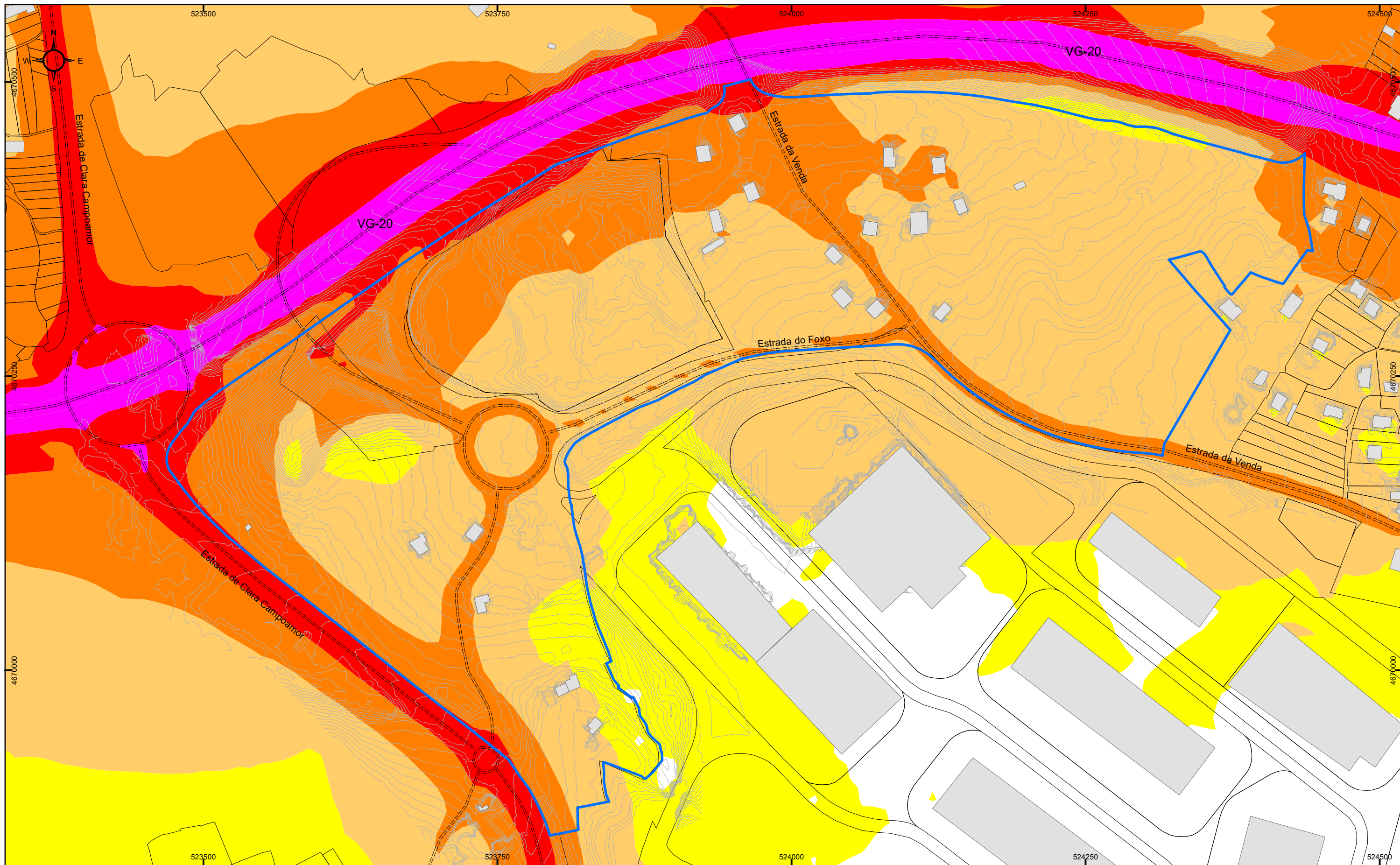
- PLANO Nº 8.8

Mapa de ruido correspondiente a los niveles sonoros durante el periodo global, L_{den}

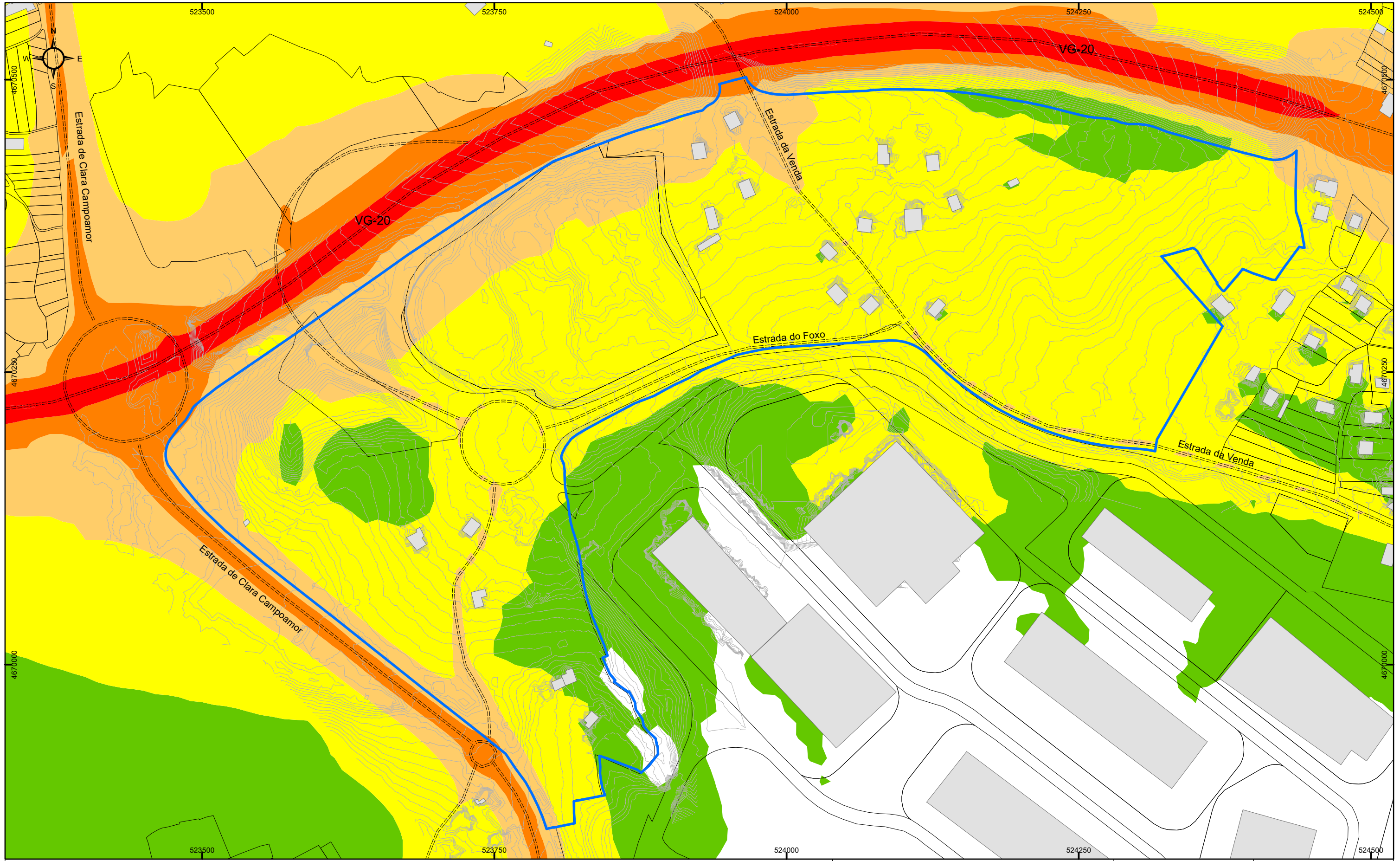




<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>Pablo Gómez Pérez Ingeniero de Telecomunicaciones Colegiado nº 16.263</p> <p>Informe Ref. 1806081</p> <p>sonen Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.</p>	<p>CONCELLO DE VIGO</p> <p>P.T.L.</p>	<p>NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN ACTUAL Y DURANTE EL PERIODO DÍA (07-19 HORAS)</p> <table border="1"> <tr> <td>OBJETOS</td> <td>SISTEMA REF.</td> <td>NIVEL DE RUIDO</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS </td> <td> ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA </td> <td> <table border="1"> <tr> <td> 55 - 60</td> </tr> <tr> <td> 60 - 65</td> </tr> <tr> <td> 65 - 70</td> </tr> <tr> <td> 70 - 75</td> </tr> <tr> <td> > 75</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA 	<table border="1"> <tr> <td> 55 - 60</td> </tr> <tr> <td> 60 - 65</td> </tr> <tr> <td> 65 - 70</td> </tr> <tr> <td> 70 - 75</td> </tr> <tr> <td> > 75</td> </tr> </table>	 55 - 60	 60 - 65	 65 - 70	 70 - 75	 > 75	<p>PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO EXPEDIENTE: SER/17/0065</p> <p>Junio 2018</p> <p>ZFV CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO</p>	<p>PLANO nº</p> <p>D8.1</p> <p>ESCALA</p> <p>1:3.000</p>	<p>EQUIPO REDACTOR</p> <p>María Ferreiro Núñez Ingeniera de Caminos Colegiado nº 17.593</p> <p>ingenia y asociades</p>
OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO														
<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA 	<table border="1"> <tr> <td> 55 - 60</td> </tr> <tr> <td> 60 - 65</td> </tr> <tr> <td> 65 - 70</td> </tr> <tr> <td> 70 - 75</td> </tr> <tr> <td> > 75</td> </tr> </table>	 55 - 60	 60 - 65	 65 - 70	 70 - 75	 > 75									
 55 - 60																
 60 - 65																
 65 - 70																
 70 - 75																
 > 75																



<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>Pablo Gómez Pérez Ingeniero de Telecomunicaciones Colegiado nº 16.263</p> <p>Informe Ref. 1806081</p> <p>sonen Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.</p>	<p>CONCELLO DE VIGO</p> <p>P.T.L.</p>	<p>NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN ACTUAL Y DURANTE EL PERIODO TARDE (19-23 HORAS)</p> <table border="1"> <tr> <td>OBJETOS</td> <td>SISTEMA REF.</td> <td>NIVEL DE RUIDO</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS </td> <td> ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA Metros </td> <td> Le (dBA) 55 - 60 60 - 65 65 - 70 70 - 75 > 75 </td> </tr> </table>	OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA Metros	Le (dBA) 55 - 60 60 - 65 65 - 70 70 - 75 > 75	<p>PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO EXPEDIENTE: SER/17/0065</p> <p>Junio 2018</p> <p>ZFV CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO</p>	<p>PLANO nº</p> <p>D8.2</p> <p>ESCALA</p> <p>1:3.000</p>	<p>EQUIPO REDACTOR</p> <p>Maria Ferreiro Núñez Ingeniera de Caminos Colegiado nº 17.593</p> <p>ingenia y asociades</p>
OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO									
<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA Metros	Le (dBA) 55 - 60 60 - 65 65 - 70 70 - 75 > 75									



EQUIPO TÉCNICO
 Pablo Gómez Pérez
 Ingeniero de Telecomunicaciones
 Colegiado nº 16.263

 Informe Ref. 1806081
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.

CONCELLO DE VIGO

OBJETOS
 AMPLIACIÓN P.T.L.
 PARCELARIO
 EDIFICIOS
 CURVAS DE NIVEL
 CARRETERAS

NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN ACTUAL Y DURANTE EL PERIODO NOCHE (23-07 HORAS)

SISTEMA REF. ETRS 1989 UTM 29N

BARRA DE ESCALA
 0 12,5 25 50 75 100 Metros

NIVEL DE RUIDO Ln (dBA)
 50 - 55
 55 - 60
 60 - 65
 65 - 70
 > 70

PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO
 EXPEDIENTE: SER/17/0065

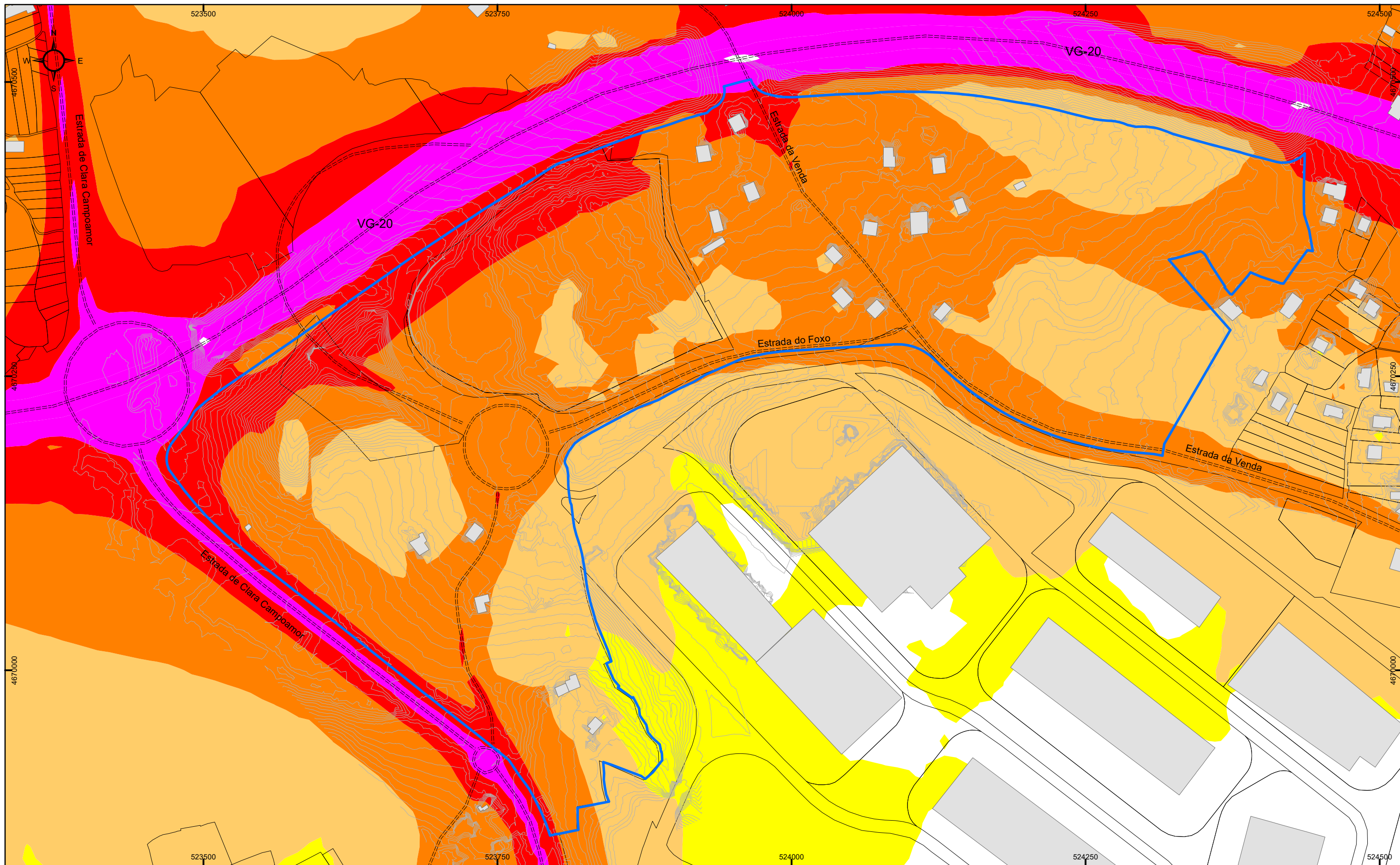
Junio 2018

CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO

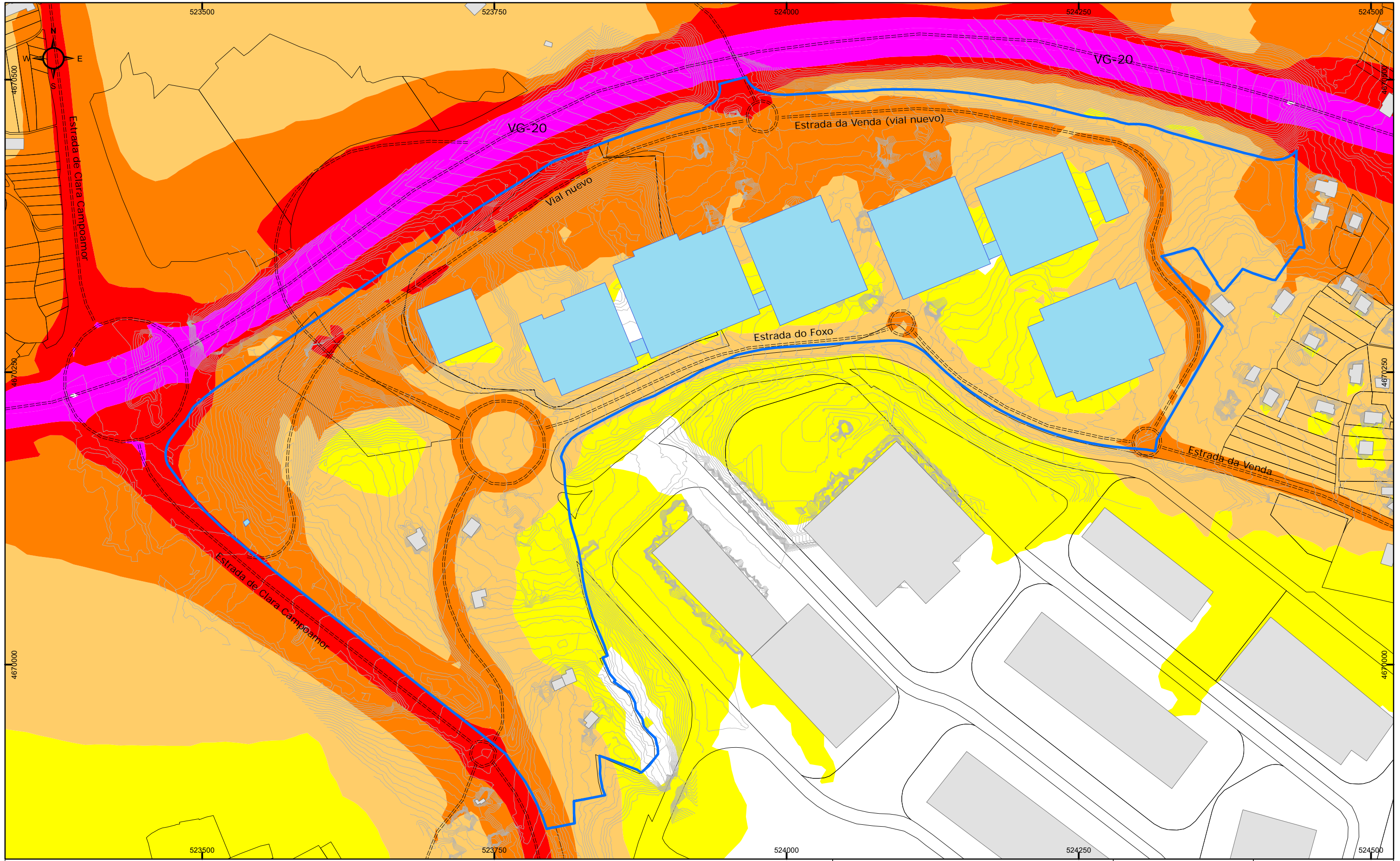
PLANO nº D8.3

ESCALA 1:3.000

EQUIPO REDACTOR
 María Ferreiro Núñez
 Ingeniera de Caminos
 Colegiado nº 17.593



<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>Pablo Gómez Pérez Ingeniero de Telecomunicaciones Colegiado nº 16.263</p> <p>Informe Ref. 1806081</p> <p>sonen Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.</p>	<p>CONCELLO DE VIGO</p> <p>P.T.L.</p>	<p>NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN ACTUAL Y DURANTE EL PERIODO GLOBAL (24 HORAS)</p> <table border="1"> <tr> <td>OBJETOS</td> <td>SISTEMA REF.</td> <td>NIVEL DE RUIDO</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS </td> <td> ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA Metros </td> <td> <table border="1"> <tr> <th>Lden (dBA)</th> </tr> <tr> <td>55 - 60</td> </tr> <tr> <td>60 - 65</td> </tr> <tr> <td>65 - 70</td> </tr> <tr> <td>70 - 75</td> </tr> <tr> <td>> 75</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA Metros	<table border="1"> <tr> <th>Lden (dBA)</th> </tr> <tr> <td>55 - 60</td> </tr> <tr> <td>60 - 65</td> </tr> <tr> <td>65 - 70</td> </tr> <tr> <td>70 - 75</td> </tr> <tr> <td>> 75</td> </tr> </table>	Lden (dBA)	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	> 75	<p>PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO EXPEDIENTE: SER/17/0065</p> <p>Junio 2018</p> <p>ZFV CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO</p>	<p>PLANO nº</p> <p>D8.4</p> <p>ESCALA</p> <p>1:3.000</p>	<p>EQUIPO REDACTOR</p> <p>María Ferreiro Núñez Ingeniera de Caminos Colegiado nº 17.593</p> <p>ingenia y asociades</p>
OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO															
<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS — CURVAS DE NIVEL CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA Metros	<table border="1"> <tr> <th>Lden (dBA)</th> </tr> <tr> <td>55 - 60</td> </tr> <tr> <td>60 - 65</td> </tr> <tr> <td>65 - 70</td> </tr> <tr> <td>70 - 75</td> </tr> <tr> <td>> 75</td> </tr> </table>	Lden (dBA)	55 - 60	60 - 65	65 - 70	70 - 75	> 75									
Lden (dBA)																	
55 - 60																	
60 - 65																	
65 - 70																	
70 - 75																	
> 75																	



EQUIPO TÉCNICO

Pablo Gómez Pérez
 Ingeniero de Telecomunicaciones
 Colegiado nº 16.263

Informe Ref. 1806081

sonen
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.

CONCELLO DE VIGO

P.T.L.

NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN FUTURA PREVISTA Y DURANTE EL PERIODO DÍA (07-19 HORAS)

OBJETOS

- AMPLIACIÓN P.T.L.
- PARCELARIO
- EDIFICIOS EXISTENTES
- EDIFICIOS NUEVOS
- CURVAS DE NIVEL
- CARRETERAS

SISTEMA REF. ETRS 1989 UTM 29N

BARRA DE ESCALA

NIVEL DE RUIDO

Ld (dBA)

- 55 - 60
- 60 - 65
- 65 - 70
- 70 - 75
- > 75

PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO
 EXPEDIENTE: SER/17/0065

Junio 2018

ZFV CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO

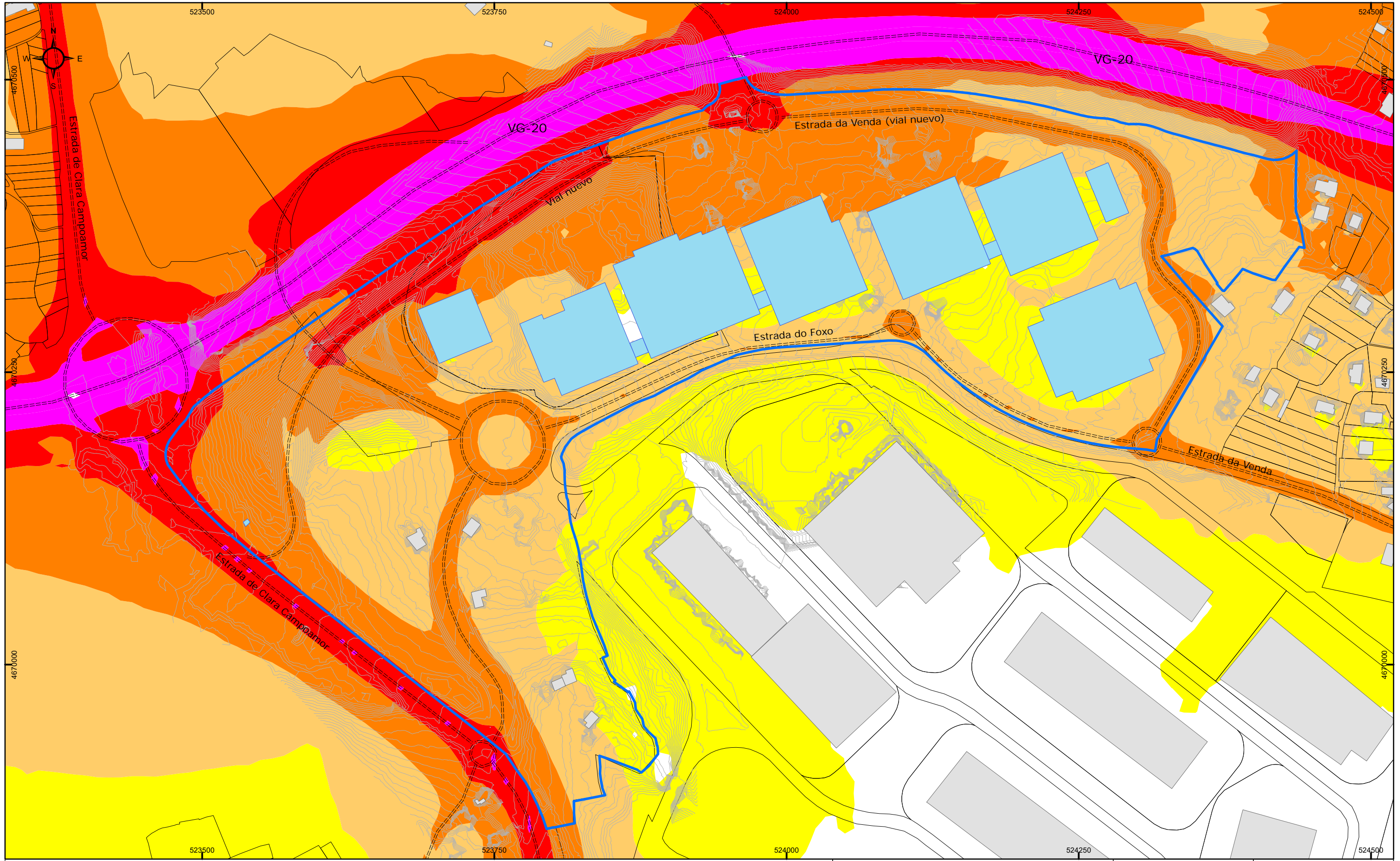
PLANO nº D8.5

ESCALA 1:3.000

EQUIPO REDACTOR

María Ferreiro Núñez
 Ingeniera de Caminos
 Colegiado nº 17.593

ingenia y asociades



EQUIPO TÉCNICO
 Pablo Gómez Pérez
 Ingeniero de Telecomunicaciones
 Colegiado nº 16.263

 Informe Ref. 1806081
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.

CONCELLO DE VIGO

OBJETOS
 AMPLIACIÓN P.T.L.
 PARCELARIO
 EDIFICIOS EXISTENTES
 EDIFICIOS NUEVOS
 CURVAS DE NIVEL
 CARRETERAS

NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN FUTURA PREVISTA Y DURANTE EL PERIODO TARDE (19-23 HORAS)

OBJETOS
 AMPLIACIÓN P.T.L.
 PARCELARIO
 EDIFICIOS EXISTENTES
 EDIFICIOS NUEVOS
 CURVAS DE NIVEL
 CARRETERAS

SISTEMA REF.
 ETRS 1989 UTM 29N

BARRA DE ESCALA
 0 12,5 25 50 75 100 Metros

NIVEL DE RUIDO
 Le (dBA)
 55 - 60
 60 - 65
 65 - 70
 70 - 75
 > 75

PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO
 EXPEDIENTE: SER/17/0065

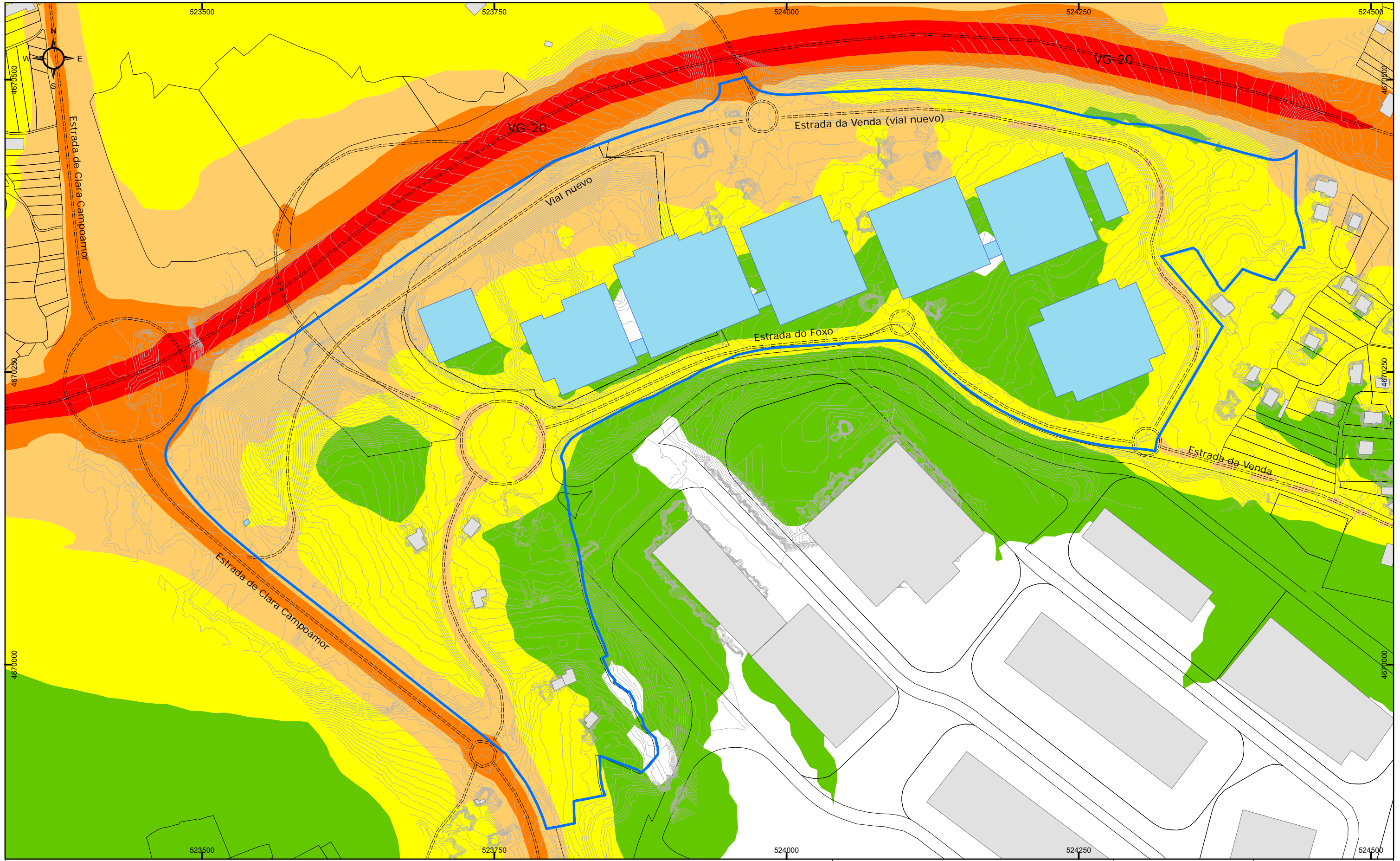
Junio 2018

CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO

PLANO nº
 D8.6

ESCALA
 1:3.000

EQUIPO REDACTOR
 María Ferreiro Núñez
 Ingeniera de Caminos
 Colegiado nº 17.593



EQUIPO TÉCNICO
 Pablo Gómez Pérez
 Ingeniero de Telecomunicaciones
 Colegiado nº 16.263

 Informe Ref. 1806081
 Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.

CONCELLO DE VIGO

NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN FUTURA PREVISTA Y DURANTE EL PERÍODO NOCHE (23-07 HORAS)

OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO
AMPLIACIÓN P.T.L.	ETRS 1989 UTM 29N	Ln (dBA)
PARCELARIO		50 - 55
EDIFICIOS EXISTENTES	BARRA DE ESCALA	55 - 60
EDIFICIOS NUEVOS		60 - 65
CURVAS DE NIVEL	65 - 70	> 70
CARRETERAS	0 12,5 25 50 75 100 Metros	

PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO
 EXPEDIENTE: SER/17/0065

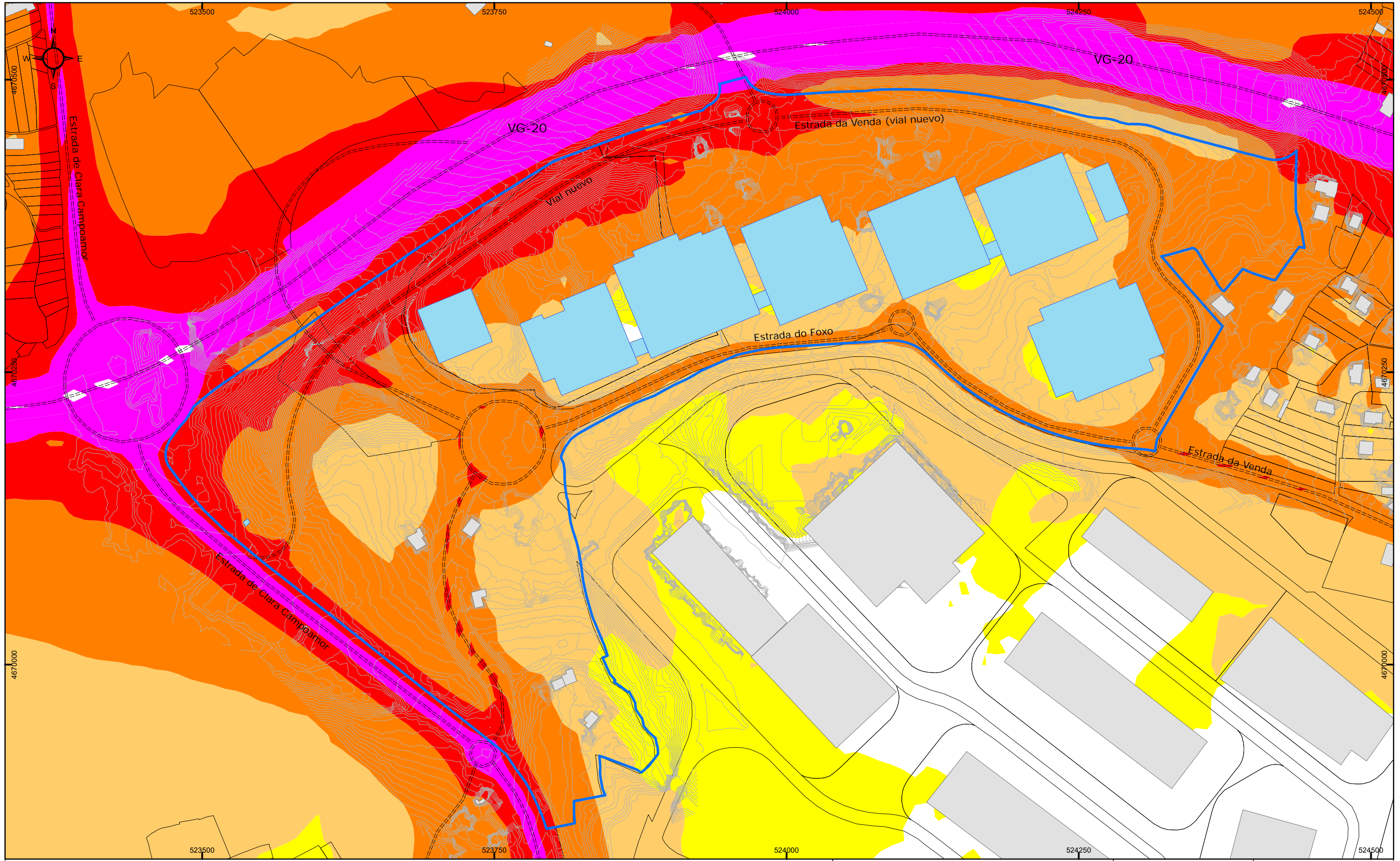
Junio 2018

CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO

PLANO nº D8.7

ESCALA 1:3.000

EQUIPO REDACTOR
 María Ferreiro Núñez
 Ingeniera de Caminos
 Colegiado nº 17.593



<p>EQUIPO TÉCNICO</p> <p>Pablo Gómez Pérez Ingeniero de Telecomunicaciones Colegiado nº 16.263</p> <p>Informe Ref. 1806081</p> <p>sonen Centro de Acústica e Servizos de Telecomunicacións, S.L.</p>	<p>CONCELLO DE VIGO</p>	<p>NIVELES DE RUIDO EN LA ZONA ANALIZADA, EN LA SITUACIÓN FUTURA PREVISTA Y DURANTE EL PERIODO GLOBAL (24 HORAS)</p> <table border="1"> <tr> <td>OBJETOS</td> <td>SISTEMA REF.</td> <td>NIVEL DE RUIDO</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS EXISTENTES EDIFICIOS NUEVOS — CURVAS DE NIVEL = CARRETERAS </td> <td> ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA </td> <td> Lden (dBA) 55 - 60 60 - 65 65 - 70 70 - 75 > 75 </td> </tr> </table>	OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS EXISTENTES EDIFICIOS NUEVOS — CURVAS DE NIVEL = CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA 	Lden (dBA) 55 - 60 60 - 65 65 - 70 70 - 75 > 75	<p>PROYECTO SECTORIAL PARA LA AMPLIACIÓN DEL PARQUE TECNOLÓGICO Y LOGÍSTICO DE VIGO EXPEDIENTE: SER/17/0065</p> <p>Junio 2018</p> <p>ZFV CONSORCIO ZONA FRANCA DE VIGO</p>	<p>PLANO nº</p> <p>D8.8</p> <p>ESCALA</p> <p>1:3.000</p>	<p>EQUIPO REDACTOR</p> <p>María Ferreiro Núñez Ingeniera de Caminos Colegiado nº 17.593</p> <p>ingenia y asociades</p>
OBJETOS	SISTEMA REF.	NIVEL DE RUIDO									
<ul style="list-style-type: none"> — AMPLIACIÓN P.T.L. PARCELARIO EDIFICIOS EXISTENTES EDIFICIOS NUEVOS — CURVAS DE NIVEL = CARRETERAS 	ETRS 1989 UTM 29N BARRA DE ESCALA 	Lden (dBA) 55 - 60 60 - 65 65 - 70 70 - 75 > 75									