Informe Quinquenal de Cumplimiento de la Memoria Ambiental de la Revisión del Plan Director del aeropuerto Santiago-Rosalía de Castro

1. INTRODUCCIÓN 1

2. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO Y DESARROLLO DEL PLAN 2

3. INDICADORES Y VALORES POR FACTOR DEL MEDIO

3.1 Indicadores de protección acústica 5

3.2 Indicadores de calidad del aire 12

3.3 Indicadores de protección del patrimonio cultural 21

ANEXOS

1. Actualización isófonas Plan Aislamiento Acústico del aeropuerto Santiago-Rosalía de Castro (abril 2019)
2. Estudio de calidad del aire (noviembre 2020)
3. Memoria final de la prospección arqueológica en el aeropuerto Santiago-Rosalía de Castro (abril 2013)

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 22 de la entonces vigente Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, las anteriores Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y la Secretaría de Estado de Transportes del Ministerio de Fomento formularon conjuntamente la Memoria Ambiental asociada a la propuesta de Revisión del Plan Director aprobado en 2001 del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro, en mayo de 2010.

Esta Memoria Ambiental valora la integración de los aspectos ambientales en la propuesta de revisión del Plan Director del aeropuerto gallego propuesta por AENA, analizando para ello el proceso de evaluación, el informe de sostenibilidad ambiental (ISA) y su calidad, el resultado de las consultas realizadas, así como la previsión de los impactos significativos derivados de la aplicación de este Plan Director y establece unas determinaciones finales que fueron incorporadas a dicho Plan.

Entre las mismas, se incluye un sistema de seguimiento ambiental que prevé la emisión por parte de AENA de emitir diversos informes periódicos (anuales y quinquenales) que recogerán la evolución acumulada de una serie de indicadores de referencia.

Con fecha 29 de noviembre de 2010, fue aprobada la Revisión del Plan Director del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro mediante Orden del entonces Ministerio de Fomento 3416/2010, publicada el 3 de enero de 2011 en el Boletín Oficial del Estado y que deroga la Orden del también Ministerio de Fomento, por la que se aprobó el Plan Director de dicho aeropuerto.

Al objeto de dar cumplimiento tanto a la citada la Orden Ministerial FOM/3416/2010 como a la referida Resolución conjunta de las anteriores Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiental y del Medio Rural y Marino y Secretaría de Estado de Transportes del Ministerio de Fomento, se emite este Informe.

2. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO Y DESARROLLO DEL PLAN DIRECTOR

La revisión aprobada del Plan Director del aeropuerto de Santiago- Rosalía de Castro adapta esta infraestructura a la demanda de tráfico aéreo prevista, definiendo las grandes directrices de ordenación y desarrollo del aeropuerto hasta alcanzar su desarrollo previsible y delimita la Zona de Servicio del aeropuerto, considerando los previsibles nuevos impactos ambientales derivados del aumento de actividad del transporte aéreo pronosticado.

En base a ello, este nuevo Plan Director contempla las actuaciones a realizar en el aeropuerto santiagués para atender las necesidades que se estima puedan presentarse en un determinado horizonte de tráfico, denominado Desarrollo previsible.

Las previsiones de tráfico del Desarrollo previsible calculadas en 2010 estaban fundamentadas en diferentes estudios socioeconómicos y de mercado, distinguiéndose los siguientes tres horizontes:

CONCEPTO	Horizonte 1	Horizonte 2	Horizonte 3
Pasajeros comerciales	2.393.000	3.200.000	4.074.000
Pasajeros totales	2.451.000	.3276.000	4.170.000
Aeronaves comerciales	26.200	32.800	39.400
Aeronaves totales	28.700	36.000	43.200
Mercancías	3.004.000	3.482.000	4.037.000

A lo largo de estos años, se han sucedido una serie de acontecimientos en el sector del turismo y del transporte aéreo, tanto a nivel nacional como internacional, que han determinado la siguiente evolución en los datos de tráfico del aeropuerto Santiago-Rosalía de Castro, en los últimos cinco años:

	2015	2016	2017	2018	2019	Unidades
Pasajeros totales	2.296.409	2.510.740	2.645.362	2.724.750	2.903.427	Pax
Operaciones totales	20.541	27.277	21.519	21.839	22.396	Número mov
Mercancías	2.311.393	2.296.632	2.693.251	3.019.642	3.201.215	Kg
Unidades de tráfico	2.319.523	2.533	2.672.295	2.754.946	2.935.439	ut

Considerando los valores alcanzados en estos años en relación a los horizontes de desarrollo previsible considerados en la revisión aprobada del Plan Director del aeropuerto Santiago-Rosalía de Castro, puede concluirse que, a las fechas, ha sido superado el Horizonte 1 previsto en lo referente al número de pasajeros totales y al tráfico de carga, pero no en lo referente al número de operaciones totales.

Asimismo, y en función de las necesidades de tráfico identificadas, el nuevo Plan Director del aeropuerto santiagués definió las actuaciones a ejecutar para responder a las mismas, reflejadas en el siguiente cuadro:

SUBSISTEMAS	ACTUACION
Movimiento de aeronaves	
Campo de vuelos	Adecuación a normativa del campo de vuelos (franja, RESAs, pendientes, señales, …)
	Traslado del LOC 17 al adecuar la RESA de la cabecera 35
	Calle de salida rápida a 1180 m de la cabecera 17. Calle de salida rápida a 2175 m de la cabecera 35
	Desdoblamiento de la calle de rodaje (incluida la actuación Ampliación y remodelación Plataforma Comercial)
	Sistema de luces reducido de 420 m por la cabecera 35
Plataforma de aviación comercial	Ampliación y remodelación Plataforma Comercial
Plataforma de aviación general	Construcción de una nueva plataforma al norte de la industrial
Plataforma de carga	Remodelación Plataforma de carga (incluida en la actuación Ampliación y remodelación Plataforma Comercial)
Actividades aeroportuarias	
Zona de pasajeros	Nuevo edificio terminal
	Nuevo edificio de aparcamientos (se incluye en la actuación Nuevo Edificio Terminal)
	Remodelación del edificio terminal
Zona de servicios	Adecuación del SEI a categoría 9 y traslado de éste
	Reposición trazado camino perimetral
	Reposición vallado
	Viales servicio
Zona Aviación General	Nuevo edificio terminal de aviación general
Zona de abastecimiento	Reubicación de la parcela de combustibles
	Construcción de una nueva central eléctrica

SUBSISTEMAS	ACTUACION
Adquisición de terrenos	
	Adquisición de terrenos

Al objeto de poder identificar el desarrollo en la ejecución de estas actuaciones definidas en el Plan Director, se relacionan a continuación los proyectos constructivos iniciados en el aeropuerto de Santiago de Compostela en el último período quinquenal relacionados directamente con estas actuaciones planificadas.

No obstante, indicar que adicionalmente se ha llevado la ejecución de diferentes proyectos constructivos no detallados en el Plan Director pero compatibles con su ordenación:

SUBSISTEMAS	ACTUACION	Fecha inicio contrato
Movimiento de aeronaves		
Campo de vuelos	Actuaciones en campo de vuelos necesarias para la certificación	Enero 2014
Actividades aeroportuarias		
Zona de pasajeros	Nuevos baños dique y procesador	Agosto 2017
Zona de servicios	Adecuación de viales y suministro de equipos para estacionamiento drop pff	Julio 2018
	Adecuación señalización cv a normativa para certificación	Septiembre 2015
	Mejora balizamiento Twy T	Agosto 2017
	Mejora integral urbanización aeropuerto	Septiembre 2018

SUBSISTEMAS	ACTUACION	Fecha inicio contrato
Actividades aeroportuarias		
Zona de servicios	Mejoras en el vallado perimetral	Octubre 2016
	Nuevo edificio SEI	Septiembre 2018
	Reconfiguración de centro de coordinación	Mayo 2016
	Traslado y adquisición de letreros del AM	Septiembre 2018

3. INDICADORES Y VALORES POR FACTOR DEL MEDIO

3.1 INDICADORES DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

El **Informe de Sostenibilidad Ambiental** (ISA) asociado a la Memoria Ambiental del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro, fue elaborado en mayo de 2009 y recogía el estado actual en ese momento, del medio ambiente potencialmente afectado por la revisión de su Plan Director.

En relación al aspecto ambiental ruido, se efectuó la caracterización acústica de las aeronaves en el ISA empleando el programa de simulación INM (Integrated Noise Model), versión 7.0, tanto en la situación actual como para el horizonte 3 (máximo desarrollo previsible) de la revisión del Plan Director

En esta simulación se emplearon los datos referentes a la configuración física del aeropuerto y su entorno, la información relativa a las operaciones de aterrizaje y despegue, los modelos de aeronaves, y rutas de vuelo y su dispersión relativos al año 2008.

Los resultados estimaban el grado de exposición acústica, cuyo análisis se realizó conforme a las áreas definidas por el RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley del Ruido en lo referente a zonificación acústica, los objetivos de calidad y las emisiones acústicas y se evalúo el escenario de desarrollo previsible en términos de afección acústica mediante los indicadores Ld, Le y Ln.

El análisis de los resultados obtenidos se realiza en función de los siguientes aspectos:

- Superación de los objetivos de calidad fijados en el Real Decreto1367/2007 en las áreas acústicas propuestas.
- Afección a suelo urbanizable residencial en el entorno aeroportuario.

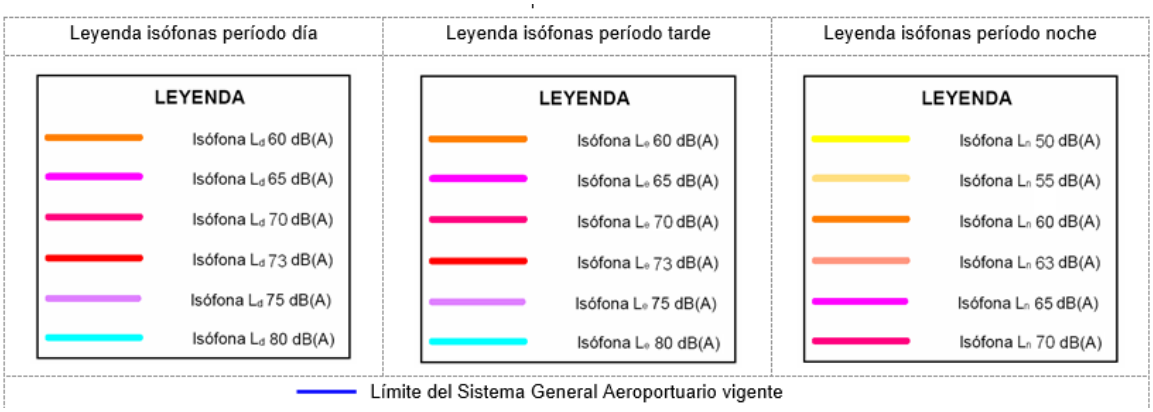
La base de estos indicadores radica en la definición del nivel continuo equivalente, Leq, distinguiendo entre un periodo día (7:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y un periodo noche (23:00-7:00 horas).

El Real Decreto 1367/2007, por el que se desarrolla la ley 37/2003 del ruido, determina, en lo referente a zonificación acústica, los siguientes objetivos de calidad y emisiones acústicas:

Objetivos de calidad y emisiones acústicas – RD 1367/2007				
Uso predominante del suelo	**Área Acústica**	**Objetivos de calidad acústica**		
		Ld	Le	Ln
Residencial	Tipo a	65	65	55
Industrial	Tipo b	75	75	65
Zonas recreativas y de espectáculos: parques y jardines	Tipo c	73	73	63
Uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas recreativas y de espectáculos	Tipo d	70	70	65
Equipamientos (uso sanitario, docente y cultural)	Tipo e	60	60	50
Sistemas generales de infraestructuras de transportes		Sin determinar		

Considerando este criterio, se representaron las isófonas correspondientes a los niveles Leq 60, 65, 70, 73, 75 y 80 dB(A) para los periodos día y tarde (Ld y Le), y Leq 50, 55, 60, 63, 65 y 70 dB(A) para el periodo noche (Ln), tanto en el momento actual (datos 2008) como para el horizonte 3.

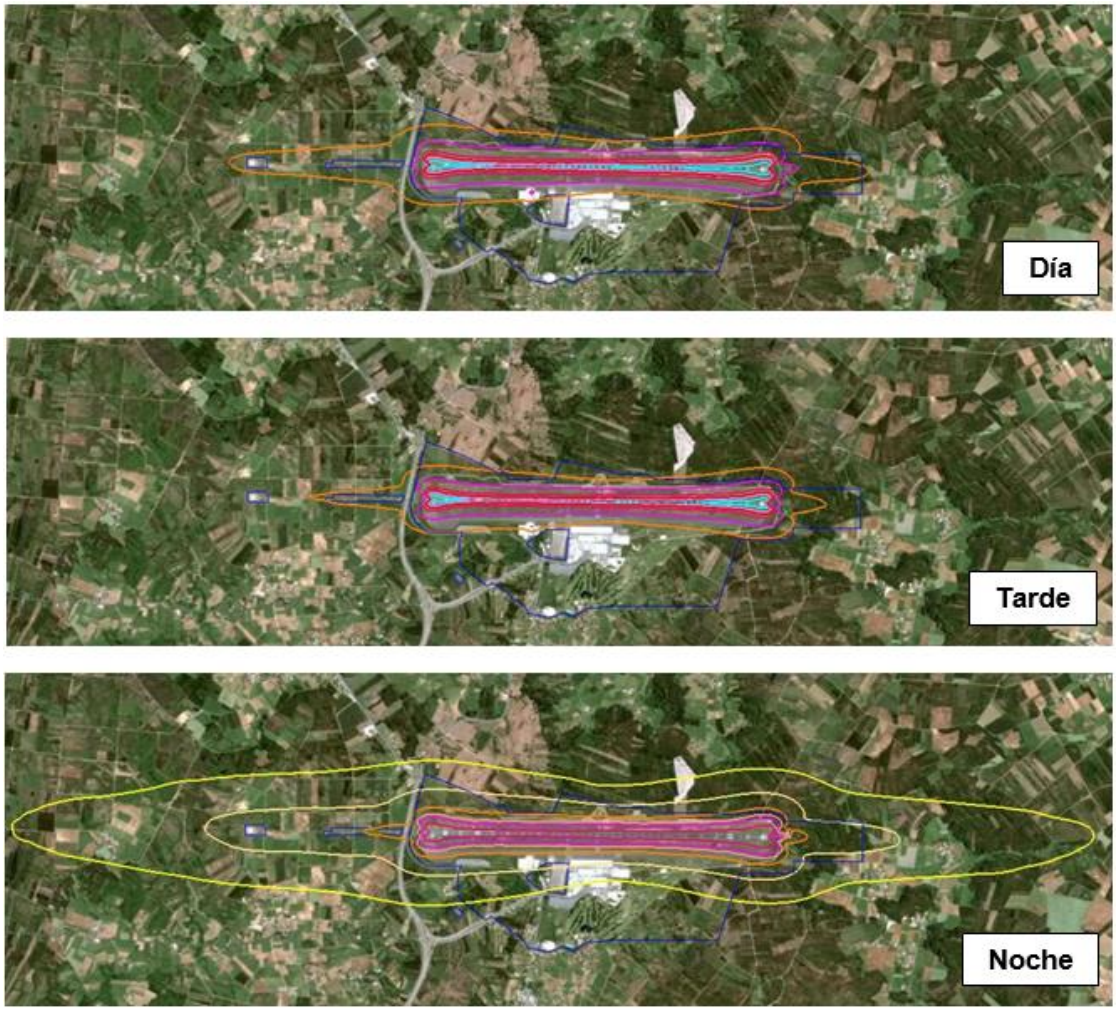
A continuación, las figuras siguientes muestran la representación gráfica de las huellas sonoras a los niveles Leq 60,65,70,73,75 y 80 db(A) para los períodos día (7-19 horas) y tarde (19 a 23 horas) y Leq 50,55,60,63,65 y 70 dB(A) para el período noche (23-7 horas) para el período actual (2008):



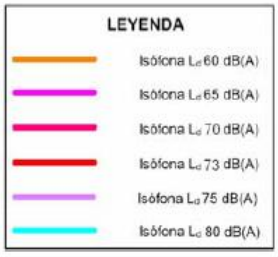
Calidad acústica actual (2008). Aeropuerto Santiago-Rosalía de Castro, ISA 2009

Tras la valoración de los niveles sonoros existentes en cada una de las áreas acústicas propuestas, el ISA concluyó que, en la situación actual (2008), no había en ninguna de ellas superficie expuesta que superase los objetivos de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007.

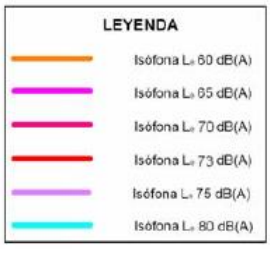
Como indicábamos y con el objeto de analizar el grado de exposición sonora como consecuencia de las necesidades de desarrollo aeroportuarios detectadas en la propuesta de la revisión del Plan Director del aeropuerto santiagués, el ISA incluyó adicionalmente la modelización de la simulación acústica para el máximo horizonte de desarrollo previsto, el horizonte 3, en base a los mismos criterios y método de cálculo que en la situación actual. Estos fueron los resultados obtenidos:



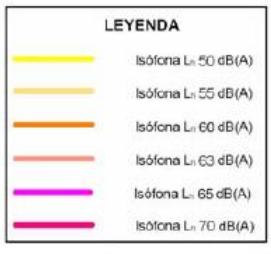
Leyenda para isófonas de mañana



Leyenda para isófonas de tarde



Leyenda para isófonas de noche



Zona de servicio propuesta

Asimismo, se evaluaron los niveles sonoros existentes en las áreas acústicas propuestas, conforme a la definición que de éstas establece el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Para el escenario de desarrollo previsible, la superficie de suelo urbanizable expuesto a niveles sonoros superiores a Ld60, Le60 y Ln50dB(A) se cuantifica en 57,92 ha que se sitúa en dos áreas diferenciadas:

- Terrenos situados el norte de la cabecera 17 que se plantea añadir en su totalidad como Zona de Servicio Propuesta en el Plan Director, como Zona de Reserva;
- Franja de terreno que se sitúa paralela a la pista desde su punto medio hacia la cabecera 35 en sentido sur, en terrenos adyacentes al polígono industrial de O Pino y al propio aeropuerto.

Posteriormente la Orden ARM/1485/2008 del Ministerio de Medio Ambiente y del Medio Rural y Marino, por la que adopta la decisión de no sometimiento a evaluación de impacto ambiental del proyecto *Construcción de una nueva área terminal en el aeropuerto de Santiago*, determina, entre las medidas protectoras que establece, la ejecución de un Plan de Aislamiento, para cuya definición se toma como referencia el estudio acústico incluido en Estudio de Impacto Ambiental asociado a la resolución ministerial.

En 2014 se llevó a cabo la primera **revisión de las isófonas del Plan de Aislamiento Acústico** del aeropuerto de santiagués.

Transcurridos cinco años desde esta primera revisión, se efectúa su segunda revisión en abril de 2019, incorporando las variaciones que en este periodo se produjeron en la operación del aeropuerto, así como los nuevos criterios establecidos para su cálculo, por la legislación vigente. Para ello, se utiliza de nuevo la versión 7.0d del modelo matemático Integrated Noise Model (INM 7.0d) de la FAA (Federal Aviation Administration).

La envolvente asociada a las huellas sonoras o contornos de igual nivel de ruido (isófonas) obtenidas tras este proceso de cálculo, de los niveles Leq 60 db(A) para los períodos día (7 a 19 horas) y tarde (19 a 23 horas) y Leq 50 db(A), para el período noche (23 a 7 horas), es la siguiente.

Se adjunta como anexo 3 el Informe de actualización de abril 2019, de las isófonas del Plan de Aislamiento acústico del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro.

Este nuevo cálculo de la envolvente efectuado en 2019, determinó que la superficie de la huella son 538,04 ha y que, en la misma, se localizaban 10 viviendas.

En base a lo expuesto y tratando de hacer una comparativa, de los diferentes datos obtenidos, obtenemos los siguientes resultados:

	Situación actual ISA 2009	Desarrollo previsible ISA 2009	Revisión PAA 2019
Número de operaciones	21.941	43.200	21.839
Superficie envolvente 65-65-55	124,55	372,54	190,26
Viviendas afectadas envolvente 65-65-55	-	-	0
Superficie incluida en la envolvente 60-60-50	270,1	972,15	538,04
Viviendas afectadas en la envolvente 60-60-50	-	-	10
Superación de los objetivos de calidad fijados en el Real Decreto1367/2007 en las áreas acústicas propuestas			
Urbano Residencial (65-65-55)	0	0	0
Urbanizable Residencial (60-60-50)	0	0	0

En relación a estos datos, destacar que las modificaciones que experimentan las superficies de las envolventes en los diferentes estudios, se deben fundamentalmente en los cambios de la composición de la flota simulada en las huellas. En concreto, han pasado de 30 a 42 las operaciones de vuelos de compañías comerciales consideradas con aeronave Boing 737-800 y Airbus320, lo que modifica notablemente la huella dado su mayor tamaño.

Por ello, los valores de los indicadores identificados por la Memoria Ambiental que están asociados a este aspecto ambiental son:

FACTOR DEL MEDIO	INDICADOR	2019	UNIDAD
Ruido	Superficie incluida en la envolvente 60-60-50	538,04	ha
	Viviendas incluidas en la huella 60-60-50	10	nº
	Superación de los objetivos de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007 en las áreas acústicas propuestas – Urbano residencial	0	ha
	Superación de los objetivos de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007 en las áreas acústicas propuestas – Urbanizable residencial	0	ha

3.2 INDICADORES DE CALIDAD DEL AIRE

El ISA asociado a la Memoria Ambiental de la revisión del Plan Director del aeropuerto santiagués realizó un estudio específico de emisiones e inmisiones de contaminantes atmosféricas, para caracterizar la calidad química del aire en este aeropuerto tanto en el momento en que esta ISA se emitió (mayo 2009) como en la alternativa correspondiente al máximo desarrollo previsible (horizonte 3).

En concreto, el ISA incluyó el cálculo de las emisiones anuales de los principales contaminantes de origen aeroportuario (NO_x, CO, SO_x, HC y PM10) para el último año completo, que fue 2008. Asimismo, el ISA incorporaba una la simulación del transporte y dispersión de dichos contaminantes en la atmósfera para el horizonte 3.

De este análisis, se obtuvieron las curvas de isoconcentración medias anuales para NOx, HC y PM10, las máximas diarias de SO_x y PM10, las máximas octohorarias de CO y las máximas horarias de NO_x y SO_x, en las zonas urbanas del entorno aeroportuario, empleando para ello el programa EDMS 4.5.

Los resultados obtenidos de esta modelización permitieron al ISA concluir que, en el momento de su elaboración, no se superaban los límites establecidos para dichos contaminantes en la normativa vigente ni en el recinto aeroportuario, ni en las poblaciones cercanas al recinto aeroportuario, ni en la simulación calculada para el horizonte 3, pudiéndose calificar de muy bajo el riesgo de superación de dichos límites para este último horizonte.

A continuación, se concretan en las siguientes tablas los datos del inventario de emisiones atmosférica incluidos en el ISA de 2009, así como los resultados de la simulación para el horizonte 3, previsto en la revisión del Plan Director santiagués.

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS – ISA: Situación actual

FUENTE	CO,(t)	HC (t)	NOx (t)	SOx (t)	PM_{10} (t)	CO_2 (t)
Aeronaves	71,37	5,79	77,53	6,91	1,12	21.760
GSE/APU	6,40	0,91	11,68	2,21	0,87	1.507
Accesos	17,50	1,41	2,70	0,01	0,15	583
Aparcamientos	3,89	0,39	0,40	0,00	0,02	50
Total	99,16	8,50	92,31	9,12	2,17	23.900

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS – ISA: Horizonte 3						
FUENTE	CO (t)	HC (t)	NOx (t)	SOx (t)	PM_{10} (t)	CO_2 (t)
Aeronaves	153,72	14,97	139,83	12,45	1,58	41.005
GSE/APU	11,61	2,67	14,58	3,83	2,44	2.936
Accesos	17,88	0,82	0,52	0,02	0,10	1.102
Aparcamientos	5,23	0,36	0,13	0,00	0,02	50
Total	188,44	18,83	155,06	16,29	4,14	45.093

Adicionalmente, los resultados obtenidos de las inmisiones tras realizar el análisis se reflejaron tanto en las curvas de isoconcentración anuales, como en los datos numéricos de los valores horario, diarios y octohorarios de las concentraciones máximas alcanzadas en las poblaciones próximas al aeropuerto, pusieron de manifiesto en el ISA que no se superan los límites legalmente establecidos ni en el recinto aeroportuario, ni en las poblaciones de alrededor.

A los efectos de comprobar la evolución de estos indicadores y en cumplimiento de los requerimientos de la Memoria Ambiental asociada a la revisión del Plan Director del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro, ha sido elaborado un nuevo **Estudio de la calidad del aire en noviembre de 2020**.

Este nuevo Estudio de calidad del aire se ha llevado a cabo aplicando el modelo AEDT3c-MODES2014b y considerando los diferentes datos, aeroportuarios y entorno, de 2018. Se adjunta este Estudio como Anexo 2 de este Informe.

A continuación, se explica el motivo de este cambio de modelo empleado en la caracterización del nuevo Estudio de Emisiones de noviembre de 2020 y el empleado en la elaboración del ISA, en 2009.

El nuevo modelo dispone de módulos de cálculo, tanto de emisiones como de dispersiones, de una base de datos de factores de emisión de aeronaves, así como de una base de datos de equipos de apoyo en tierra y unidades auxiliares de energía.

Adicionalmente y para la modelización de los accesos, este modelo emplea los factores de emisión obtenidos del programa MOVES2014b desarrollado por la EPA ("Environmental Protection Agency"), que proporciona una estimación muy precisa de las emisiones de vehículos. En el proceso de modelado, se especifican los tipos de vehículos, períodos de

tiempo, contaminantes, características de operación del vehículo y tipos de carreteras a modelar.

Sin embargo, en el ISA correspondiente a 2009 se utilizó el programa EDMS ("Emissions and Dispersion Modeling System") en su versión 4.5 junto con el programa MOBILE 6.2 para la modelización de accesos, que incorporaba bases de datos que consideraban la reducción de las emisiones debidas a la introducción de nuevas tecnologías, el efecto del deterioro de los motores con el tiempo, así como la utilización de nuevos combustibles. También incorporaban más tipologías de vehículos con factores de emisión acordes a los valores de las nuevas normativas. Como datos de entrada, MOBILE 6.2 requería conocer la antigüedad media de la flota automovilística, la temperatura media, la proporción de vehículos pesados y ligeros, y la velocidad de circulación por la vía.

En mayo de 2015, la FAA reemplazó el EDMS ("Emissions and Dispersion Modeling System") por el AEDT ("Aviation Environmental Design Tool"), por lo que el mantenimiento del EDMS, sus posibles actualizaciones, soporte técnico, etc. están suspendidas y no ha sido posible continuar con su empleo.

Adicionalmente, señalar que el programa AEDT empleado en este nuevo Estudio modifica respecto al programa EDMS la denominación de fuentes contaminantes y las amplía, incluyendo dos nuevas (calderas y grupos electrógenos) en las modelizaciones, que permiten ampliar y precisar la información y origen de los datos globales de emisión.

En función de la metodología aplicada, los datos del inventario de emisiones obtenidos son:

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS – Estudio Calidad Aire 2020						
FUENTE	**CO (t)**	**HC-Benceno (t)**	**NOx (t)**	**SOx (t)**	**PM_{10} (t)**	**CO_2 (t)**
Aeronaves (LTO)	61,82	0,15	97,79	7,42	1,10	19.981,50
Handling (GSE_GAV)	18,83	0,01	2,89	0,10	0,14	924,27
Aeronaves (APU)	2,32	0,00	3,90	0,48	0,35	536,16
Accesos y aparcamientos	110,35	0,18	7,86	0,09	0,74	8.119,35
Prácticas SEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,65
Calderas	0,10	0,00	0,72	0,00	0,02	804,45
Grupos electrógenos	0,13	0,00	0,58	0,04	0,04	10,13
Total	193,55	0,34	113,74	8,13	2,39	30.393,51

En una primera comparación de los datos que ofrecen los diferentes inventarios, se pone de manifiesto que, a las fechas, únicamente se alcanzan los niveles previstos en el horizonte 3 en el caso del indicador del CO.

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS: Comparación ISA / Estudio 2020			
CONTAMINANTES	ISA Situación actual (2009)	ISA Horizonte 3	Estudio 2020
CO	99,16	188,44	193,55
HC-Benceno	8,50	18,83	0,34
NOx	92,31	155,06	113,74
SOx	9,12	16,29	8,13
PM_{10}	2,17	4,14	2,39
CO_2	23.900	45.093	30.393,51

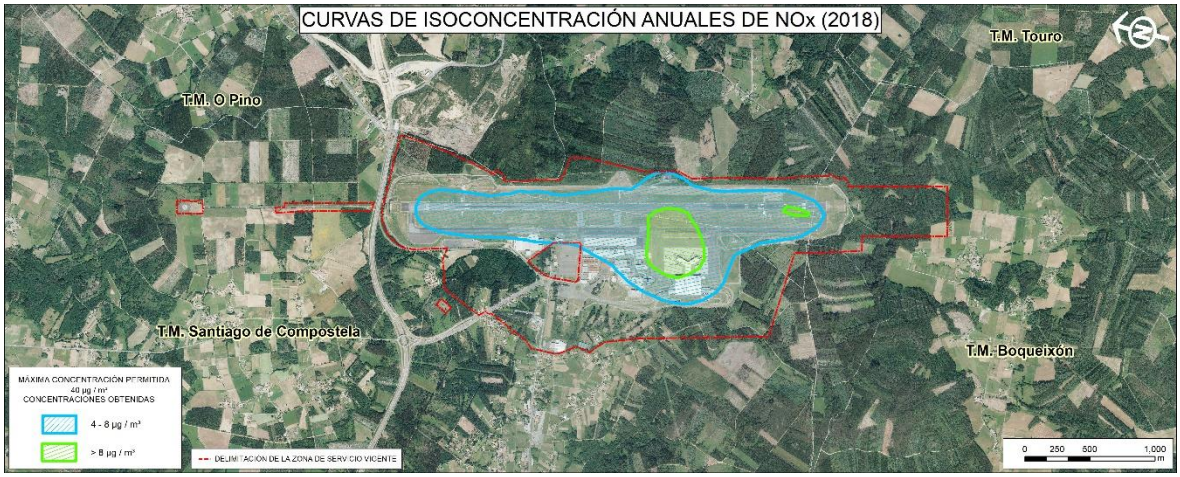
A continuación, se concreta y detalla los resultados del Estudio de calidad del aire de noviembre de 2020 en el análisis de las concentraciones de elementos contaminantes en relación al marco normativo actual.

3.2.1 Óxidos de nitrógeno

Los valores límite de los óxidos de nitrógeno para protección de la salud humana definidos por el Real Decreto 102/2011 están referidos al dióxido de nitrógeno. Los resultados de la simulación se refieren a óxidos de nitrógeno (NOx) que integra al monóxido de nitrógeno (NO) y al dióxido de nitrógeno (NO_2). En la normativa no existe límite legal para la protección de la población referido a NOx, sino a NO_2, por lo que se ha considerado que todos los óxidos de nitrógeno se encuentran como NO_2 con el fin de poder comparar los valores obtenidos con los límites legales marcados para el escenario de estudio.

Según el Real Decreto 102/2011, el valor límite anual para la protección de la salud humana actualmente está establecido en 40 µg/m3.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en las zonas habitadas del entorno del aeropuerto, ni en el sistema general aeroportuario de RC Santiago de Compostela. Los valores más altos se obtienen en las zonas de estacionamiento de aeronaves, llegando a un máximo de 18,56 µg/m^3.



En relación al valor límite horario para la protección de la salud humana, la legislación actual lo establece en 200 µg/m3 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil. El valor del percentil 99,8 en una serie de 8.760 datos horarios (año no bisiesto) representa el decimonoveno valor más alto del año, de forma que si éste es inferior o igual a los 200 µg/m3, indica que se está cumpliendo con las directrices del Real Decreto 102/2011.

Los resultados obtenidos de la simulación en el conjunto de receptores considerado se muestran en la siguiente tabla y ponen de manifiesto que no hay superaciones del valor límite horario:

Receptor	Concentraciones horarias de NO_2 obtenidas (µg/m³)			
	Percentil 99,8	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	69,29	0,69	7,10	-
Amenal	41,23	0,64	4,07	-
Boqueixon	75,22	1,35	7,57	-
Loureda	53,84	0,61	5,59	-
Vilacha	46,07	0,49	4,20	-
Valor límite	**200 µg/m³ – Nº de superaciones permitidas: 18**			

Adicionalmente, no se alcanza el umbral de alerta en ninguno de los receptores, ya que no se exceden los 400 µg/m3 en ningún resultado horario durante tres horas consecutivas en el escenario analizado.

3.2.2 Monóxido de carbono (CO)

La legislación vigente (Real Decreto 102/2011) establece como valor límite para la protección de la salud humana 10 mg/m3 en el periodo promedio de las ocho horas máximas de un día.

En la siguiente tabla, se indican máximos de concentraciones octohorarias de Co obtenidas de la simulación en todos los receptores situados en el entorno aeroportuario santiagués, siendo que los valores obtenidos se encuentran muy por debajo este límite normativo:

Receptor	Concentraciones octohorarias de CO obtenidas de la simulación (mg/m^3)			
	Máximo	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	0,07	0,001	0,004	-
Amenal	0,04	0,001	0,003	-
Boqueixon	0,05	0,003	0,006	-
Loureda	0,08	0,001	0,004	-
Vilacha	0,06	0,001	0,003	-

3.2.3 Óxidos de azufre (SO_X)

La normativa determina unos valores límite horario y diario para el dióxido de azufre (SO_2). Dado que los resultados de la simulación hacen referencia a SO_X, se equiparán todos los SOx a dióxido de azufre para poder evaluar los resultados obtenidos para el escenario de estudio.

El valor límite diario de este elemento contaminante ha sido fijado por el Real Decreto 102/2011 en 125 µg/m3 y no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año. Asimismo, y de manera análoga al caso del NO_2, se utiliza el percentil 99,18 como indicador, ya que representa el cuarto valor más alto en una serie de 365 días.

Tal y como se indica en la siguiente tabla, este valor no se supera en ninguno de los receptores considerados los alrededores del aeropuerto santiagués:

Receptor	Concentraciones diarias de SO_X obtenidas de la simulación ($\mu g/m^3$)			
	Percentil 99,18	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	0,97	0,06	0,15	-
Amenal	0,58	0,06	0,12	-

Receptor	Concentraciones diarias de SO_X obtenidas de la simulación ($\mu g/m^3$)			
	Percentil 99,18	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Boqueixon	0,96	0,13	0,22	-
Loureda	0,43	0,05	0,11	-
Vilacha	0,52	0,04	0,10	-
Valor límite	**125 $\mu g/m^3$ – Nº de superaciones permitidas: 3**			

Adicionalmente, el vigente Real Decreto 102/2011 determina un valor límite horario de 350 $\mu g/m^3$, que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año. Se utiliza la concentración correspondiente al percentil 99,73 de la serie horaria del año, que representa el vigésimo quinto valor más alto.

El umbral de alerta del dióxido de azufre se establece en 500 $\mu g/m^3$, y se considerará superado cuando se alcance dicha concentración durante tres horas consecutivas.

En la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos de la simulación, donde se acredita que tampoco no se superan, en este caso, los límites de referencia en ninguno de los receptores situados en el entorno aeroportuario de Santiago de Compostela.

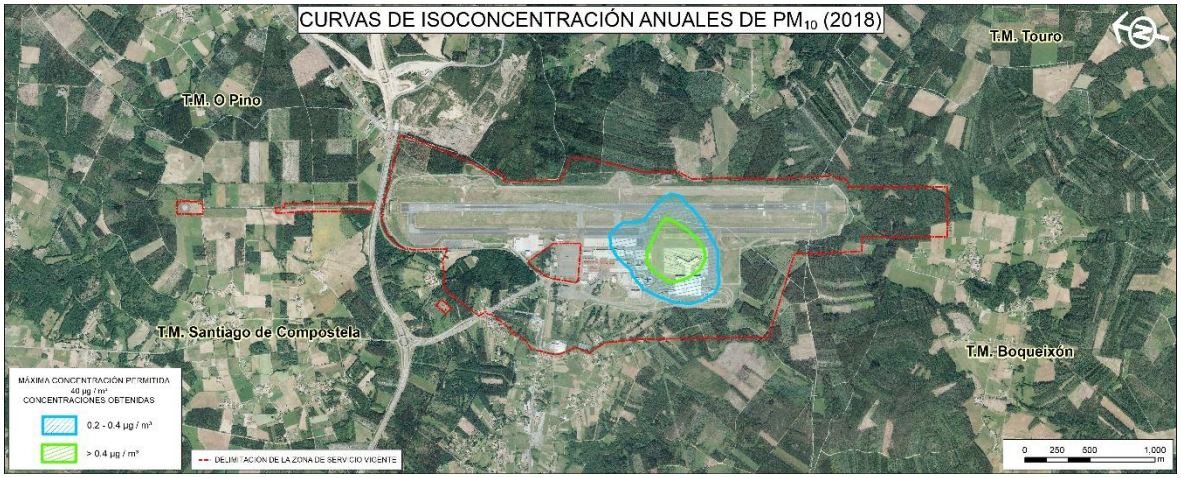
Receptor	Concentraciones horarias de SOx obtenidas de la simulación ($\mu g/m^3$)			
	Percentil 99,73	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	3,96	0,06	0,54	-
Amenal	3,06	0,06	0,39	-
Boqueixon	5,90	0,13	0,72	-
Loureda	2,86	0,04	0,36	-
Vilacha	3,01	0,04	0,31	-
Valor límite	**350 $\mu g/m^3$ – Nº de superaciones permitidas: 24**			

3.2.4 Partículas en suspensión (PM_{10})

El Real Decreto 102/2011 establece límites anuales y diarios de partículas en suspensión (PM_{10}) para la protección de la salud humana.

El valor límite anual para la protección de la salud humana está establecido en 40 $\mu g/m^3$. Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en las zonas habitadas del entorno del aeropuerto, ni en el sistema general aeroportuario, donde

se alcanzan unos valores máximos de 1,14 µg/m^3, valores se encuentran muy alejados del límite legal.



El valor límite diario para la protección de la salud humana es de 50 µg/m^3. Dicho límite no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año. Para realizar dicha comprobación se emplea el percentil 90,4 que representa la trigésimo sexta concentración más alta en una serie diaria de 365 valores.

Tal y como indica la siguiente tabla, los máximos valores obtenidos en cada uno de los receptores son inferiores a 0,11 µg/m^3, por lo que se encuentran muy por debajo del límite legal.

Receptor	Concentraciones diarias de PM_{10} obtenidas de la simulación (µg/m^3)			
	Percentil 90,4	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	0,025	0,011	0,023	-
Amenal	0,037	0,013	0,022	-
Boqueixon	0,103	0,037	0,054	-
Loureda	0,023	0,011	0,022	-
Vilacha	0,028	0,012	0,027	-
Valor límite	**50 µg/m^3 – Nº de superaciones permitidas: 35**			

3.2.5 Hidrocarburos - Benceno (C_6H_6)

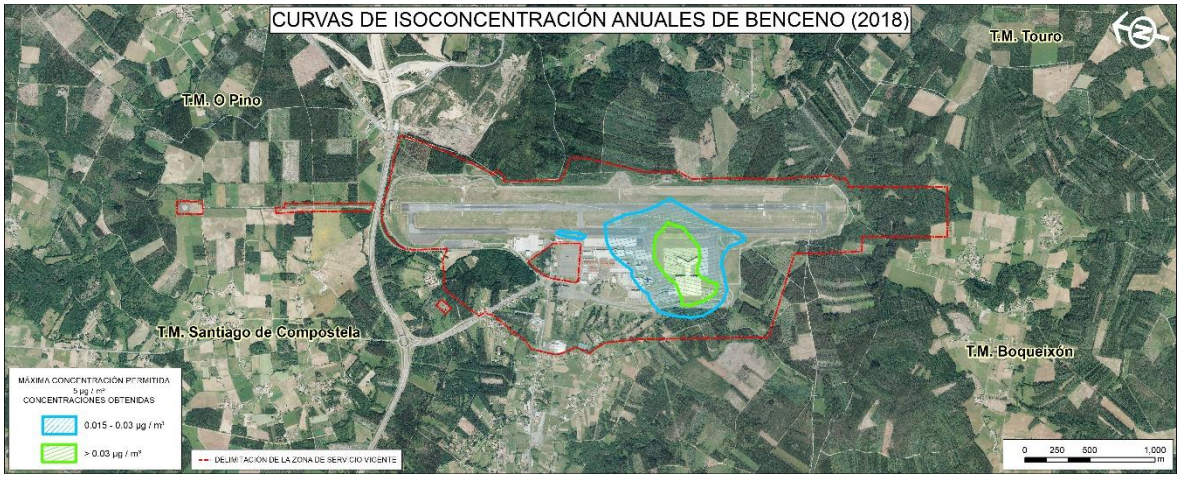
Según la legislación vigente, el valor límite anual para la protección de la salud humana está establecido en 5 µg/m^3.

Dado que AEDT no dispone de una manera de calcular este compuesto, se ha empleado como guía el documento *"Recommended Best Practice for Quantifying Speciated Organic Gas Emissions from Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines - Version 1.0"* publicado por la EPA.

En este documento se indica que la fracción másica del total de compuestos orgánicos gaseosos (TOG) emitidos por motores de aeronaves de tipo turbofán, turborreactor y turbohélice que es benceno es del 1,681%. Teniendo esto en cuenta, se ha aplicado este factor a las emisiones de TOG calculadas a partir de AEDT para obtener una aproximación de la concentración de benceno.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en ningún punto del sistema aeroportuario.

En zonas puntuales de las plataformas con gran tránsito de aeronaves se obtienen unas concentraciones máximas de 0,06 µg/m^3 para el escenario de estudio.



3.3 INDICADORES DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

La Memoria Ambiental de la revisión del Plan Director del aeropuerto de Santiago no identifica la existencia de ningún elemento cultural de interés en la zona aeroportuaria de desarrollo.

Asimismo, se constata que el Camino de Santiago Francés discurre por el exterior el vallado perimetral del aeropuerto en la zona de la cabecera 17 y junto al límite del nuevo sistema general aeroportuario. Su trazado no se verá afectado por ninguna de las actuaciones previstas en la revisión del Plan Director. De hecho, el límite de la Zona de Servicio propuesta se retranquea a dicho vallado con respecto a la delimitación del SGA del Pan Director de 2001.

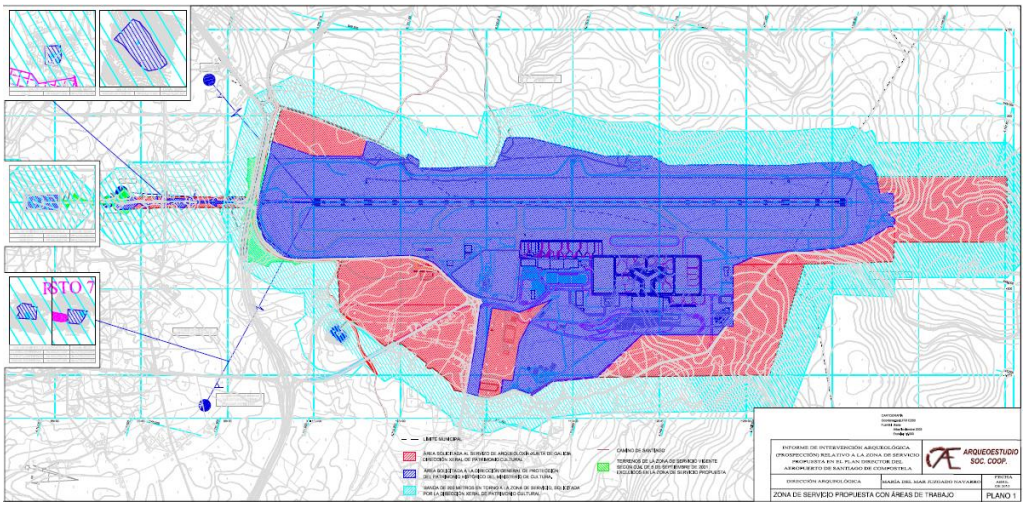
No obstante, y en base al principio de cautela, la Memoria determina la realización, al inicio de las obras, de una prospección arqueológica superficial en los límites de propiedad de Aena, así como en aquellos terrenos de la nueva Zona de Servicio.

La prospección arqueológica exigida concluye en abril de 2013 y se lleva a cabo tanto en el interior del actual recinto aeroportuario, como en las zonas identificadas para su ampliación, precisas para el desarrollo de las actuaciones planificadas. No se constata la existencia de yacimientos arqueológicos o elementos culturales dentro de la zona de servicio propuesta, aunque sí informa de la posible existencia de dos localizaciones de interés.

Esta identificación se efectúa en base a una información referenciada. Una localización corresponde a una referencia topográfica -sin que se hayan podido documentar estructuras ni restos relacionados, y la otra, corresponde a un yacimiento conocido por la información oral facilitada por los vecinos de la zona, que lo sitúan en una zona actualmente modificada (rotonda de acceso al aeropuerto).

El resto de elementos documentados se ubican fuera de la zona de servicio. Se adjunta la Memoria final de esta prospección como Anexo 3 de este Informe.

En el siguiente plano, se identifican estas áreas de trabajo:



Adicionalmente, la Memoria Ambiental determina la obligación de llevar a cabo un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras efectuados en la ejecución de las obras del aeropuerto por técnico competente en la materia, que pudiera identificar la aparición de posibles restos patrimoniales de interés.

En este sentido, hay que indicar que, con ocasión de la ejecución de los proyectos constructivos que se han llevado a cabo en el aeropuerto santiagués no han aparecido, hasta el momento, indicios de vestigio arqueológico, paleontológico u otro elemento patrimonial de interés.

Asimismo, indicar que no se identificó ni en el proceso de elaboración de la Memoria Ambiental ni a las fechas, vías pecuarias, puntos de interés geológico o caminos tradicionales en los límites de propiedad del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro.

Se mantiene, por tanto, el número de los elementos patrimoniales identificados en la Memoria Ambiental, por lo que, en términos de variación respecto a la situación entonces identificada, los valores para este quinquenio de los indicadores de este aspecto ambiental son:

FACTOR DEL MEDIO	INDICADOR		UNIDAD
Patrimonio Cultural	Elementos y bienes afectados catalogados como bienes de interés cultural, históricos, arquitectónicos,etnográficos, arqueológicos, paleontológicos, puntos de interés geológicos, vías pecuarias y caminos tradicionales	0	nº
	Elementos patrimoniales identificados	0	nº

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

2. CARACTERÍSTICAS DEL AEROPUERTO 2

3. CRITERIOS APLICADOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA ISÓFONA DEL AEROPUERTO DE Santiago 3

3.1. MODELO INFORMÁTICO DE SIMULACIÓN 3
3.2. ESCENARIO DE SIMULACIÓN 3
3.3. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO 4
3.3.1. CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO 4
3.3.2. TRAYECTORIAS DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE 4
3.3.3. RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN DE PISTAS 8
3.3.4. NÚMERO DE OPERACIONES Y COMPOSICIÓN DE LA FLOTA 8
3.3.5. DISPERSIONES RESPECTO A LA RUTA NOMINAL 9
3.4. VARIABLES CLIMATOLÓGICAS 11
3.5. MODELIZACIÓN DEL TERRENO 11

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 13

4.1. MÉTRICA CONSIDERADA 13
4.2. ÍNDICES DE CALIDAD AMBIENTAL 13

5. REVISIÓN DE LAS ISÓFONAS 15

ANEXOS

ANEXO I: Composición de la flota

ANEXO II: Fichero de tráfico

Anexo III: Planos

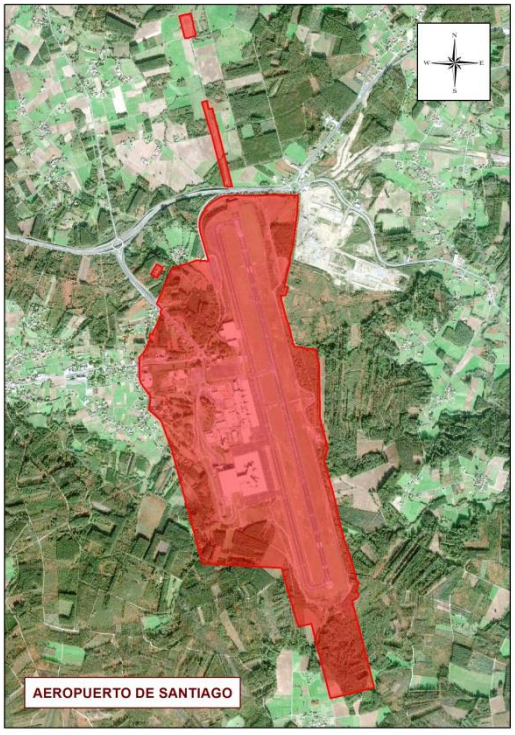
1. ANTECEDENTES

La Orden ARM/1485/2008, de 8 de mayo, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino por la que se adopta la decisión de no sometimiento a evaluación de impacto ambiental del proyecto "Construcción de un nuevo área terminal en el aeropuerto de Santiago de Compostela", hace referencia en su apartado 3º, al estudio acústico elaborado por Aena, en base a las isófonas definidas para los valores Leq día 65 dB(A) (7:00-23:00 horas) y Leq noche 55 dB(A) (23:00-7:00 horas) para el escenario de puesta en funcionamiento del citado proyecto (Año 2010), que serán de referencia para ejecutar el Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Santiago.

Dicho plan de aislamiento acústico obtuvo el visto bueno en reunión mantenida por el Ministerio de Medio Ambiente, Xunta de Galicia y ayuntamientos afectados, el 29 de septiembre de 2009.

En 2014 se realizó la primera revisión de las isófona del Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Santiago. Transcurridos cinco años desde esta primera revisión, a través del presente documento se lleva a cabo la segunda revisión de la citada isófona, incorporando las variaciones que en este periodo hayan podido producirse en la operación del aeropuerto, así como los nuevos criterios establecidos para su cálculo, por la legislación vigente.

Ilustración 1. Delimitación de la zona de servicio. Aeropuerto de Santiago



Fuente: Elaboración propia

2. CARACTERÍSTICAS DEL AEROPUERTO

El aeropuerto de Santiago se encuentra situado a 10 kilómetros al nordeste de la ciudad en terrenos pertenecientes a los municipios de Santiago de Compostela, O Pino y Boquiexón.

Respecto a los aeropuertos españoles está situado en el puesto 16 en el volumen anual de tráfico de pasajeros. En el año 2018 registró un tráfico de 2.724.750 pasajeros, 21.839 operaciones y 3.019.642 toneladas de mercancías.

En la siguiente tabla se señalan los tráficos de pasajeros registrados en el periodo comprendido entre los años 2014 y 2018.

Tabla 1. Número de pasajeros. Años 2014-2018

AÑO	TOTAL PASAJEROS	Δ AÑO ANTERIOR (%)
2014	2.084.203	0,5%
2015	2.296.409	10,2%
2016	2.511.494	9,4%
2017	2.645.362	5,3%
2018	2.724.750	3,0%

Fuente: Estadísticas Aena

El tráfico del aeropuerto es fundamentalmente nacional (78% en el año 2018) y de carácter poco estacional ya que se mantiene a lo largo del año en cifras similares. El 40% del tráfico de pasajeros en 2018 se realizó con los aeropuertos de Adolfo Suárez Madrid-Barajas y Josep Tarradellas Barcelona-El Prat. Fuera del territorio nacional, los principales países con conexión en el aeropuerto de Santiago son Suiza y Reino Unido.

A continuación, se indica el número de operaciones registradas en el aeropuerto de Santiago entre los años 2014 y 2018, así como sus correspondientes incrementos porcentuales.

Tabla 2. Movimiento de aeronaves. Años 2014-2018

AÑO	TOTAL AERONAVES	Δ AÑO ANTERIOR (%)
2014	19.434	4,1%
2015	20.541	5,7%
2016	21.278	3,6%
2017	21.519	1,1%
2018	21.839	1,5%

Fuente: Estadísticas Aena

3. CRITERIOS APLICADOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA ISÓFONA DEL AEROPUERTO DE SANTIAGO

El objeto del presente documento es actualizar las isófonas que definen el ámbito de aplicación del Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Santiago.

Dicha actualización se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido, a través del Real Decreto 1513/2005 de 16 de diciembre, cuyo anexo II ha sido actualizado mediante la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, estableciéndose métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

3.1. MODELO INFORMÁTICO DE SIMULACIÓN

Para calcular las huellas de ruido se ha utilizado la versión 7.0d del modelo matemático Integrated Noise Model (INM 7.0d) de la FAA (Federal Aviation Administration).

Esta última versión del programa *INM* cumple los procedimientos de cálculo establecidos en los métodos comunes de evaluación adoptados por la Unión Europea mediante la Directiva 2015/996/CE por la que se actualiza el anexo II de la Directiva 2002/49/CE, traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

La metodología del cálculo de las isófonas consiste, para un escenario de cálculo dado, en recoger, además de los datos referentes a la configuración física del aeropuerto y su entorno, la información relativa a las operaciones de aterrizaje y despegue para el periodo de cálculo considerado, incluyendo la descripción del modelo de aeronave que realiza cada operación y las rutas de vuelo seguidas en las operaciones de despegue y aproximación al aeropuerto, así como las dispersiones sobre las mismas.

3.2. ESCENARIO DE SIMULACIÓN

Las isófonas actualizadas han sido calculadas para el año 2018, habiéndose cumplido el periodo de 5 años desde la anterior revisión del Plan de Aislamiento Acústico del Aeropuerto de Santiago.

Para el cálculo de las isófonas recogidas en el presente documento, se han considerado las operaciones acaecidas en el citado año, así como las modificaciones introducidas en la flota que opera en el aeropuerto.

3.3. DATOS DE ENTRADA EN EL MODELO

A continuación, se presentan los datos de entrada en el programa de simulación (INM) que se aplicarán para el cálculo de las isófonas.

3.3.1. CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL AEROPUERTO

Se ha adoptado la configuración física existente actualmente en el aeropuerto como base para la elaboración del estudio acústico.

El campo de vuelos está constituido por una única pista de orientación 17-35, de 3.200 metros de longitud y 45 metros de anchura. Los dos umbrales de la pista están desplazados para los aterrizajes, 120 m para el umbral 17 y 150 m para el umbral. Las coordenadas y altitud de cada uno de los umbrales corresponden a los valores que se especifican en la tabla que figura a continuación.

Tabla 3. Coordenadas de los umbrales de la pista. Aeropuerto de Santiago

UMBRAL	COORD. GEOGRÁFICAS[1]		COORD. UTM[2]		ALTITUD
	LATITUD	LONGITUD	X (m)	Y (m)	Z (m)
17[3]	42º 54’ 38,71’’N	8º 25’ 11,92’’W	547.345,08	4.751.067,29	356,76
35[4]	42º 53’ 06,49’’N	8º 24’ 41,00’’W	548.066,06	4.748.227,51	365,96

[1] European Terrestrial Reference System ETRS89

[2] European Terrestrial Reference System ETRS89, huso 29

[3] Umbral desplazado 120 metros

[4] Umbral desplazado 150 metros

Fuente: AIP Aeropuerto de Santiago

3.3.2. TRAYECTORIAS DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE

Se han utilizado las rutas publicadas en el documento Publicación de Información Aeronáutica (AIP) correspondiente al aeropuerto de Santiago, vigente a fecha de diciembre de 2018.

A continuación, se presenta una relación de las salidas y rutas usadas en la simulación, incluidas en las cartas de salidas normalizadas por instrumentos publicadas en el AIP del aeropuerto.

Tabla 4. Trayectorias publicadas en el AIP. Cabecera 17.

PISTA	NOMBRE TRAYECTORIA	FECHA DE PUBLICACIÓN	TRAYECTORIA SIMULADA
SALIDAS NORMALIZADAS DE VUELO POR INSTRUMENTOS (SID)			
17	KORAV1A / MEGAT1A / ROXER1A / FORNO1A	1-Marzo-2018	E
	DEMOS1A	1-Marzo-2018	O
LLEGADAS			
17	FORNO1G / FORNO1H / KORAV1G / KORAV1H/ LOMDA1G / MEGAT1G / MEGAT1H / ROXER1G / ROXER1H / TURON1G	1-Marzo-2018	CMN

Fuente: AIP Aeropuerto de Santiago

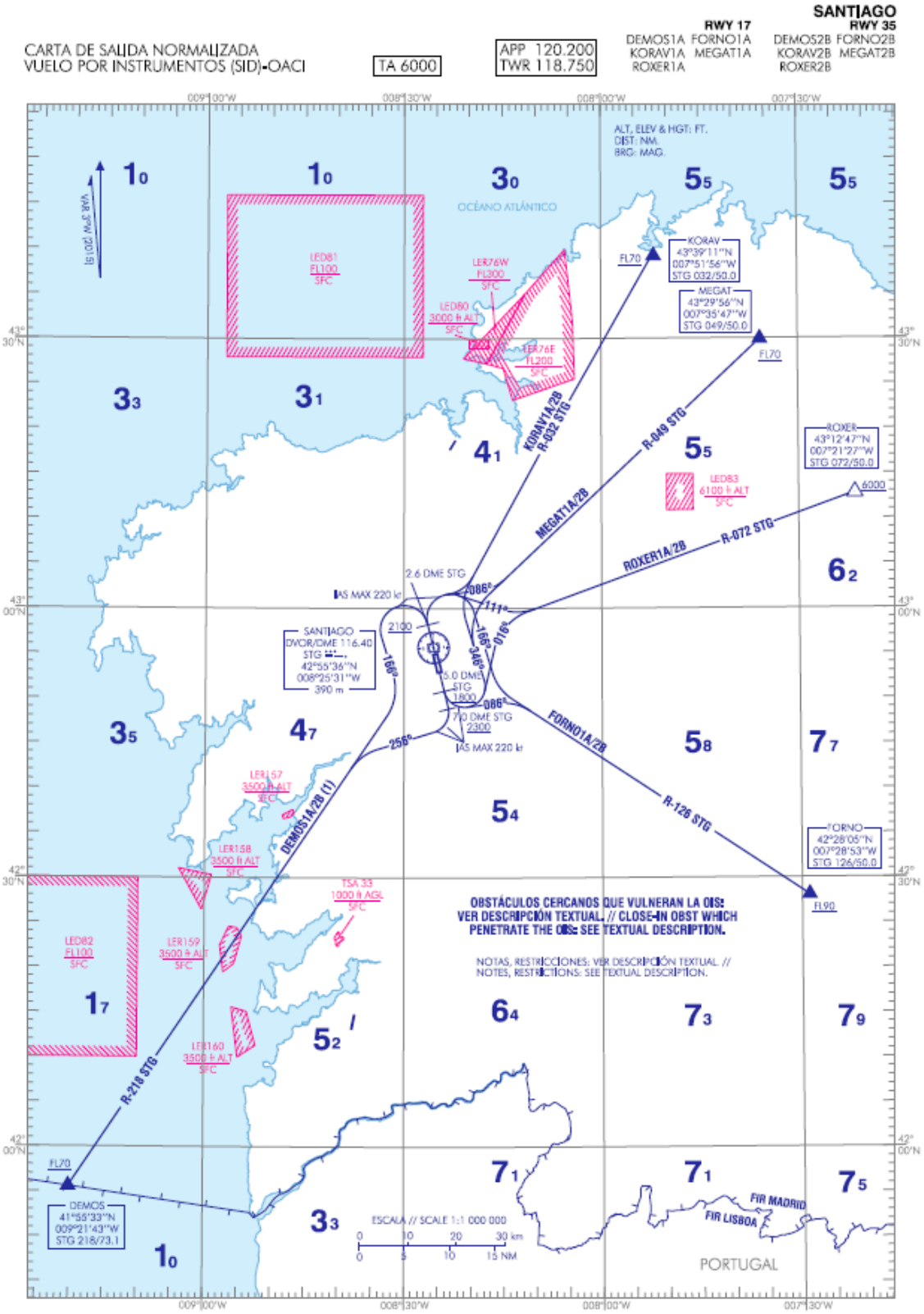
Tabla 5. Trayectorias publicadas en el AIP. Cabecera 35.

PISTA	NOMBRE TRAYECTORIA	FECHA DE PUBLICACIÓN	TRAYECTORIA SIMULADA
SALIDAS NORMALIZADAS DE VUELO POR INSTRUMENTOS (SID)			
35	KORAV2B / MEGAT2B / ROXER2B / FORNO2B	1-Marzo-2018	E
	DEMOS2B	1-Marzo-2018	O
LLEGADAS			
35	FORNO1G / FORNO1H / FORNO1F / KORAV1G / KORAV1H/ LOMDA1G / MEGAT1G / MEGAT1H / ROXER1G / ROXER1H / TURON1G	1-Marzo-2018	CMN

Fuente: AIP Aeropuerto de Santiago

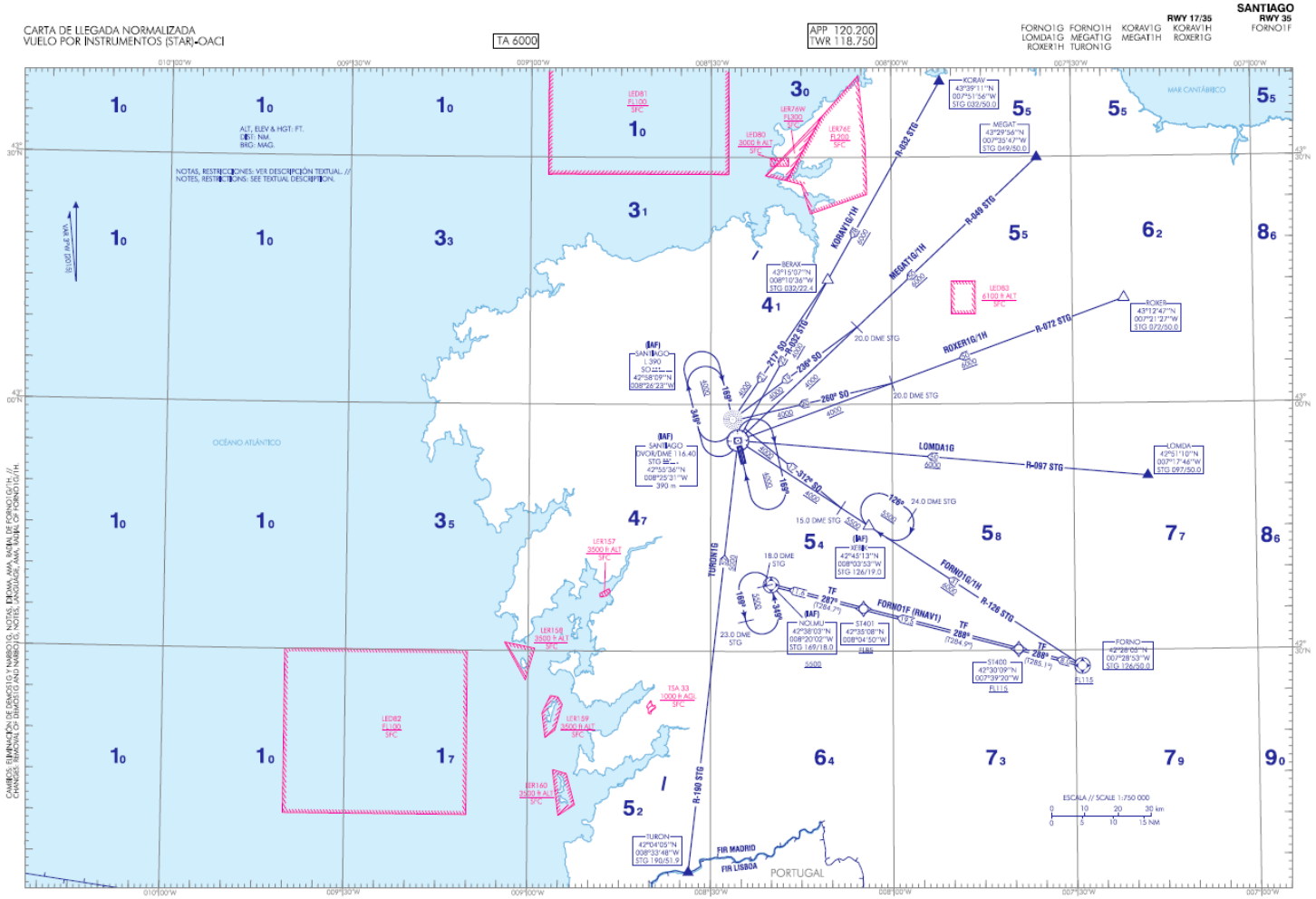
En las gráficas siguientes se muestran las cartas normalizadas de salida por instrumentos vigentes a fecha diciembre de 2018.

Ilustración 2. Carta de salida normalizada de vuelo por instrumentos (SID). Cabeceras 17/35.



Fuente: AIP vigente a fecha de diciembre de 2018. Aeropuerto de Santiago

Ilustración 3.Carta de llegada normalizada de vuelo por instrumentos (STAR). Cabeceras 17/35



Fuente: AIP vigente a fecha de diciembre de 2018. Aeropuerto de Santiago.

3.3.3. RÉGIMEN DE UTILIZACIÓN DE PISTAS

Para reflejar una situación promedio de los últimos años, se han considerado los datos operativos del aeropuerto correspondientes a los tres últimos años (2016-2018), obteniendo un valor medio de utilización de cabeceras que se detalla a continuación:

Tabla 6. Porcentaje de utilización de cabeceras promedio 2016-2018. Aeropuerto de Santiago

CABECERA	ATERRIZAJE	DESPEGUE	TOTALE
17	22,77%	23,14%	45,91%
35	27,29%	26,80%	54,09%

Fuente: Elaboración propia

La utilización de trayectorias por cabecera se ha realizado a partir del registro de la totalidad de las operaciones llevadas a cabo en el aeropuerto durante el periodo simulado (Programa de Análisis y Estudio del Tráfico Aéreo, PALESTRA) en el que figuran, entre otros, los atributos siguientes: código OACI de aeronave, aeropuerto origen/destino, tipo de operación, procedimiento, fecha y hora en la que ha tenido lugar, puntos de ruta, etc.

3.3.4. NÚMERO DE OPERACIONES Y COMPOSICIÓN DE LA FLOTA

Como anteriormente se ha indicado, se ha establecido como horizonte de simulación para la actualización de las isófonas el año 2018.

Para determinar el número de operaciones a utilizar en la simulación para el cálculo de las isófonas del aeropuerto, se ha empleado el número de operaciones día medio que tuvieron lugar en ese año, tal y como recomienda el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre. Esta cifra asciende al valor de 59,83 operaciones, de acuerdo a las estadísticas anuales de Aena de 2018.

Así mismo, se han diferenciado tres periodos temporales para distribuir el tráfico previsto en base al horario operativo del aeropuerto. Los intervalos considerados mantienen la delimitación horaria especificada por la normativa vigente, correspondiente a la Ley 37/2003 del Ruido y a los Reales Decretos 1513/2005, de 16 de diciembre y 1367/2007, de 19 de octubre.

- ✓ Periodo día. Operaciones entre las 7:00-19:00 horas.
- ✓ Periodo tarde. Operaciones entre las 19:00-23:00 horas.
- ✓ Periodo noche. Operaciones entre las 23:00-7:00 horas.

Los porcentajes obtenidos como consecuencia de los datos del año 2018 muestran que el 66,09% de las operaciones se producen durante el periodo diurno, el 24,72% durante el periodo tarde y el 9,19% de las operaciones durante el periodo nocturno.

Las operaciones quedan distribuidas del siguiente modo:

- ✓ Operaciones en periodo diurno (7:00-19:00 hora local): 39,55 operaciones.
- ✓ Operaciones en periodo tarde (19:00-23:00 hora local): 14,79 operaciones.
- ✓ Operaciones en periodo noche (23:00-7:00 hora local): 5,50 operaciones.

Para determinar la tipología de las aeronaves y la contribución (%) de cada modelo al volumen total de tráfico utilizado en las simulaciones, se ha analizado el número de operaciones realizadas en el año 2018 a partir de la base de datos PALESTRA, extrapolándose su análisis al número total de operaciones empleado en la simulación.

En el Anexo I puede verse el porcentaje de operaciones por tipo de modelo realizadas el año 2018 y el tipo de avión de la base de datos del INM utilizado en la simulación.

En el Anexo II, se recoge el número de operaciones según el tipo de avión utilizado en la modelización del INM para el escenario de simulación.

3.3.5. DISPERSIONES RESPECTO A LA RUTA NOMINAL

3.3.5.1. Dispersión horizontal respecto a la ruta nominal

Las trayectorias que siguen las aeronaves no se ajustan a una línea única, sino que tienen unas tolerancias cuya amplitud varía en función del punto de la trayectoria y del tipo de aeronave, motivo por el que se producen dispersiones laterales de las trayectorias reales de vuelo sobre la trayectoria nominal.

Para poder abordar el cálculo de las dispersiones, se ha adoptado el criterio fijado en el Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC (versión 2005), método recomendado por la Directiva (UE) 2015/996, de 19 de mayo, y en la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental. La desviación estándar de las trayectorias se calcula en función de las ecuaciones adjuntas en la siguiente tabla.

Tabla 7. Desviación estándar Documento Nº 29 de la ECAC.CEAC

A) RUTAS CON GIROS MENORES DE 45 GRADOS	
S(y)= 0,055X – 0,150	para 2,7 km ≤ x ≤ 30 km
S(y)= 1,5 km	para x > 30 km
B) RUTAS CON GIROS MAYORES DE 45 GRADOS	
S(y)= 0,128X – 0,42	para 3,3 km ≤ x ≤ 15 km
S(y)= 1,5 km	para x > 15 km

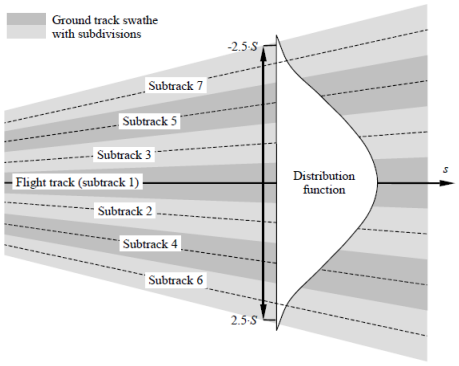
Nota: S(y): Desviación estándar
x: Distancia en km desde el umbral de despegue

Fuente: Documento Nº 29 ECAC.CEAC (versión 2005)

La dispersión sobre la trayectoria nominal, Y_m, se representa mediante tres subtrayectorias a cada lado de la trayectoria nominal con el espaciado y proporción que figuran a continuación.

Tabla 8. Dispersión horizontal estándar Documento nº 29 de la ECAC.CEAC. Porcentaje de operaciones por subtrayectoria

Nº SUBTRAYECTORIA	ESPACIADO	PORCENTAJE
7	Ym - 2.14 s(y)	3%
5	Ym – 1.43 s(y)	11%
3	Ym – 0.71 s(y)	22%
1	Ym	28%
2	Ym+ 0.71 s(y)	22%
4	Ym + 1.43 s(y)	11%
6	Ym + 2.14 s(y)	3%



Fuente: Documento Nº 29 ECAC.CEAC (versión 2005)

3.3.5.2. Dispersión vertical sobre la trayectoria nominal

Para la dispersión vertical de las trayectorias de las aeronaves, se ha adoptado un *"stage"* o *"longitud de etapa"* máxima por tipo de aeronave.

Esta variable se define como la distancia que la aeronave recorre desde el aeropuerto origen hasta el aeropuerto destino o escala. Este parámetro permite al INM estimar el peso de la aeronave en el despegue, y, por consiguiente, el perfil de ascenso que desarrollará en su operación. Las longitudes de etapa que dispone el programa, se muestran en la tabla adjunta a continuación.

Tabla 9. Dispersión vertical estándar Documento nº 29 de la ECAC.CEAC

LONGITUD DE ETAPA	DISTANCIA (MN)
1	0 – 500
2	500 -1.000
3	1.000 -1.500
4	1.500 – 2.500
5	2.500 – 3.500
6	3.500 – 4.500
7	Más de 4.500

Fuente: Documento Nº 29 ECAC.CEAC

3.4. VARIABLES CLIMATOLÓGICAS

Para representar la influencia de las variables climatológicas en el proceso de transmisión del ruido, se han considerado los siguientes valores de temperatura para los periodos anteriormente definidos:

- ✓ Periodo día (07:00-19:00 horas): 13,8ºC, se corresponde con el valor medio de las temperaturas horarias durante este intervalo horario a lo largo de un periodo de 10 años.
- ✓ Periodo tarde (19:00-23:00 horas): 13,8ºC, se corresponde con el valor medio de las temperaturas horarias durante este intervalo horario a lo largo de un periodo de 10 años.
- ✓ Periodo noche (23:00-07:00 horas): 10,6ºC, se corresponde con el valor medio de las temperaturas horarias durante este intervalo horario a lo largo de un periodo de 10 años

Asimismo, con el mismo criterio se ha establecido un valor de presión atmosférica para cada uno de los periodos horarios considerados:

- ✓ Periodo día: 763,7 mmHg.
- ✓ Periodo tarde: 763,7 mmHg.
- ✓ Periodo noche: 763,8 mmHg.

En cuanto a la **humedad relativa media (78,0%)** utilizada para el cálculo, se ha obtenido a partir de los valores estadísticos climatológicos del periodo 1981-2010 proporcionados por la AEMET.

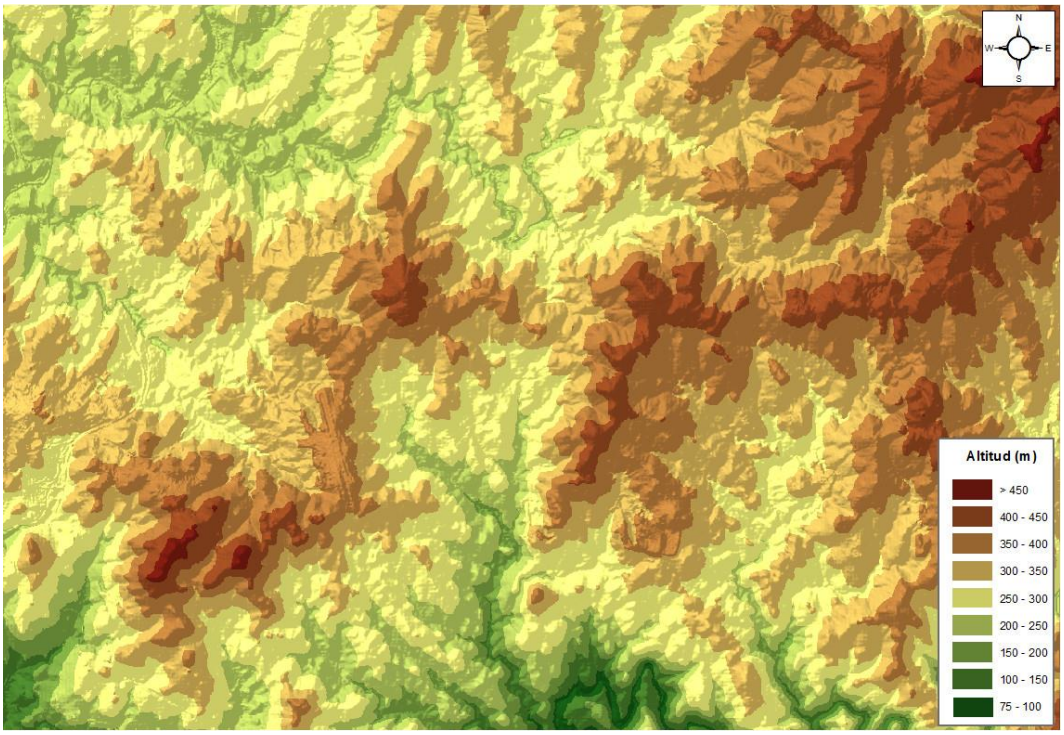
3.5. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

El programa de simulación INM tiene la posibilidad de incorporar los datos altimétricos disponibles del terreno que se estudia, con el fin de considerar su efecto sobre los demás parámetros de la simulación. El modelo utiliza esta información para determinar la distancia entre el observador y la aeronave, pero no considera las diferentes características acústicas derivadas de los tipos del suelo presentes en el entorno del receptor, ni tampoco la existencia de obstáculos en el medio transmisor.

Para la obtención del modelo para el estudio se parte de un modelo digital del terreno (MDT) con un paso de malla de 5 metros. Las coordenadas del modelo están referidas al sistema geodésico de referencia ETRS 89 y proyección UTM en el huso 29. A partir de estos datos se genera el fichero de formato GridFloat, que es el formato de entrada de los datos altimétricos al programa INM.

En la siguiente ilustración se recoge la representación del terreno para el aeropuerto de Santiago.

Ilustración 4. Imagen del modelo digital del terreno del aeropuerto de Santiago.



Fuente: Elaboración propia

4. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. MÉTRICA CONSIDERADA

La legislación aplicable definida mediante la Ley 37/2003 del Ruido y su desarrollo reglamentario a través del Real decreto 1513/2005, de 16 de diciembre y Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre establecen que la evaluación de los niveles sonoros ocasionados por las infraestructuras debe realizarse de acuerdo a los indicadores Ld, Le y Ln definidos en el Anexo I, del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre.

La base de los indicadores empleados radica en la definición del nivel continuo equivalente a largo plazo, LAeq, distinguiendo entre un periodo día (07:00-19:00 horas), un periodo tarde (19:00-23:00 horas) y otro nocturno (23:00-07:00 horas).

El nivel continuo equivalente (LAeq) corresponde a un índice de medida basado en la suma de la energía acústica, filtrada en frecuencias según la ponderación A, para un determinado periodo de tiempo.

Si el periodo de tiempo es T, y el nivel de ruido instantáneo es dB(A)(t), la media en energía es:

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{T} \cdot \int_0^T 10^{dBA(t)/10}\, dt\right)$$

4.2. ÍNDICES DE CALIDAD AMBIENTAL

Se presentan los resultados de las huellas calculadas para el escenario correspondiente al año 2018 en el aeropuerto de Santiago. Se han representado las siguientes huellas sonoras:

- ✓ **Plano 1.** Periodo día: L_d correspondiente a 60 dB(A).
- ✓ **Plano 2.** Periodo tarde: L_e correspondiente a 60 dB(A).
- ✓ **Plano 3.** Periodo noche: L_n correspondiente a 50 dB(A).
- ✓ **Plano 4.** Propuesta de actualización de isófonas Plan de Aislamiento Acústico (PAA). Envolvente L_d 60 dB(A), L_e 60 dB(A) y L_n 50 dB(A).
- ✓ **Plano 5.** Comparativa de la propuesta de actualización del ámbito del PAA (2019) con el PAA vigente.

Las isófonas se han representado sobre una ortoimagen satélite del PNOA, actualizada a fecha de junio de 2017.

La representación en los planos de las isófonas obtenidas se encuentra recogida en el **Anexo III**.

En el supuesto de que fuera necesaria, por parte del Ministerio para la Transición Ecológica o del Ministerio de Fomento, la representación de otros niveles de afección acústica, estos se concretarán para cada uno de los casos.

5. REVISIÓN DE LAS ISÓFONAS

Las isófonas serán revisadas cada cinco años a partir de su aprobación, o cuando se produzcan modificaciones relevantes, sostenidas y acreditadas en alguno de los factores determinantes de dichas isófonas y en particular, cuando se dé alguno de los supuestos contemplados en la Orden FOM/926/2005, de 21 de marzo, por la que se regula la revisión de las huellas de ruido de los aeropuertos de interés general:

a) Cambios en los criterios aplicables para la elaboración de la huella de ruido como consecuencia de la entrada en vigor de nuevas normas reguladoras en materia de ruido o de Declaraciones de Impacto Ambiental.

b) Cambio significativo en la composición de la flota usuaria del aeropuerto por exigencias de normas legales o reglamentarias, o en virtud de resoluciones administrativas, o por la propia evolución tecnológica.

c) Modificaciones en alguno de los procedimientos de entrada o salida del aeropuerto que impliquen cambios de dirección en cualquier parte de la trayectoria, que diste menos de veinte kilómetros del extremo de pista correspondiente.

ANEXO I: COMPOSICIÓN DE LA FLOTA

Tabla AI. 1. Composición de la flota. Aeropuerto de Santiago.

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
A20N	Airbus A320-251N/252N/271N	A320-211	0.0374
A20N	Airbus A320-251N/252N/271N	A320-232	0.1484
A319	AIRBUS A-319	A319-131	4.6161
A319	AIRBUS A-319	A320-211	0.5692
A320	AIRBUS A-320	A320-211	27.5256
A320	AIRBUS A-320	A320-232	10.1493
A321	AIRBUS A-321	A321-232	2.4731
AEST	PIPER PA-60 Aerostar	BEC58P	0.0092
AN12	ANTONOV An-12	L188	0.0287
AN26	ANTONOV An-26	CVR580	0.0235
ASTR	IAI 1125 Gulfstream G100	IA1125	0.0097
AT72	AEROSPATIALE ATR-72-101/102/201/202	HS748A	0.0194
AT75	AEROSPATIALE ATR-72-500	HS748A	0.0097
AT76	AEROSPATIALE ATR-72-600	ATR72	0.4066
B190	BEECH 1900	BEC190	0.0097
B350	BEECH 300 (B300) Super King Air 350	BEC300	0.0340
B38M	Boeing 737 MAX 8	A320-211	0.0092
B733	BOEING 737-300	7373B2	0.0187
B734	BOEING 737-400	737400	2.2534
B737	BOEING 737-700	737700	0.0048
B738	BOEING 737-800	737800	34.1312
B744	BOEING 747-400 (international winglets)	747400	0.0192
B748	BOEING 747-8	7478	0.0097
B752	BOEING 757-200	757RR	0.3367
B752	BOEING 757-200	757PW	0.0839
B763	BOEING 767-300	767300	0.0185
B788	BOEING 787-8 Dreamliner	7878R	0.0097
BCS1	BOMBARDIER BD-500-1A10 CS100	737500	0.0481
BCS3	BOMBARDIER BD-500 CSeries CS300	737700	0.0466
BE20	BEECH 200 Super King Air	BEC200	0.0189
BE33	BEECH 33	BEC33	0.0194
BE36	BEECH 36 Bonanza (piston)	BEC33	0.0192
BE40	BEECH 400 Beechjet	MU3001	0.0287
BE55	BEECH 55 Baron	BEC55	0.0287
BE58	BEECH 58 Baron	BEC58	0.0097

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
BE76	BEECH 76 Duchess	BEC76	0.0094
BE9L	BEECH 90 (A/B/C/D/E 90) King Air	BEC90	0.0095
C172	CESSNA 172	CNA172	0.0340
C182	CESSNA 182	CNA182	0.0624
C210	CESSNA 210	CNA210	0.0097
C25A	CESSNA 525A Citation CJ2	CNA525C	0.0765
C25B	CESSNA 525B Citation CJ3	CNA525C	0.2308
C25C	CESSNA 525C Citation CJ4	CNA525C	0.2396
C25M	CESSNA 525 Citation M2	CNA525C	0.0092
C310	CESSNA 310	CNA310	0.0097
C441	CESSNA 441 Conquest	CNA441	0.0092
C500	CESSNA 500 Citation	CNA500	0.0049
C501	CESSNA 501 Citation 1SP	CNA500	0.0046
C510	CESSNA 510 Citation Mustang	CNA510	0.0471
C525	CESSNA 525 Citation CJ1	CNA525C	1.2296
C550	CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA55B	0.0860
C550	CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA560U	0.0335
C551	CESSNA 551 Citation 2SP	CNA55B	0.0189
C560	CESSNA 560 Citation 5	CNA560U	0.0289
C56X	CESSNA 560XL Citation Excel	CNA560XL	0.2254
C680	CESSNA 680 Citation Sovereign	CNA680	0.0901
C68A	Cessna 680A Citation Latitude	CNA680	0.0284
C750	CESSNA 750 Citation 10	CNA750	0.0092
CL30	BOMBARDIER BD-100 Challenger 300	CL600	0.0092
CL35	BOMBARDIER BD-100 Challenger 350	BD100	0.0369
CL60	CANADAIR CL-600 Challenger 600/601/604	CL601	0.0476
CRJ2	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-200/440	CL601	5.5928
CRJ9	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-705/900	CRJ9-ER	1.0725
CRJX	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-1000 (CL600-2E25)	CRJ9-LR	1.8737
DA40	DIAMOND DA-40	CNA172	0.0955
DA42	DIAMOND DA-42 Twin Star	DA42	0.0233
DA62	DIAMOND DA-62	DA42	0.0337
DR40	ROBIN DR-400/500	CNA172	0.0097
E195	EMBRAER 195/ ERJ-190-200	EMB195	0.3515
E35L	EMBRAER EMB-135BJ Legacy 600	EMB14L	0.0376

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
E50P	EMBRAER EMB-500 Phenom 100	CNA510	0.0282
E545	EMBRAER EMB-545 Legacy 450	CNA750	0.0097
E55P	EMBRAER EMB-505 Phenom 300	CNA560XL	0.0899
E75S	EMBRAER ERJ 170-200 (short wing)	EMB175	0.0092
F2TH	DASSAULT Falcon 2000	CL600	0.0486
F2TH	DASSAULT Falcon 2000	CL601	0.0854
F900	DASSAULT-BREGUET Mystère 900	EMB14L	0.0381
FA7X	DASSAULT Falcon 7X	CRJ9-ER	0.0385
FA8X	DASSAULT Falcon 7X	CRJ9-ER	0.0094
G280	Gulfstream G280	EMB145	0.0189
GALX	IAI 1126 Gulfstream G200	EMB145	0.1047
GL5T	BOMBARDIER BD-700 Global 5000	GV	0.0289
GLEX	BOMBARDIER BD-700 Global Express	F10065	0.3781
GLF4	GULFSTREAM AEROSPACE G-4 Gulfstream G300/350/400/450	GIV	0.0287
GLF5	GULFSTREAM AEROSPACE G-5SP Gulfstream G500/550	GV	0.1508
GLF6	GULFSTREAM AEROSPACE Gulfstream G650	GV	1.2808
H25B	BRITISH AEROSPACE BAe-125-700/800	IA1125	0.0571
HA4T	RAYTHEON Hawker 4000	EMB145	0.0097
J328	FAIRCHILD DORNIER 328JET	D328J	0.0287
LJ31	LEARJET 31	LEAR35	0.0092
LJ35	LEARJET 35/36	LEAR35	0.0379
LJ45	LEARJET 45	LEAR35	0.3221
LJ55	LEARJET 55	LEAR35	0.0471
LJ60	LEARJET 60	CNA560XL	0.0282
LJ75	LEARJET 75	CNA55B	0.0097
M20J	MOONEY M20J	M20J	0.0097
M20P	MOONEY 201/205/M-20A/B/C/D/E/F/G/J/L/R/S	M20L	0.0097
M20T	MOONEY 231/252/M-20K/M	M20K	0.0094
MCR4	DYN'AERO MCR-4	GASEPF	0.0097
MD82	MCDONNELL DOUGLAS MD-82	MD82	0.0282
P180	PIAGGIO P-180 Avanti	P180	0.0379
P28A	PIPER PA-28-140/150/151/160/161/180/181	PA28	1.4889
P28R	PIPER PA-28R-180/200/201/201T Cherokee Arrow	PA28CA	0.0238
P68	PARTENAVIA P-68	BEC58P	0.3357
PA28	PIPER PA-28-140 Cherokee	PA28CH	0.0811

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
PA30	PIPER PA-30/30T/39 Twin Comanche	PA30	0.0097
PC12	PILATUS PC-12	PC12	0.0094
RALL	MORANE-SAULNIER MS-880/881/882/885/886/890/892/893 Rallye	CNA172	0.1212
S22T	CIRRUS SR-22T	SR22	0.0097
SIRA	TECNAM P-2002 Sierra	GASEPF	0.0049
SR22	CIRRUS SR-22	SR22	0.0189
SW4	FAIRCHILD SA-226/227 Metro/Merlin/Expediter	SA227	0.0097
TB20	SOCATA TB-20 Trinidad	CNA206	0.0097

Fuente: PALESTRA año 2018

ANEXO II: FICHERO DE TRÁFICO

Tabla AII. 1. Fichero de tráfico. Aeropuerto de Santiago.

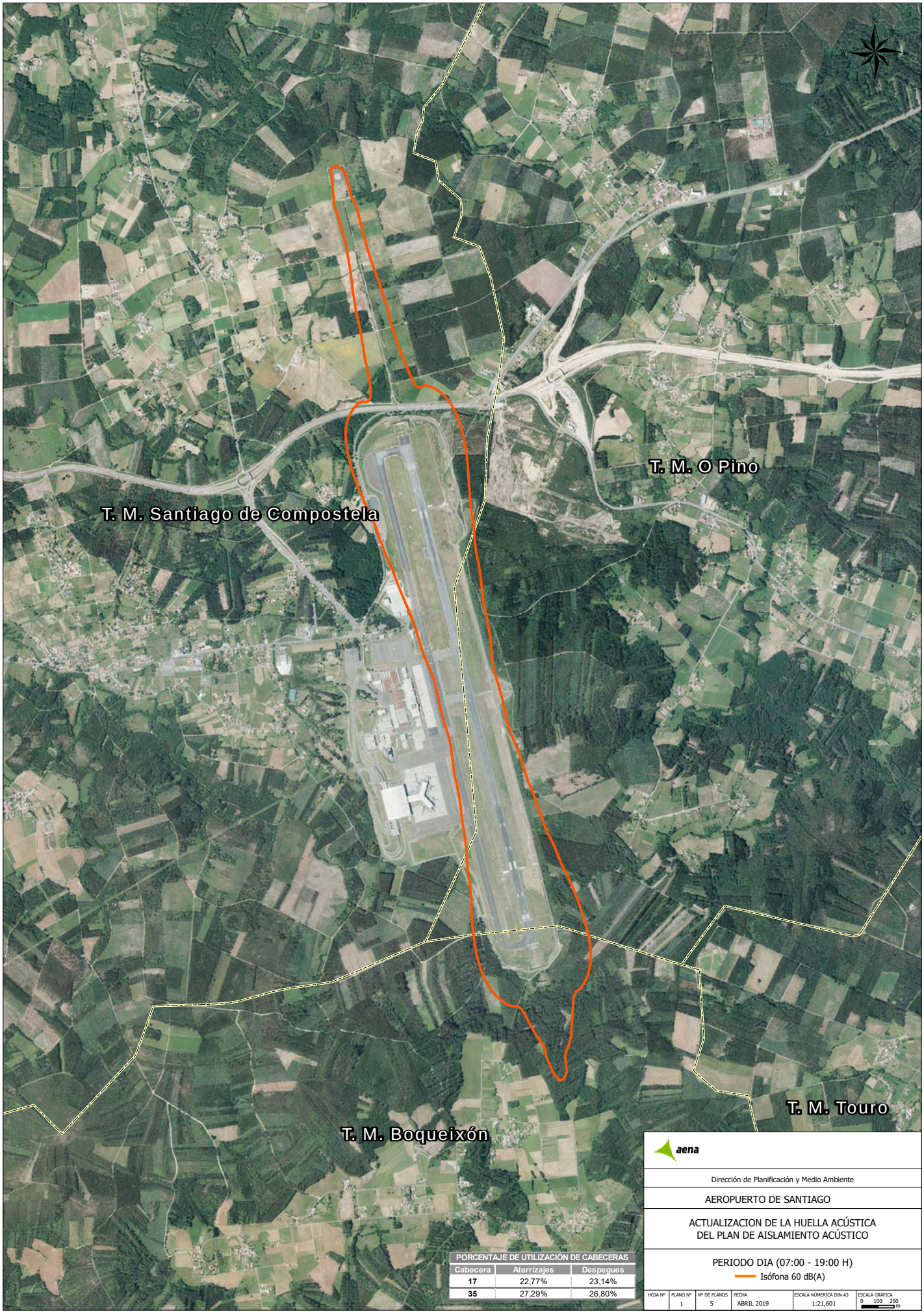
AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
7373B2	0.002773	0.000000	0.002899	0.002749	0.002749	0.000000
737400	0.639816	0.019915	0.011344	0.048567	0.625711	0.002916
737500	0.014368	0.000000	0.000000	0.014412	0.000000	0.000000
737700	0.016891	0.000000	0.000000	0.013913	0.000000	0.000000
737800	6.160294	3.847721	0.244904	6.392293	2.678549	1.097896
747400	0.002899	0.000000	0.002899	0.002916	0.000000	0.002749
7478	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
757PW	0.024960	0.000000	0.000000	0.000000	0.025243	0.000000
757RR	0.086850	0.005798	0.008320	0.025243	0.069566	0.005665
767300	0.005547	0.000000	0.000000	0.005499	0.000000	0.000000
7878R	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
A319-131	1.264247	0.090753	0.025336	1.240461	0.121382	0.019744
A320-211	5.940589	1.316778	1.156441	5.851021	1.351730	1.221289
A320-232	1.852637	0.670674	0.553330	1.801975	0.895876	0.386878
A321-232	0.585605	0.151754	0.005672	0.584488	0.146532	0.005665
ATR72	0.077012	0.046004	0.000000	0.074143	0.046150	0.000000
BD100	0.008320	0.002773	0.000000	0.008248	0.002749	0.000000
BEC190	0.000000	0.000000	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916
BEC200	0.002773	0.000000	0.002899	0.002749	0.000000	0.002916
BEC300	0.008696	0.002899	0.000000	0.008747	0.000000	0.000000
BEC33	0.008696	0.002899	0.000000	0.011496	0.000000	0.000000
BEC55	0.008571	0.000000	0.000000	0.008580	0.000000	0.000000
BEC58	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
BEC58P	0.074867	0.025964	0.002773	0.102800	0.000000	0.000000
BEC76	0.000000	0.002899	0.000000	0.002749	0.000000	0.000000
BEC90	0.002773	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
CL600	0.014368	0.002899	0.000000	0.017327	0.000000	0.000000
CL601	1.063841	0.646229	0.002773	1.052779	0.654626	0.005665
CNA172	0.057348	0.023190	0.000000	0.072390	0.002916	0.000000
CNA182	0.014368	0.005798	0.000000	0.017161	0.000000	0.000000
CNA206	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
CNA210	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
CNA310	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
CNA441	0.002773	0.000000	0.000000	0.002749	0.000000	0.000000

AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
CNA500	0.000000	0.000000	0.000000	0.005665	0.000000	0.000000
CNA510	0.017016	0.002773	0.002773	0.014245	0.005499	0.002749
CNA525C	0.190580	0.208474	0.134361	0.339566	0.154947	0.040485
CNA55B	0.014117	0.020166	0.000000	0.014412	0.011330	0.008580
CNA560U	0.005798	0.008696	0.005672	0.011496	0.000000	0.005665
CNA560XL	0.081680	0.017016	0.002773	0.095474	0.005665	0.002916
CNA680	0.022814	0.011344	0.000000	0.025575	0.005665	0.005499
CNA750	0.005672	0.000000	0.000000	0.005665	0.000000	0.000000
CRJ9-ER	0.205450	0.066170	0.060498	0.193605	0.055229	0.089385
CRJ9-LR	0.413936	0.062393	0.088608	0.399629	0.030908	0.125626
CVR580	0.008571	0.000000	0.000000	0.002749	0.000000	0.002749
D328J	0.008571	0.000000	0.000000	0.008580	0.000000	0.000000
DA42	0.011470	0.002899	0.000000	0.019744	0.000000	0.000000
EMB145	0.036931	0.002899	0.000000	0.025741	0.014245	0.000000
EMB14L	0.011344	0.008571	0.002899	0.013913	0.002916	0.005665
EMB175	0.002773	0.000000	0.000000	0.002749	0.000000	0.000000
EMB195	0.072733	0.022814	0.008445	0.069733	0.022494	0.014079
F10065	0.067939	0.039956	0.002773	0.093389	0.016663	0.005499
GASEPF	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.002916	0.000000
GIV	0.008571	0.000000	0.000000	0.008580	0.000000	0.000000
GV	0.247175	0.148227	0.045502	0.367890	0.042570	0.022494
HS748A	0.005798	0.000000	0.002899	0.000000	0.005831	0.002916
IA1125	0.019915	0.000000	0.000000	0.011496	0.008580	0.000000
L188	0.008571	0.000000	0.000000	0.008580	0.000000	0.000000
LEAR35	0.087603	0.022939	0.014117	0.081893	0.031406	0.011164
M20J	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
M20K	0.002899	0.000000	0.000000	0.002749	0.000000	0.000000
M20L	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000
MD82	0.008445	0.000000	0.000000	0.008414	0.000000	0.000000
MU3001	0.008571	0.000000	0.000000	0.008580	0.000000	0.000000
P180	0.011344	0.000000	0.000000	0.011330	0.000000	0.000000
PA28	0.299730	0.147211	0.000000	0.377209	0.066725	0.000000
PA28CA	0.005798	0.000000	0.000000	0.008414	0.000000	0.000000
PA28CH	0.011470	0.014243	0.000000	0.014245	0.008580	0.000000
PA30	0.002899	0.000000	0.000000	0.002916	0.000000	0.000000

AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
PC12	0.002899	0.000000	0.000000	0.002749	0.000000	0.000000
SA227	0.000000	0.000000	0.002899	0.002916	0.000000	0.000000
SR22	0.005798	0.002773	0.000000	0.008580	0.000000	0.000000
Total	19.882853	7.674511	2.396708	19.663087	7.115950	3.099768

Fuente: Elaboración propia

ANEXO III: PLANOS



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
17	22,77%	23,14%
35	27,29%	26,80%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

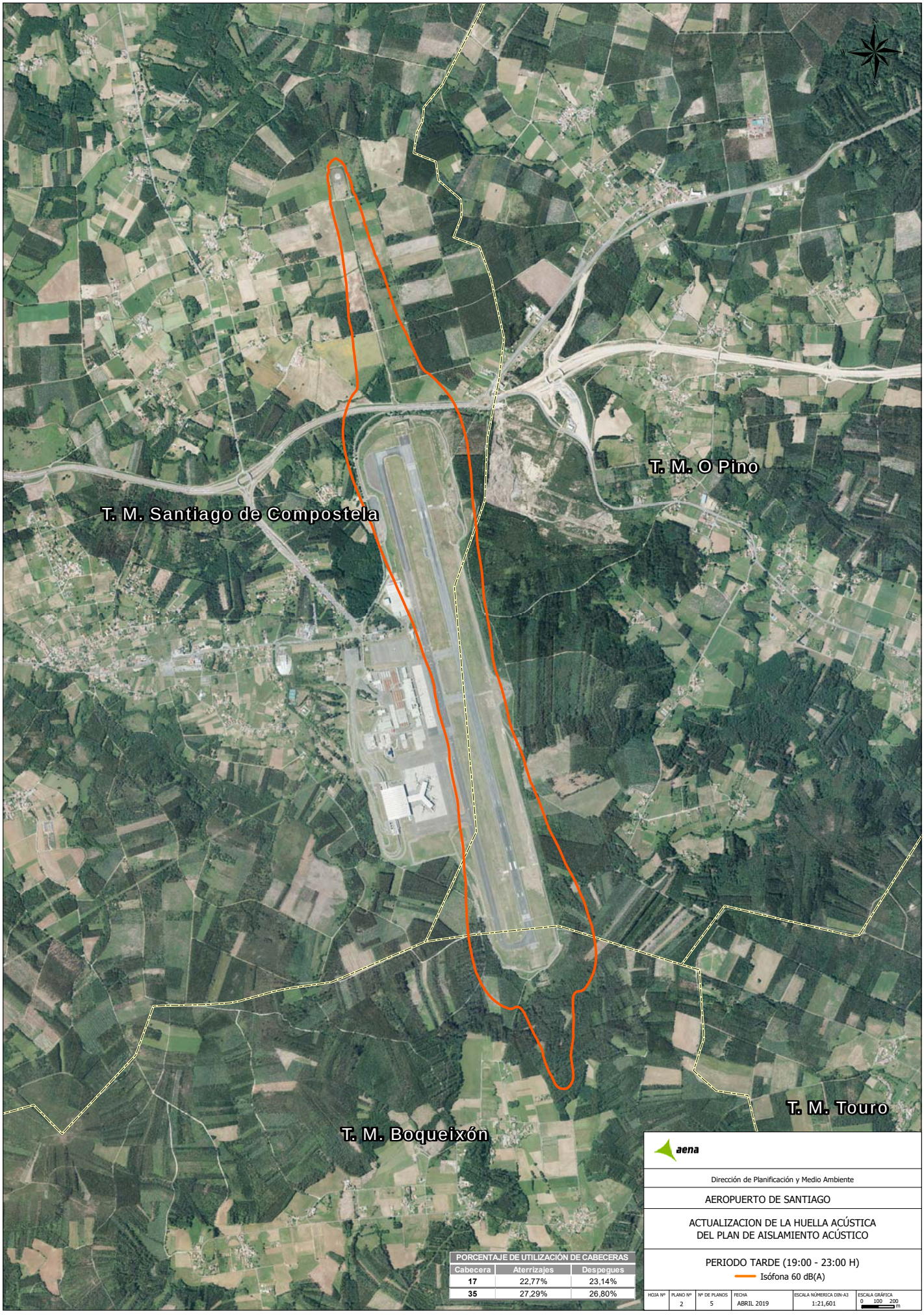
AEROPUERTO DE SANTIAGO

ACTUALIZACION DE LA HUELLA ACÚSTICA
DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

PERIODO DIA (07:00 - 19:00 H)

Isófona 60 dB(A)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	1	5	ABRIL 2019	1:21,601	0 100 200 m



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
17	22,77%	23,14%
35	27,29%	26,80%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO

ACTUALIZACION DE LA HUELLA ACÚSTICA
DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

PERIODO TARDE (19:00 - 23:00 H)

Isófona 60 dB(A)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	2	5	ABRIL 2019	1:21,601	0 100 200 m

PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
17	22,77%	23,14%
35	27,29%	26,80%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO

ACTUALIZACION DE LA HUELLA ACÚSTICA
DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

PERIODO NOCHE (23:00 - 07:00 H)

Isófona 50 dB(A)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	3	5	ABRIL 2019	1:21,601	0 100 200 m

PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
17	22,77%	23,14%
35	27,29%	26,80%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

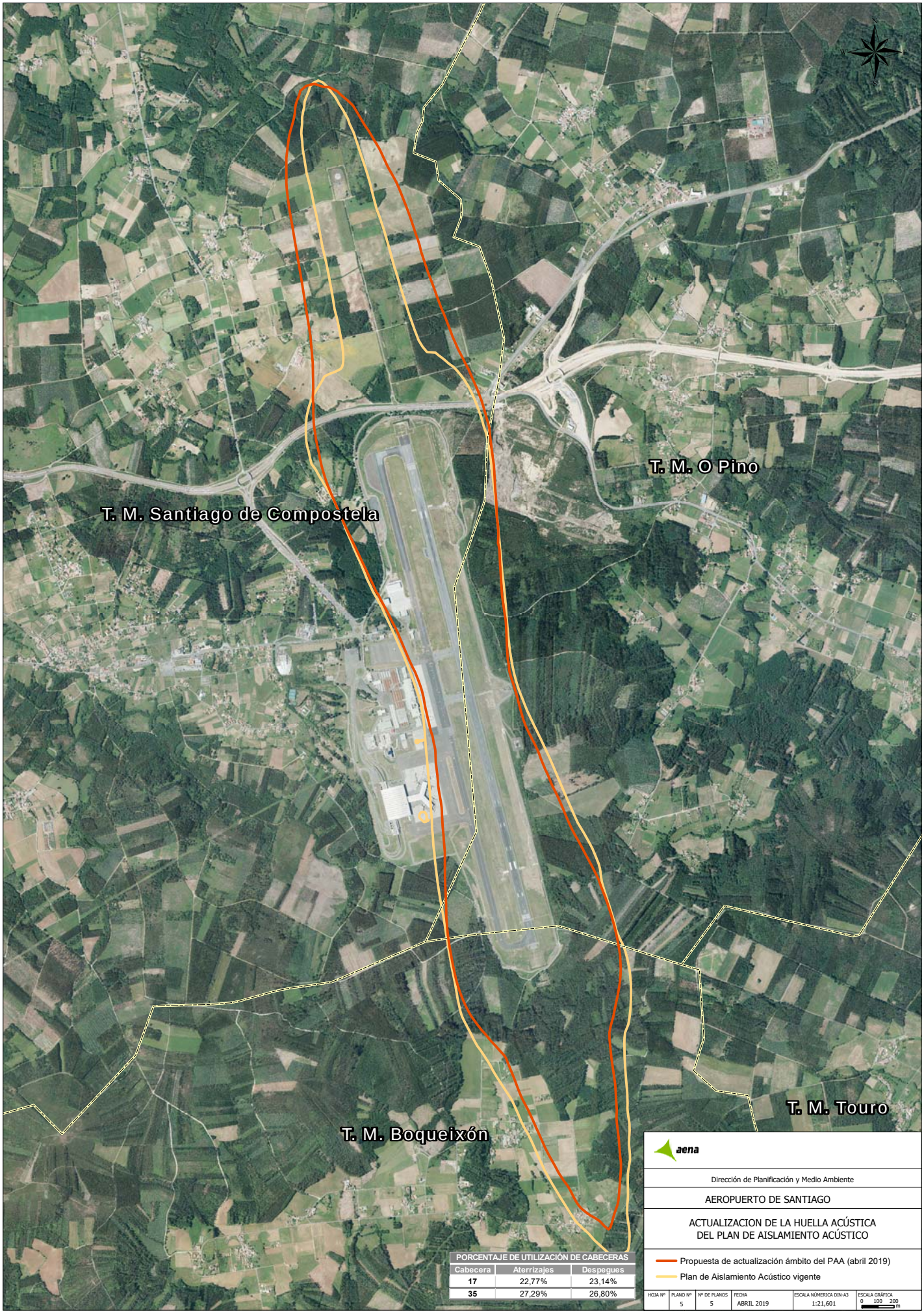
AEROPUERTO DE SANTIAGO

ACTUALIZACION DE LA HUELLA ACÚSTICA
DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

ENVOLVENTE L_d 60 dB(A)-L_e 60 dB(A)-L_n 50 dB(A)

Envolvente L_d 60 dB(A)-L_e 60 dB(A)-L_n 50 dB(A)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	4	5	ABRIL 2019	1:21,601	0 100 200 m



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
17	22,77%	23,14%
35	27,29%	26,80%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO

ACTUALIZACION DE LA HUELLA ACÚSTICA
DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Propuesta de actualización ámbito del PAA (abril 2019)

Plan de Aislamiento Acústico vigente

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	5	5	ABRIL 2019	1:21,601	0 100 200 m

ÍNDICE

1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FASE DE OPERACIÓN 1

1.1. METODOLOGÍA 1
1.2. ESCENARIOS DE CÁLCULO 1
1.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN 1
1.3.1. AERONAVES 1
1.3.2. VEHÍCULOS DE APOYO EN TIERRA (GSE) Y UNIDADES DE ENERGÍA (APU) 5
1.3.3. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE EN ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS DEL AEROPUERTO 6
1.3.4. FUENTES ESTACIONARIAS: PRÁCTICAS SEI Y GRUPOS ELECTRÓGENOS 9
1.4. OTROS DATOS DE ENTRADA 10
1.4.1. DATOS METEOROLÓGICOS 10
1.4.2. PERFILES OPERACIONALES 13
1.4.3. CONFIGURACIÓN DE PISTAS Y CALLES DE RODAJE 15
1.4.4. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO 15
1.4.5. RECEPTORES 16
1.5. RESULTADOS 17
1.5.1. INVENTARIO DE EMISIONES 17
1.5.2. ANÁLISIS DE CONCENTRACIONES 18
1.5.3. ANÁLISIS DE RIESGO DE AFECCIÓN A LA POBLACIÓN 24

ANEXOS

ANEXO I: Planos

1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FASE DE OPERACIÓN

1.1. METODOLOGÍA

El cálculo de la contaminación del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro se ha realizado mediante la simulación de las emisiones de los contaminantes de origen aeroportuario, utilizando el programa AEDT en su versión 3b. El modelo AEDT ("*Aviation Environmental Design Tool*") se ha desarrollado por la FAA-AEE ("*Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy*"). Es una de las pocas herramientas de evaluación de la calidad del aire concebida específicamente para aeropuertos. Dispone de módulos de cálculo tanto de emisiones como de dispersiones, de una base de datos de factores de emisión de aeronaves, así como de una base de datos de equipos de apoyo en tierra y unidades auxiliares de energía.

Mediante la simulación de la actividad aeroportuaria se obtiene el inventario de emisiones de los principales contaminantes de origen aeroportuario, así como la modelización de la dispersión de estos en la atmósfera de acuerdo con lo establecido por la legislación vigente.

A modo de validación de los resultados obtenidos, se ha llevado a cabo un análisis cualitativo de los datos meteorológicos horarios que permite establecer las zonas y periodos del día en que existe un mayor riesgo de que se produzcan elevadas concentraciones de contaminantes.

1.2. ESCENARIOS DE CÁLCULO

Para evaluar la afección sobre la calidad del aire como resultado de las actividades realizadas en el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro se ha definido un único escenario de evaluación, de situación actual, que se corresponde con el año 2018.

1.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN

Para la elaboración de este estudio se han tenido en cuenta aeronaves (ciclo LTO), vehículos de apoyo en tierra (GSE), unidades auxiliares de energía (APU), prácticas de fuego del servicio de extinción de incendios (SEI), calderas, grupos electrógenos (GE) y vehículos en aparcamientos y accesos al aeropuerto.

1.3.1. AERONAVES

Las operaciones de las aeronaves en el aeropuerto, en función de los diferentes regímenes de actividad de sus motores, se encuentran divididas de manera estándar en cinco periodos:

- ✓ Modo 1 - Aproximación: incluye el periodo medido desde el momento en el que la aeronave entra en la zona de mezcla de contaminantes hasta el aterrizaje. El inventario de emisiones del AEDT utiliza por defecto una altura de capa de mezcla de 3.000 pies.

- ✓ Modo 2- Aterrizaje: comprende el periodo final del descenso de la aeronave hasta la cabecera de la pista.
- ✓ Modo 3 - Ascenso: incluye el periodo inmediatamente posterior al despegue, que finaliza cuando la aeronave abandona la zona de mezcla de contaminantes.
- ✓ Modo 4 - Despegue: comprende el periodo de aceleración de la aeronave desde la cabecera de pista hasta que alcanza una altura de 1.000 pies.
- ✓ Modo 5 - Rodadura: incluye el periodo de funcionamiento de los motores durante la rodadura asociado a las maniobras de despegue y aterrizaje, así como el tiempo de espera en cabecera previo al despegue.

El conjunto de estas actividades se conoce como ciclo LTO (aterrizaje - despegue).

El AEDT trata cada tipo de aeronave como una combinación de una estructura más un motor.

Para cada uno de los cuatro modos que forman el ciclo LTO, la potencia correspondiente al motor es distinta y es la que determina la relación de combustible quemado y, por tanto, la cantidad y naturaleza de los diferentes contaminantes emitidos a la atmósfera.

El tiempo que una aeronave invierte en cada uno de los modos de aproximación, ascenso y despegue es fijo para cada combinación aeronave - motor, peso en despegue y ángulo de aproximación. El quinto modo, el de rodadura, incluye tanto operaciones de movimiento de aeronaves por calles de rodaje como las esperas en cabecera de pista previas al despegue. Es, por tanto, el modo más variable en lo que a tiempo de operación se refiere.

El tiempo de circulación por las calles de rodaje es calculado por el programa a partir de la longitud de los recorridos por las mismas.

Uno de los principales datos de partida para realizar el inventario de emisiones en el aeropuerto será la flota de aeronaves del aeropuerto y el número de operaciones anuales para cada combinación aeronave – motor.

El número de operaciones y la composición de la flota de aeronaves para el año 2018 se han obtenido a partir de la base de datos ESTOP, que recoge todas las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro para el escenario actual considerado, especificando para cada operación, entre otros, los siguientes datos:

- Modelo de aeronave
- Llegada/Salida
- Extremo de pista por el que se realiza la operación
- Fecha y hora
- Tipo de puesto (Remoto/Pasarela)
- Puesto (stand) de salida o llegada

El número de operaciones anuales considerado para la situación actual (2018) en la modelización es de 21.841. No se han tenido en cuenta aquellas operaciones correspondientes a vuelos con

carácter de estado o naturaleza militar ni las operaciones de helicópteros, siendo menores del 0,5% del total.

La tipología de las aeronaves y la contribución de cada modelo al volumen total del tráfico que se ha utilizado en las simulaciones también se han obtenido a partir de la base de datos ESTOP, en la que figura el tráfico registrado a lo largo del año 2018.

El número y tipo de motores de la aeronave que opera es un dato fundamental para la determinación de los factores de emisión de cada aeronave, dado que existen diferencias apreciables entre los factores de emisión de las distintas motorizaciones que el AEDT permite asociar a un modelo concreto de aeronave. A falta de datos concretos se ha considerado el motor que el AEDT asigna por defecto.

Aquellos modelos de aeronave que operan en el aeropuerto, pero no figuran en la base de datos del AEDT han sido representados en el estudio por otros de características similares. Los criterios para establecer equivalencia entre aeronaves reales y las recogidas en la base de datos del AEDT han sido el número de motores, el tipo de motor y el peso de la aeronave. El conjunto de aeronaves consideradas en la simulación se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1.1. Porcentaje anual de operaciones para cada aeronave. Aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro

TIPO DE AERONAVE	CÓDIGO AEDT	MOTOR	PORCENTAJE DE OPERACIONES (2018)
BOEING 737-800	737800	4CM042	34,203%
AIRBUS A-320	A320-211	1CM008	21,628%
AIRBUS A-321	A321-232	1IA005	16,654%
CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-200/440	CL601	1GE034	5,599%
AIRBUS A-319	A319-131	3IA006	5,210%
BOEING 737-400	737400	1CM006	2,264%
AIRBUS A-320	A320-232	1IA003	1,970%
CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-1000 (CL600-2E25)	CRJ9-LR	8GE110	1,876%
PIPER PA-28-140/150/151/160/161/180/181	PA28	IO320	1,459%
GULFSTREAM AEROSPACE Gulfstream G650	GV	3BR001	1,255%
CESSNA 525 Citation CJ1	CNA525C	10PW099	1,255%
CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-705/900	CRJ9-ER	8GE107	1,070%
AEROSPATIALE ATR-72-600	DHC830	PW123	0,407%
BOMBARDIER BD-700 Global Express	F10065	1RR021	0,398%
EMBRAER 195/ ERJ-190-200	EMB195	10GE129	0,360%
BOEING 757-200	757RR	3RR034	0,341%
PARTENAVIA P-68	PA30	IO320	0,313%
LEARJET 45	LEAR35	TFE731	0,313%
CESSNA 525C Citation CJ4	CNA525C	10PW099	0,237%
CESSNA 525B Citation CJ3	CNA525C	10PW099	0,227%
CESSNA 560XL Citation Excel	CNA560XL	PW530	0,227%
Airbus A320-251N/252N/271N	A320-232	1IA003	0,152%
GULFSTREAM AEROSPACE G-5SP Gulfstream G500/550	GV	3BR001	0,152%

IAI 1126 Gulfstream G200	EMB145	6AL008	0,104%
DIAMOND DA-40	GASEPV	TIO540	0,099%
CESSNA 680 Citation Sovereign	CNA680	7PW078	0,095%
EMBRAER EMB-505 Phenom 300	CNA560XL	PW530	0,090%
BOEING 757-200	757PW	1PW039	0,085%
CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA55B	PW530	0,085%
DASSAULT Falcon 2000	CL601	1GE034	0,085%
CESSNA 525A Citation CJ2	CNA525C	10PW099	0,076%
MORANE-SAULNIER MS-880/881/882/885/886/890/892/893 Rallye	CNA172	TSIO36	0,066%
CESSNA 182	CNA182	IO360	0,062%
BRITISH AEROSPACE BAe-125-700/800	IA1125	1AS002	0,057%
BOMBARDIER BD-500 CSeries CS300	737700	3CM032	0,047%
BOMBARDIER BD-500-1A10 CS100	737500	1CM006	0,047%
CANADAIR CL-600 Challenger 600/601/604	CL601	1GE034	0,047%
DASSAULT Falcon 2000	CL600	1TL001	0,047%
LEARJET 55	LEAR35	TFE731	0,047%
CESSNA 510 Citation Mustang	CNA510	PW615F	0,047%
ROBIN R-1180 Aiglon	CNA172	TSIO36	0,047%
Airbus A320-251N/252N/271N	A320-211	1CM008	0,038%
CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA560U	1PW038	0,038%
DASSAULT Falcon 7X	CRJ9-ER	8GE107	0,038%
DASSAULT-BREGUET Mystère 900	EMB14L	6AL006	0,038%
EMBRAER EMB-135BJ Legacy 600	CNA55B	PW530	0,038%
LEARJET 35/36	LEAR35	TFE731	0,038%
PIAGGIO P-180 Avanti	DHC6	PT6A27	0,038%
ANTONOV An-12	L188	501DA2	0,028%
ANTONOV An-26	CVR580	501DA2	0,028%
BEECH 400 Beechjet	MU3001	1PW037	0,028%
BOMBARDIER BD-100 Challenger 350	CL600	1TL001	0,028%
BOMBARDIER BD-700 Global 5000	GV	3BR001	0,028%
CESSNA 172	CNA172	TSIO36	0,028%
CESSNA 560 Citation 5	CNA560U	1PW038	0,028%
Cessna 680A Citation Latitude	CNA680	7PW078	0,028%
EMBRAER EMB-500 Phenom 100	CNA510	PW615F	0,028%
FAIRCHILD DORNIER 328JET	CNA750	6AL024	0,028%
GULFSTREAM AEROSPACE G-4 Gulfstream G300/350/400/450	GIV	1RR019	0,028%
LEARJET 60	CNA560XL	PW530	0,028%
MCDONNELL DOUGLAS MD-82	MD82	4PW069	0,028%
AEROSPATIALE ATR-72-101/102/201/202	HS748A	DART52	0,019%
BEECH 200 Super King Air	DHC6	PT6A27	0,019%
BEECH 33	GASEPV	TIO540	0,019%
BEECH 36 Bonanza (piston)	GASEPV	TIO540	0,019%
BOEING 737-300	7373B2	1CM005	0,019%
BOEING 747-400 (international winglets)	747400	1PW042	0,019%
BOEING 767-300	767300	1PW043	0,019%
BOMBARDIER BD-100 Challenger 300	CL600	1TL001	0,019%
CESSNA 551 Citation 2SP	CNA55B	PW530	0,019%
CIRRUS SR-22T	COMSEP	TIO540	0,019%
Gulfstream G280	EMB145	6AL008	0,019%
MOONEY 201/205/M-20A/B/C/D/E/F/G/J/L/R/S	GASEPV	TIO540	0,019%
PIPER PA-28R-180/200/201/201T Cherokee Arrow	GASEPV	TIO540	0,019%
AEROSPATIALE ATR-72-500	HS748A	DART52	0,009%
BEECH 1900	1900D	PT67D	0,009%

BEECH 55 Baron	BEC58P	TIO540	0,009%
BEECH 58 Baron	BEC58P	TIO540	0,009%
BEECH 76 Duchess	BEC58P	TIO540	0,009%
BEECH 90 (A/B/C/D/E 90) King Air	CNA441	TPE8	0,009%
Boeing 737 MAX 8	737MAX8	18CM086	0,009%
BOEING 787-8 Dreamliner	7878R	2GE048	0,009%
CESSNA 210	CNA206	TIO540	0,009%
CESSNA 310	BEC58P	TIO540	0,009%
CESSNA 441 Conquest	CNA441	TPE8	0,009%
CESSNA 500 Citation	CNA500	1PW036	0,009%
CESSNA 750 Citation 10	CNA750	6AL024	0,009%
CIRRUS SR-22	COMSEP	TIO540	0,009%
DASSAULT Falcon 8X	GIV	1RR019	0,009%
DIAMOND DA-42 Twin Star	BEC58P	TIO540	0,009%
DIAMOND DA-62	BEC58P	TIO540	0,009%
DYN'AERO MCR-4	GASEPF	IO320	0,009%
EMBRAER EMB-545 Legacy 450	CNA750	6AL024	0,009%
FAIRCHILD SA-226/227 Metro/Merlin/Expediter	DHC6	PT6A27	0,009%
FAIRCHILD DORNIER 328	DO328	PW119C	0,009%
IAI 1125 Gulfstream G100	IA1125	1AS002	0,009%
LEARJET 31	LEAR35	TFE731	0,009%
LEARJET 75	LEAR35	TFE731	0,009%
MOONEY 231/252/M-20K/M	GASEPV	TIO540	0,009%
PILATUS PC-12	CNA208	PT6A14	0,009%
PIPER PA-28-201T/235/236	GASEPV	TIO540	0,009%
PIPER PA-30/30T/39 Twin Comanche	PA30	IO320	0,009%
PIPER PA-60 Aerostar	BEC58P	TIO540	0,009%
RAYTHEON Hawker 4000	EMB145	6AL008	0,009%
ROBIN DR-400/500	GASEPF	IO320	0,009%
SOCATA TB-20/21 Trinidad	GASEPV	TIO540	0,009%
AIRBUS A-330-200	A330-301	1GE033	0,005%
CASA C-101 Aviojet	LEAR25	CJ6106	0,005%

Fuente: ESTOP. Aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro, año 2018 – Elaboración propia.

1.3.2. VEHÍCULOS DE APOYO EN TIERRA (GSE) Y UNIDADES DE ENERGÍA (APU)

En la categoría GSE ("*Ground Support Equipment*") se encuentran incluidos todos los vehículos de servicio destinados a carga y descarga de equipajes, aprovisionamiento de suministros, limpieza de cabina y aseos, repostaje de combustible y remolque de aeronaves.

Por otro lado, las unidades de suministro auxiliar de energía, APU ("*Auxiliary Power Unit*"), proporcionan energía eléctrica a la aeronave una vez que ésta se encuentra con los motores apagados. Generalmente se trata de pequeñas turbinas de características similares al resto de motores del avión.

Los factores de emisión contenidos en la base de datos del AEDT para GSE y APU han sido obtenidos del documento "*Technical Data to Support FAA´s Advisory Circular on Reducing Emissions from Commercial Aviation*" y se basan en factores tales como potencia, tipo de motor o tipo de refrigerante empleado.

Para la simulación del estudio se han procedido de la siguiente manera:

- ✓ Se ha asignado a cada aeronave – motor, el conjunto de vehículos de apoyo en tierra y APU que el programa asigna por defecto.
- ✓ Sobre éstos se ha cambiado, para todos los vehículos GSE, el tipo de combustible de gasolina a diésel, en el caso de que, por defecto, el programa asignase gasolina.

En el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro existen puestos de estacionamiento para aviación comercial y para aviación general, con puestos en remoto y en asistido, por lo que se han considerado los diferentes vehículos GSE de asistencia a las aeronaves para cada caso:

- ✓ Las aeronaves que estacionan en remoto no requieren del uso de los "*push-back*" ni de "Aircraft Tractor".
- ✓ Para el caso de las aeronaves que estacionan en asistida, no se ha considerado el uso ni de GPU ni de acondicionadora, puesto que estos servicios se los proporciona la propia pasarela.
- ✓ Sobre los puestos de estacionamiento de la plataforma de aviación general únicamente se han asignado, en el caso en que la aeronave lo requiriese, el camión de combustible y el GPU.

1.3.3. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE EN ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS DEL AEROPUERTO

En este apartado se estiman las emisiones producidas por los vehículos de transporte terrestre, tanto públicos como privados, que circulan por los accesos y estacionan en el aparcamiento del aeropuerto.

Los accesos considerados en el desarrollo del inventario de emisiones son:

- ✓ Carreteras que dan acceso al aeropuerto.
- ✓ Viario interior del aeropuerto.
- ✓ Carriles de incorporación a los distintos aparcamientos simulados.

Las emisiones totales derivadas de los accesos al aeropuerto varían en función del número de vehículos anuales que circulan por cada vía, de la velocidad media de los mismos, de sus emisiones unitarias y de la longitud de las vías de acceso. Se han definido un total de 16 tramos de carretera para definir el recorrido de los vehículos en el escenario analizado.

Puesto que no se dispone de datos acerca del número de vehículos anuales que circulan por los viales de acceso al aeropuerto, ha sido necesario su cálculo a partir de diversas hipótesis.

Se ha considerado una primera división del número de vehículos que acceden al aeropuerto en función de si son utilizados por empleados, pasajeros o para el transporte de carga. Aquéllos que son utilizados por los pasajeros se han dividido a su vez en vehículos pesados (autobuses públicos y de cortesía) y ligeros (taxis, coches de alquiler y vehículos particulares). Los vehículos de los

empleados se han considerado ligeros y los de transporte de carga vehículos pesados de combustible diésel.

Vehículos utilizados por los pasajeros

Para 2018 se ha asumido que el número de pasajeros que accedieron al aeropuerto vía terrestre fue de 2.721.004, dato obtenido de las estadísticas definitivas de Aena de 2018 (2.726.457) y del porcentaje de pasajeros que acceden vía terrestre al aeropuerto (99,8%) del Estudio de Movilidad del Modo Aéreo (en adelante EMMA).

Los porcentajes de utilización de los distintos modos de transporte que dan acceso al aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro vienen determinados por el último informe de seguimiento del EMMA, correspondiente al año 2018.

Además, se ha tenido en cuenta un factor de ajuste, que representa si un mismo vehículo puede ser utilizado por los pasajeros tanto en la ida como en la vuelta del viaje. Por ejemplo: en un vuelo de ida y vuelta un pasajero cuenta como dos personas en las encuestas EMMA porque tiene dos billetes diferentes, sin embargo, sólo usa un vehículo. Con los taxis y coches de alquiler ocurre algo similar. En todos estos casos el factor de ajuste es igual a 2.

A partir de esta información y del número de pasajeros es posible determinar el número de vehículos anuales por modo de transporte.

Tabla 1.2. Reparto modal del tráfico de pasajeros en la situación actual

TIPO DE TRANSPORTE	% DE USO	PASAJEROS ANUALES	FACTOR DE OCUPACIÓN	FACTOR DE AJUSTE	VEHÍCULOS ANUALES
Coche privado pasajero	13,7	372.778	1	2	186.389
Coche privado acompañante	36,7	998.608	1,5	1	665.739
Vehículos de alquiler	11,7	318.357	1,5	2	106.119
Taxi	21,9	595.900	1	2	297.950
Autobús línea regular	15,8	429.919	-	-	17.264
Autobús de cortesía	0,2	5.442	50	1	109
Otros	0,0	0	-	-	-

Fuente: EMMA del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro 2018 – Elaboración propia

Existe un servicio regular de autobuses con destino desde y hacia Santiago, Lugo, Sobrado, A Coruña y Burela. Una vez tenidas en cuenta las frecuencias de paso de estas líneas, el resultado es de 17.264 autobuses que circulan a lo largo del año por los viales del aeropuerto.

Se ha supuesto que el 50% de los taxis sólo realizarán una parada en fachada, mientras que la otra mitad estacionará en la bolsa de taxis junto a la terminal.

En cuanto a los vehículos privados, según datos reflejados en el EMMA, se considera que el 43,3% de los pasajeros en coche privado utilizan el aparcamiento de Aena situado frente a la terminal de pasajeros.

Por último, todos los vehículos de alquiler se considera que estacionarán en el aparcamiento destinado para dichos vehículos.

En la siguiente tabla se presenta la distribución de los diferentes vehículos que utilizan aparcamiento.

Tabla 1.3. Reparto modal de los vehículos en los diferentes aparcamientos

Aparcamiento	Vehículos anuales
Aparcamiento público	368.971
Aparcamiento de empleados 1	94.456
Aparcamiento de empleados 2	94.456
Aparcamiento de empleados 3	440.794
Aparcamiento de taxis	148.974
Aparcamiento de autobuses de cortesía	109
Aparcamiento de carga	755

Fuente: Elaboración propia.

Vehículos del personal empleado

El número de empleados del aeropuerto se estima a partir del valor necesario para ofrecer un servicio correcto al usuario, esto es, un empleado por cada 1.000 pasajeros según el documento "*Airport Development Reference Manual*" de IATA. De este modo, en el escenario actual se obtiene como resultado 2.726 empleados.

A falta de datos concretos, se supone que cada empleado acude a su puesto de trabajo una media de 11 meses al año y 21 días al mes y accede al aeropuerto en vehículo privado, siendo 1 el índice de ocupación.

Con estos datos se estima que 629.706 vehículos estacionarán anualmente en el aparcamiento destinado a los empleados en el escenario de estudio.

Vehículos de transporte de carga

Las estadísticas de Aena recogen que durante el año 2018 se transportaron unas 3.019 toneladas de mercancías en el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro. Los vehículos considerados para este fin tendrán una capacidad media de carga de 4 toneladas.

El global de este tipo de vehículos pesados, todos ellos diésel, será de 755 en el escenario actual.

Con respecto a la velocidad de circulación, se han considerado unas velocidades medias en función de las características del tráfico. En las entradas y salidas del vial interno la velocidad de circulación de los vehículos será de unos 50 km/h mientras que en los propios del vial interno se ha considerado que la velocidad de circulación es de unos 30 km/h, dado que el tráfico será más lento debido a la entrada y salida de vehículos a los aparcamientos y a las paradas frente a la fachada del terminal. En los tramos de entrada y salida directa de los aparcamientos se ha considerado una velocidad de 20 km/h.

Para la modelización de los accesos se han utilizado los factores de emisión obtenidos del programa MOVES2014b desarrollado por la EPA ("*Environmental Protection Agency*"). Este programa proporciona una estimación precisa de las emisiones de vehículos bajo una amplia gama de condiciones definidas por el usuario. En el proceso de modelado, se especifican los tipos de vehículos, períodos de tiempo, contaminantes, características de operación del vehículo y tipos de carreteras a modelar.

Los datos de entrada que requiere el programa MOVES2014b son:

- ✓ Antigüedad de la flota automovilística: ha sido obtenida del anuario de la DGT (Dirección General de Tráfico) para el año 2018.
- ✓ Temperatura y humedad media: se obtiene la media anual de la base de datos del aeropuerto en AEDT. Los valores obtenidos son de 12,783 ºC y 82,15% de humedad relativa.
- ✓ Tipos de vehículos. Todos los autobuses y camiones se han considerado diésel, mientras que el resto de los vehículos ligeros se ha considerado que un 65,54% de ellos utilizan gasoil y el 34,46% restante gasolina de acuerdo con la información proporcionada por la Dirección General de Tráfico para la provincia de La Coruña.
- ✓ La velocidad media de circulación por la vía y su longitud. La velocidad es la indicada anteriormente en función del tipo de vía.

Para el modelado de los aparcamientos se han vuelto a utilizar los factores de emisión obtenidos del programa MOVES2014b. Se han hecho las mismas hipótesis que para los accesos suponiendo, además, que la velocidad media en el interior de los mismos es de unos 15 km/h.

1.3.4. FUENTES ESTACIONARIAS: PRÁCTICAS SEI Y GRUPOS ELECTRÓGENOS

En este apartado se estiman las emisiones de las fuentes estacionarias del aeropuerto, en este caso serían las prácticas del SEI y los grupos electrógenos.

Prácticas del SEI

Para 2018 el consumo de gasóleo quemado para realizar las prácticas del SEI fue de 103,61 l, dato obtenido a partir de los datos ambientales de 2018 de Aena. Esta información se introduce en el programa indicando el lugar exacto donde se sitúa la plataforma en la cual se realizan las prácticas.

Grupos electrógenos

El consumo de los grupos electrógenos también se obtiene de los datos ambientales de Aena, para el año 2018 el Aeropuerto de Santiago – Rosalía de Castro fue de 3.531 l, dato que se introduce en el programa definiendo la fuente estacionaria y teniendo en cuenta que el programa requiere las horas de funcionamiento de los grupos. La media de consumo de estos suele ser entre 80 y 150 l, a falta de información específica se ha utilizado un consumo medio de 115 l/h.

1.4. OTROS DATOS DE ENTRADA

1.4.1. DATOS METEOROLÓGICOS

Previo al cálculo del inventario de emisiones, a la dispersión de contaminantes y al análisis del riesgo de afección a la población, es necesario un procesado de los datos meteorológicos, así como la estimación de los parámetros de capa de mezcla y estabilidad.

Para el tratamiento de los datos meteorológicos se ha empleado el programa de cálculo Aermet. Este modelo necesita como datos de entrada dos archivos meteorológicos representativos de la zona: un archivo de superficie, en formato SAMSON, en el que se registran las principales variables meteorológicas a la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentra el aeropuerto de estudio; y un archivo de sondeos (*upper air*), en formato TD-6201, en el que se proporcionan las variaciones de los parámetros meteorológicos en función de la altura, y que contiene información de presión, temperatura, humedad, y velocidad y dirección del viento. Estos dos archivos se han adquirido para el estudio, y provienen del modelo meteorológico *World Research and Forecasting* (WRF), el más utilizado en este campo, y considerado por la EPA como el sistema que refleja el estado del arte de la modelización meteorológica.

Además, el modelo también necesita conocer las características superficiales de la zona de influencia del aeropuerto, definidas a través de tres parámetros:

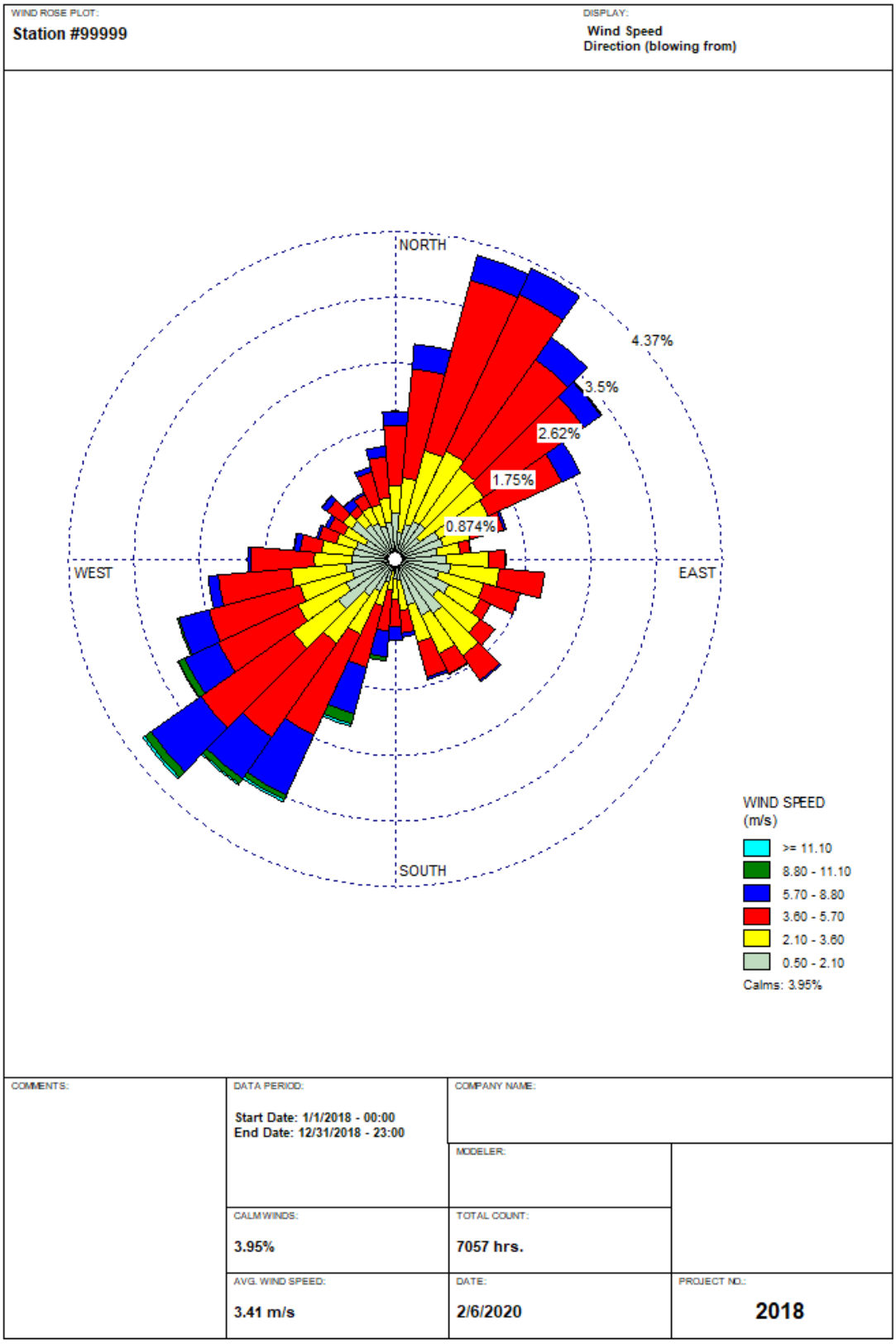
- ✓ Rugosidad superficial (m), expresada como la altura a la que la velocidad horizontal del viento se anula como consecuencia de los obstáculos que encuentra a su paso.
- ✓ Ratio de Bowen, da la relación entre el flujo de calor sensible y el flujo de calor latente. Es un indicador de la humedad superficial.
- ✓ Albedo, definido como la fracción de radiación total incidente que es reflejada por la superficie al espacio sin ser absorbida.

El modelo Aermet procesa los archivos en tres fases:

1. Extracción y procesado de los registros meteorológicos de superficie y sondeos.
2. Fusión de la información meteorológica obtenida en el paso anterior.
3. Lectura del archivo combinado y estimación de los parámetros de capa de mezcla.

Como resultado de este proceso se obtienen dos archivos, uno de los cuales, denominado “fichero de superficie” o SFC, contiene estimaciones hora a hora de parámetros de la capa de mezcla. El otro fichero, llamado PFL, contiene el perfil de velocidad y dirección de viento, temperatura y desviación de las componentes fluctuantes del viento, para una o más alturas.

Ilustración 1.1. Rosa de vientos del año 2018



Fuente: WRPLOT View

1.4.2. PERFILES OPERACIONALES

Con el fin de adecuar la actividad diaria del aeropuerto a las condiciones atmosféricas reinantes durante ese mismo periodo se aplica, a cada fuente de emisión considerada, unos perfiles operacionales que permiten asignar a cada hora del periodo de estudio la proporción de emisiones que le corresponde.

Los perfiles operacionales se basan en el concepto de “pico de actividad” que se representa por una ratio comprendido entre 1 y 0, donde el 1 indica la máxima actividad.

Los perfiles operacionales pueden ser de tres tipos, atendiendo al periodo de tiempo sobre el que se definen.

- ✓ Perfil operacional mensual. Permite distribuir la actividad total anual de cada fuente entre los doce meses del año.
- ✓ Perfil operacional semanal. Permite distribuir la actividad total anual de cada fuente a lo largo de los días de la semana.
- ✓ Perfil operacional diario. Distribuye la actividad de cada fuente a lo largo de las 24 horas del día.

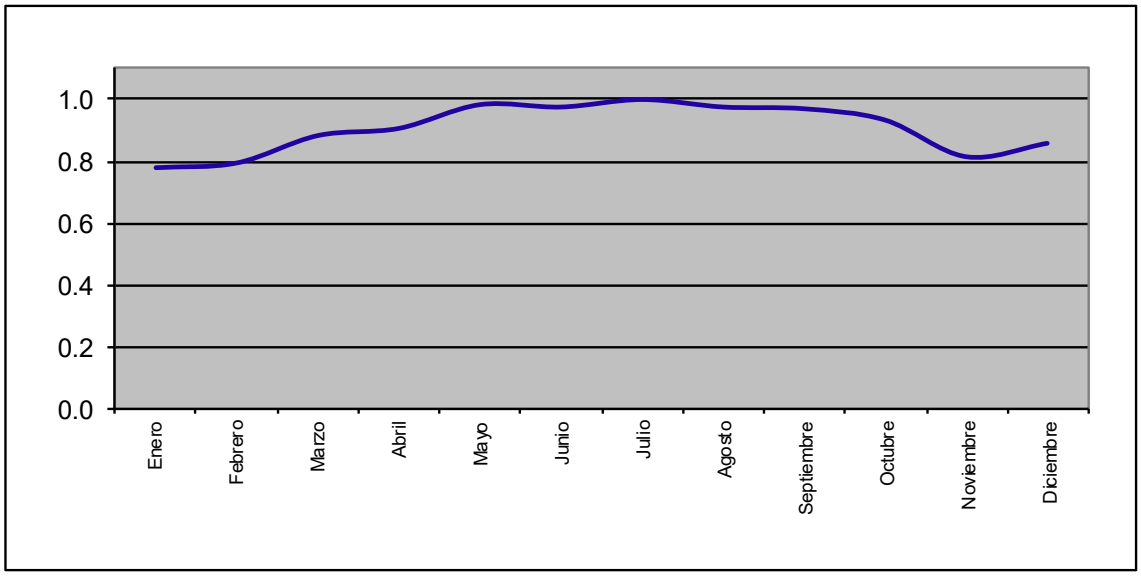
Se han utilizado perfiles operacionales para la distribución de las operaciones de las aeronaves, flujo de vehículos en accesos y aparcamientos del aeropuerto. Los perfiles definidos para las aeronaves son aplicados por el programa a vehículos de apoyo en tierra y unidades auxiliares de energía.

Los perfiles de caracterización de la actividad de aeronaves han sido calculados a partir de la base de datos ESTOP del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro correspondiente a la situación actual. En ella aparece registrada la fecha y hora exacta en la que se produjo cada operación del año completo.

Los perfiles operacionales relativos a los accesos y al aparcamiento se han considerado iguales, dado el paralelismo entre la actividad de ambas fuentes. Éstos han sido obtenidos a partir de los perfiles de las aeronaves. Los perfiles mensual y diario se han mantenido exactamente iguales al de operación de las aeronaves. En el caso del perfil horario, se ha supuesto que los pasajeros en salidas acceden al aeropuerto aproximadamente dos horas antes del despegue de la aeronave mientras que, en las llegadas, la salida del aeropuerto no se suele demorar más de una hora respecto al de la llegada de la aeronave.

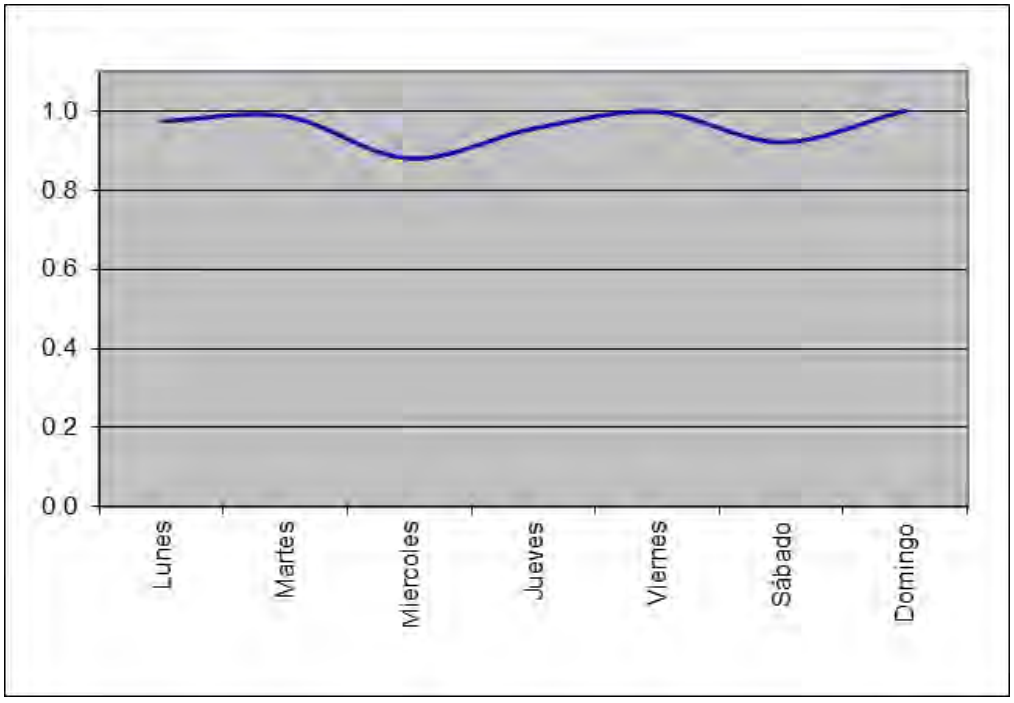
En las siguientes ilustraciones aparecen representados los perfiles mensual, diario y horario para las aeronaves, vehículos auxiliares en plataforma, accesos y aparcamientos. Tal y como se aprecia en ellas, el mes punta es julio y el día de la semana con mayor número de operaciones es el domingo.

Ilustración 1.2. Perfil operacional mensual



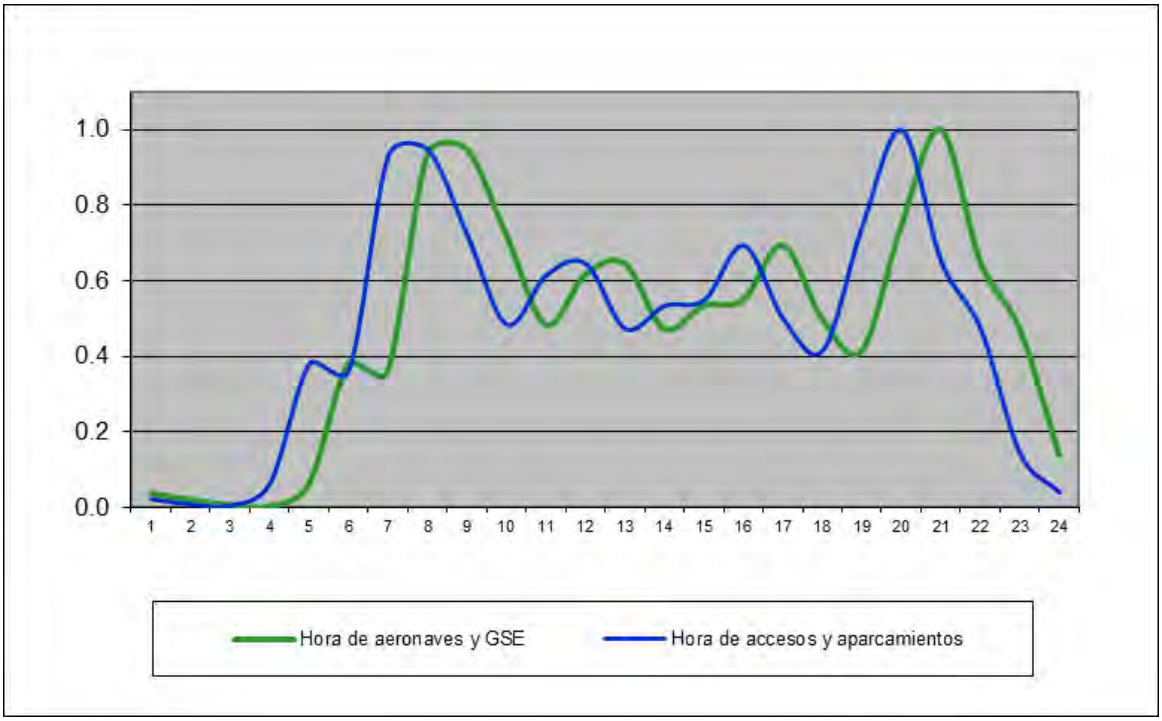
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 1.3. Perfil operacional semanal



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 1.4. Perfil operacional diario



Fuente: Elaboración propia.

1.4.3. CONFIGURACIÓN DE PISTAS Y CALLES DE RODAJE

La asignación de pista, calles de rodaje y puestos de estacionamiento a cada aeronave es fundamental a la hora de situar las emisiones debidas a las aeronaves en sus diferentes modos de operación y las correspondientes a los vehículos de apoyo en plataforma.

El reparto de utilización de cabeceras se ha obtenido a partir de la base de datos PALESTRA que recoge todas las operaciones que tuvieron lugar en el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro para el escenario actual considerado y la cabecera de pista por la que se realizan. En AEDT, cada operación debe asignarse a una cabecera de pista.

Respecto a las calles de rodaje, se ha definido un total de 9 tramos para poder describir, de la manera más parecida posible a como ocurre en la realidad, los movimientos de las aeronaves desde la pista a la zona de estacionamiento que le sea asignada en operaciones de aterrizaje y los movimientos de las aeronaves desde la zona de estacionamiento hasta la cabecera de despegue en operaciones de salida.

1.4.4. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO

En el cálculo de la dispersión de contaminantes en la atmósfera, el modelo considera que las emisiones correspondientes a los vehículos de apoyo en tierra a aeronaves (GSE) y las APU se producen en las zonas de estacionamiento de aeronaves.

El aeropuerto cuenta con una plataforma de aviación comercial con puestos de pasarela y en remoto y plataforma de aviación general con puestos de estacionamiento en remoto.

La asignación de los puestos de estacionamiento para las aeronaves se ha realizado a partir de los datos del ESTOP del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro.

1.4.5. RECEPTORES

Con el fin de obtener los niveles de inmisión sobre periodos de tiempo acordes a la legislación, ha sido necesario definir dos tipos de receptores en función del periodo de análisis.

Para conocer la distribución espacial de los niveles de inmisión medios anuales, se han simulado los niveles de concentración existentes en cada uno de los puntos de un mallado que cubre el aeropuerto y su zona de afección, formado por puntos separados 150 metros horizontalmente y 150 metros verticalmente entre sí y situados a una altura de 1,8 metros. En total se tiene una malla formada por 264 receptores.

Los resultados así obtenidos han sido representados mediante curvas de isoconcentración de NOx, PM_{10}, $PM_{2,5}$ y Benceno.

Para el análisis de los máximos diarios, octohorarios y horarios en el entorno del aeropuerto se han tomado 5 puntos, situados sobre las zonas urbanizadas en el entorno del aeropuerto y en puntos en los que se localizan estaciones de medición de calidad del aire cercanas, a una altura de 1,8 metros. La situación exacta de estos receptores se presenta en la siguiente ilustración. Los resultados obtenidos por la simulación se recogen en el siguiente apartado.

Ilustración 1.5. Receptores puntuales correspondientes a las poblaciones cercanas

Fuente: Elaboración propia.

1.5. RESULTADOS

1.5.1. INVENTARIO DE EMISIONES

En las siguientes tablas se recogen los inventarios de emisiones correspondientes a la situación actual (21.841 operaciones).

Tabla 1.4. Resumen de emisiones.

FUENTE	CO	BENCENO	NOx	SOx	PM_{10}	$PM_{2,5}$	CO_2
	Toneladas/año						
Aeronaves	61,82	0,15	97,79	7,42	1,10	1,10	19.981,50
GSE	18,83	0,01	2,89	0,10	0,14	0,13	924,27
APU	2,32	0,00	3,90	0,48	0,35	0,35	536,16
Accesos y aparcamientos	110,35	0,18	7,86	0,09	0,74	0,29	8.119,35
Prácticas SEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,65
Calderas	0,10	0,00	0,72	0,00	0,02	0,02	804,45
Grupos electrógenos	0,13	0,00	0,58	0,04	0,04	0,04	10,13
TOTAL	**193,55**	**0,34**	**113,74**	**8,13**	**2,39**	**1,93**	**30.393,51**

Fuente: AEDT3b - MOVES2014b - Elaboración propia.

Las cantidades anuales de CO_2 emitidas por las aeronaves se obtienen directamente a través de AEDT. El cálculo se realiza teniendo en cuenta el consumo total anual de combustible de cada una de las aeronaves y el factor de emisión de cada una de ellas.

Sin embargo, el programa no calcula las emisiones de CO_2 procedentes de las unidades auxiliares de energía (APU). Así, éstas han sido estimadas a partir del flujo de combustible de cada tipo de unidad auxiliar de energía y su tiempo de operación a lo largo del año. El flujo de combustible de cada APU ha sido obtenido del documento "*Technical data to support FAA´s advisory circular on reducing emissions from commercial aviation*".

Por otra parte, el CO_2 debido a vehículos de apoyo en tierra (GSE) se ha calculado a partir del tiempo anual de operación de cada tipo de vehículo considerado en el estudio. Los factores de emisión de CO_2 por tipología de vehículo han sido extraídos del documento "*Technical Support for Development of Airport GroundSupport Equipment Emission Reduction*" de la EPA.

En lo que respecta al CO_2 emitido por vehículos en accesos y aparcamientos se han obtenido directamente a través de los resultados de la simulación en MOVES, teniendo en cuenta el tipo de combustible usado, tipo de vehículo y su antigüedad y distancias recorridas.

Finalmente, las emisiones de CO_2 que provienen del SEI y del funcionamiento de grupos electrógenos se han calculado teniendo en cuenta el consumo anual de combustible utilizado por cada uno de ellos y los factores de emisión presentados en el documento *"Factores de emisión:*

Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono" del MITECO de junio 2020 (versión 15).

1.5.2. ANÁLISIS DE CONCENTRACIONES

Para la modelización de la calidad del aire, el programa asigna las emisiones horarias de cada fuente a distintas áreas o puntos en función de si la fuente es móvil o fija respectivamente. El modelo Aermod calcula las concentraciones de cada contaminante en los receptores indicados a partir de dicha información de emisiones.

En las ilustraciones 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9 aparecen representadas las curvas de isoconcentración anuales para el año 2018 de los contaminantes óxidos de nitrógeno (NO_X), partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$ y benceno (C_6H_6), respectivamente.

En la ilustración 1.5 se sitúa el conjunto de receptores utilizado en la simulación de los máximos horarios de NO_X y SO_X, los máximos octohorarios de CO y los máximos diarios de SO_X y PM_{10}.

1.5.2.1. Óxidos de nitrógeno (NO_X)

Los valores límite de los óxidos de nitrógeno para protección de la salud humana marcados por el Real Decreto 102/2011 están referidos a dióxido de nitrógeno. Los resultados de la simulación se refieren a óxidos de nitrógeno (NO_X) que integra al monóxido de nitrógeno (NO) y al dióxido de nitrógeno (NO_2). En la normativa no existe límite legal para la protección de la población referido a NOx, sino a NO_2, por lo que se considerará que todos los óxidos de nitrógeno se encuentran como NO_2 con el fin de poder comparar los valores obtenidos con los límites legales marcados para el escenario de estudio.

Según el Real Decreto 102/2011, el valor límite anual para la protección de la salud humana actualmente está establecido en 40 µg/m^3.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en las zonas habitadas del entorno del aeropuerto, ni en el sistema general aeroportuario, donde se alcanza un valor máximo de 18,56 µg/m^3. Los valores más altos se obtienen en la zona de estacionamiento de aeronaves.

Ilustración 1.6. Curvas de isoconcentración anuales de NOx del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al valor límite horario para la protección de la salud humana, la legislación actual lo establece en 200 µg/m^3 que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil. El valor del percentil 99,8 en una serie de 8.760 datos horarios (año no bisiesto) representa el 19º valor más alto del año, de forma que si éste es inferior o igual a los 200 µg/m^3, indica que se está cumpliendo con las directrices del Real Decreto 102/2011. Los resultados obtenidos de la simulación en el conjunto de receptores considerado se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1.5. Concentraciones horarias de NO_X.

Receptor	Concentraciones horarias de NO_x obtenidas (µg/m^3)			
	Percentil 99,8	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	69,29	0,69	7,10	-
Amenal	41,23	0,64	4,07	-
Boqueixon	75,22	1,35	7,57	-
Loureda	53,84	0,61	5,59	-
Vilacha	46,07	0,49	4,20	-
Valor límite	**200 µg/m^3 – Nº de superaciones permitidas: 18**			

Fuente: AEDT3b - Elaboración propia.

Tal y como se puede apreciar en la tabla anterior, no existen superaciones del valor límite horario en ninguno de los receptores analizados. Por otro lado, no se alcanza el umbral de alerta en ninguno de los receptores, ya que no se exceden los 400 µg/m^3 en ningún resultado horario durante tres horas consecutivas en el escenario analizado.

1.5.2.2. Monóxido de carbono (CO)

En cuanto al monóxido de carbono, no existen valores límites de la media anual. La legislación vigente (Real Decreto 102/2011) establece como valor límite para la protección de la salud humana 10 mg/m^3 en el periodo promedio de las ocho horas máximas de un día.

En la siguiente tabla se puede comprobar cómo todos los máximos obtenidos en todos los receptores se encuentran muy por debajo del límite legal.

Tabla 1.6. Concentraciones máximas octohorarias de CO.

Receptor	Concentraciones octohorarias de CO obtenidas de la simulación (mg/m^3)			
	Máximo	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	0,07	0,001	0,004	-
Amenal	0,04	0,001	0,003	-
Boqueixon	0,05	0,003	0,006	-
Loureda	0,08	0,001	0,004	-
Vilacha	0,06	0,001	0,003	-
Valor límite	**10 mg/m^3**			

Fuente: AEDT3b - Elaboración propia.

1.5.2.3. Óxidos de azufre (SO_X)

No existe un valor límite anual para protección de la salud humana referido a dióxido de azufre (SO_2). El nivel crítico anual definido para este contaminante se refiere a la protección de la vegetación. No obstante, para la protección de la salud humana la legislación actual vigente establece valores límite horario y diario relativos a SO_2.

Los resultados de la simulación hacen referencia a SOx. Puesto que los límites legales aluden a SO_2, se considerará que todos los SOx se encuentran como dióxido de azufre para poder evaluar los resultados obtenidos para el escenario de estudio.

El valor límite diario marcado por el Real Decreto 102/2011 se establece en 125 µg/m^3, que no podrá superarse en más de 3 ocasiones. De manera análoga al caso del NO_2, se utiliza el percentil 99,18 como indicador, ya que representa el 4º valor más alto en una serie de 365 días. Tal y como se aprecia a continuación este valor no se supera en ninguno de los receptores considerados.

Tabla 1.7. Concentraciones diarias de SO_X.

Receptor	Concentraciones diarias de SO_X obtenidas de la simulación ($\mu g/m^3$)			
	Percentil 99,18	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	0,97	0,06	0,15	-
Amenal	0,58	0,06	0,12	-
Boqueixon	0,96	0,13	0,22	-
Loureda	0,43	0,05	0,11	-
Vilacha	0,52	0,04	0,10	-
Valor límite	125 $\mu g/m^3$ – Nº de superaciones permitidas: 3			

Fuente: AEDT3b - Elaboración propia.

El valor límite horario marcado por el Real Decreto 102/2011 vigente se establece en 350 $\mu g/m^3$, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil. Se utiliza la concentración correspondiente al percentil 99,73 de la serie horaria del año, que representa el 25º valor más alto. Además, el umbral de alerta del dióxido de azufre se establece en 500 $\mu g/m^3$, y se considerará superado cuando se alcance dicha concentración durante tres horas consecutivas. En la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos de la simulación, donde se observa que no se superan los límites de referencia en ninguno de los receptores.

Tabla 1.8. Concentraciones horarias de SO_X

Receptor	Concentraciones horarias de SOx obtenidas de la simulación ($\mu g/m^3$)			
	Percentil 99,73	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	3,96	0,06	0,54	-
Amenal	3,06	0,06	0,39	-
Boqueixon	5,90	0,13	0,72	-
Loureda	2,86	0,04	0,36	-
Vilacha	3,01	0,04	0,31	-
Valor límite	350 $\mu g/m^3$ – Nº de superaciones permitidas: 24			

Fuente: AEDT3b - Elaboración propia.

1.5.2.4. Partículas en suspensión (PM_{10})

El Real Decreto 102/2011 establece límites anuales y diarios de partículas en suspensión (PM_{10}) para la protección de la salud humana.

El valor límite anual para la protección de la salud humana está establecido en 40 $\mu g/m^3$. Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en las zonas habitadas del entorno del aeropuerto, ni en el sistema general aeroportuario, donde se alcanza un valor máximo de 1,14 $\mu g/m^3$, valor que se encuentra muy alejado del límite legal.

Ilustración 1.7. Curvas de isoconcentración anuales de PM_{10} del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro

Fuente: Elaboración propia.

El valor límite diario para la protección de la salud humana es de 50 µg/m^3. Dicho límite no podrá superarse en más de 35 ocasiones por año civil. Para realizar dicha comprobación se emplea el percentil 90,4 que representa la 36º concentración más alta en una serie diaria de 365 valores.

En la siguiente tabla quedan reflejados los máximos valores obtenidos en cada uno de los receptores analizados. Todos los resultados obtenidos de la simulación son inferiores a 1 µg/m^3, por lo que se encuentran muy por debajo del límite legal.

Tabla 1.9. Concentraciones diarias de PM_{10}.

Receptor	Concentraciones diarias de PM_{10} obtenidas de la simulación (µg/m^3)			
	Percentil 90,4	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
A Castiñera	0,025	0,011	0,023	-
Amenal	0,037	0,013	0,022	-
Boqueixon	0,103	0,037	0,054	-
Loureda	0,023	0,011	0,022	-
Vilacha	0,028	0,012	0,027	-
Valor límite	**50 µg/m^3 – Nº de superaciones permitidas: 35**			

Fuente: AEDT3b - Elaboración propia.

1.5.2.5. Partículas en suspensión ($PM_{2,5}$)

El Real Decreto 102/2011 recoge los valores límite anuales de las partículas en suspensión de diámetro menor a 2,5 µm ($PM_{2,5}$) para la protección de la salud humana. El objetivo con fecha de cumplimiento en 2016 es de 25 µg/m^3, con objetivo final de 20 µg/m^3, con fecha de cumplimiento de 1 de enero de 2020.

Así, en el año 2018, el límite anual será de 25 µg/m^3.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en ningún punto del aeropuerto y, en ningún caso, en las zonas habitadas del entorno. De hecho, el máximo registrado por la simulación es 1,10 µg/m^3, valor que se encuentra muy alejado del límite legal.

Ilustración 1.8. Curvas de isoconcentración anuales de $PM_{2,5}$ del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro

Fuente: Elaboración propia.

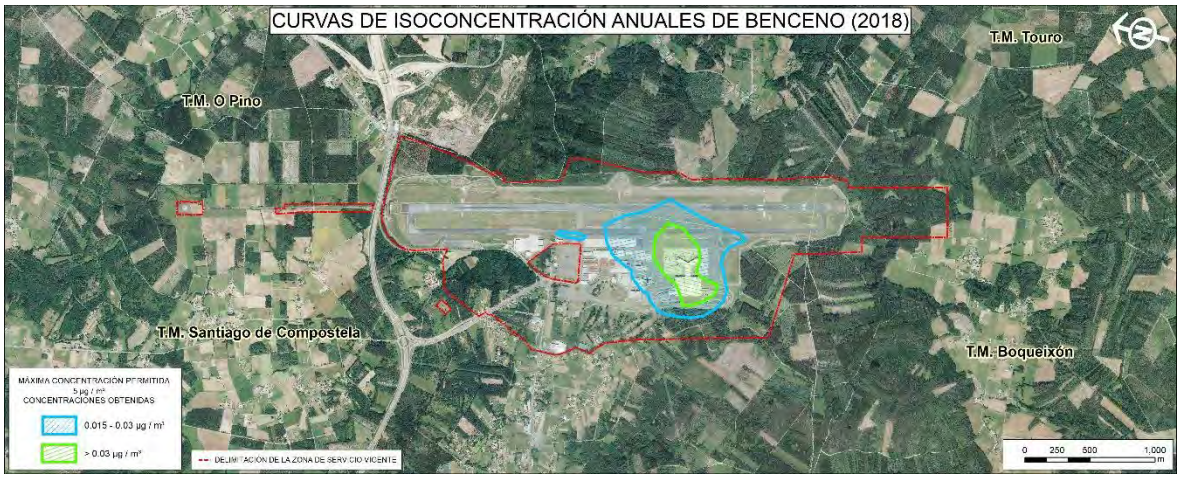
1.5.2.6. Benceno (C_6H_6)

Según la legislación vigente, el valor límite anual para la protección de la salud humana está establecido en 5 µg/m^3.

Dado que AEDT no dispone de una manera de calcular este compuesto, se ha empleado como guía el documento “Recommended Best Practice for Quantifying Speciated Organic Gas Emissions from Aircraft Equipped with Turbofan, Turbojet, and Turboprop Engines - Version 1.0” publicado por la EPA para su cálculo. En este documento se indica que la fracción másica del total de compuestos orgánicos gaseosos (TOG) emitidos por motores de aeronaves de tipo turbofán, turborreactor y turbohélice que es benceno es del 1,681%. Teniendo esto en cuenta se ha aplicado este factor a las emisiones de TOG calculadas a partir de AEDT para obtener una aproximación de la concentración de benceno.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente ilustración, dicho límite no se supera en ningún punto del sistema aeroportuario. En zonas puntuales de las plataformas con gran tránsito de aeronaves se obtienen unas concentraciones máximas de 0,06 µg/m^3 para el escenario de estudio.

Ilustración 1.9. Curvas de isoconcentración anuales de Benceno del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro



Fuente: Elaboración propia.

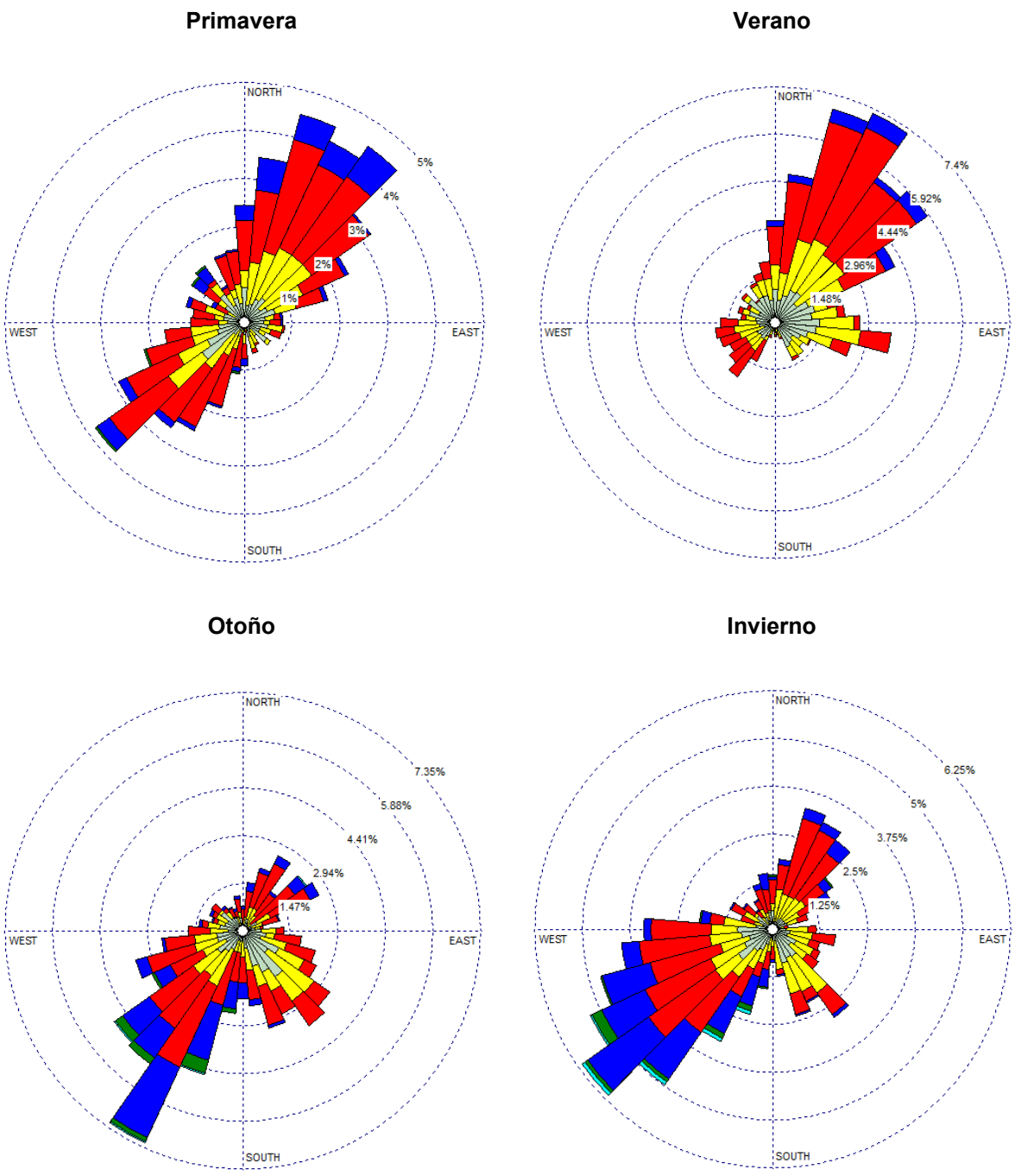
1.5.3. ANÁLISIS DE RIESGO DE AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

La distribución de concentración de contaminantes guarda una relación directa con las direcciones y velocidades de viento reinantes en el aeropuerto.

La rosa anual de vientos para el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro se muestra en la Ilustración 1.1. Los vientos predominantes son de componente noreste y suroeste.

Analizando las rosas de viento por estaciones, cabe destacar los bajos periodos de calmas o vientos suaves en la zona y la presencia de vientos predominantes de componente noreste y suroeste durante todo el año. Los periodos de calma representan en las cuatro estaciones entre un 1% y un 8% del total.

Ilustración 1.10. Rosas de vientos de primavera, verano, otoño e invierno

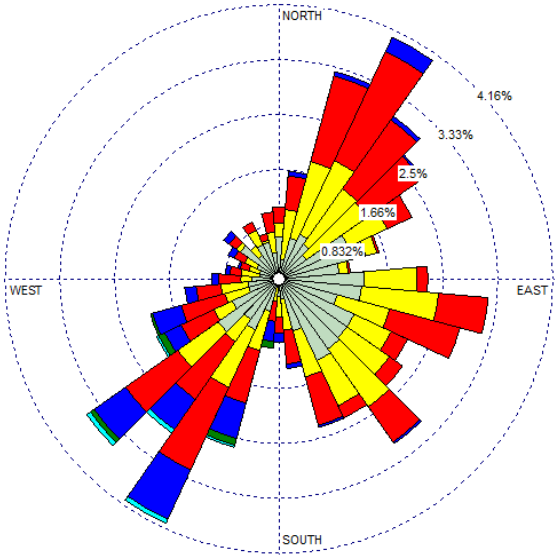


Fuente: Elaboración propia.

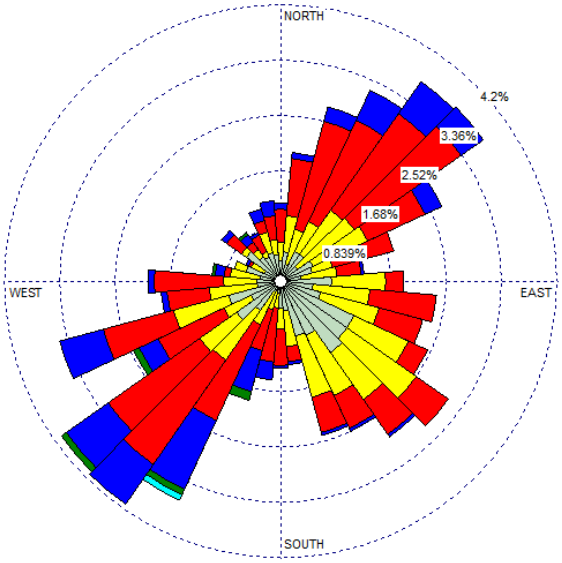
En la siguiente ilustración se recogen las rosas de vientos para los periodos de madrugada, mañana, tarde y noche, donde se observa un comportamiento similar al de las rosas de los vientos estacionales:

Ilustración 1.11. Rosas de vientos en los periodos de noche, mañana y tarde

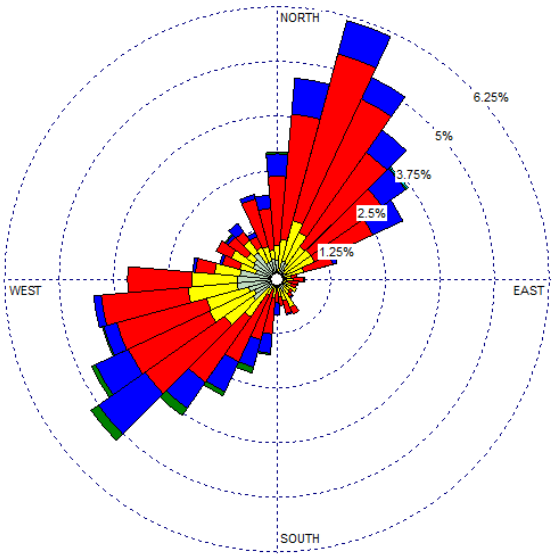
Periodo medianoche- 7 A.M.



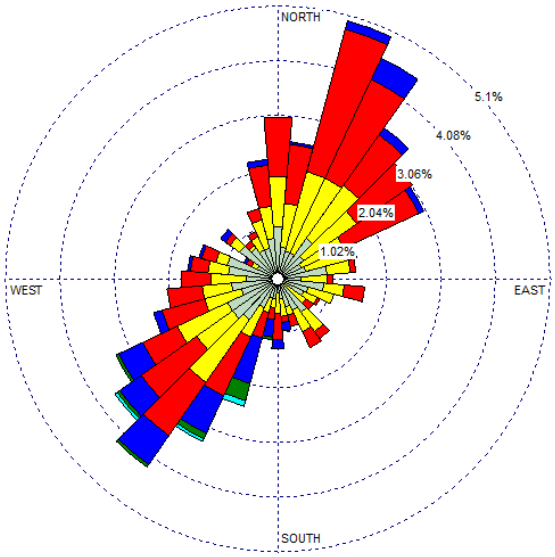
Periodo 7 A.M.- 12 A.M.



Periodo 12 A.M. – 7 P.M.



Periodo 7 P.M. – medianoche



Fuente: Elaboración propia.

Puesto que los resultados obtenidos de la simulación pueden presentar discontinuidades para los valores horarios y octohorarios, resulta conveniente realizar una comprobación mediante el análisis cualitativo del riesgo de superaciones.

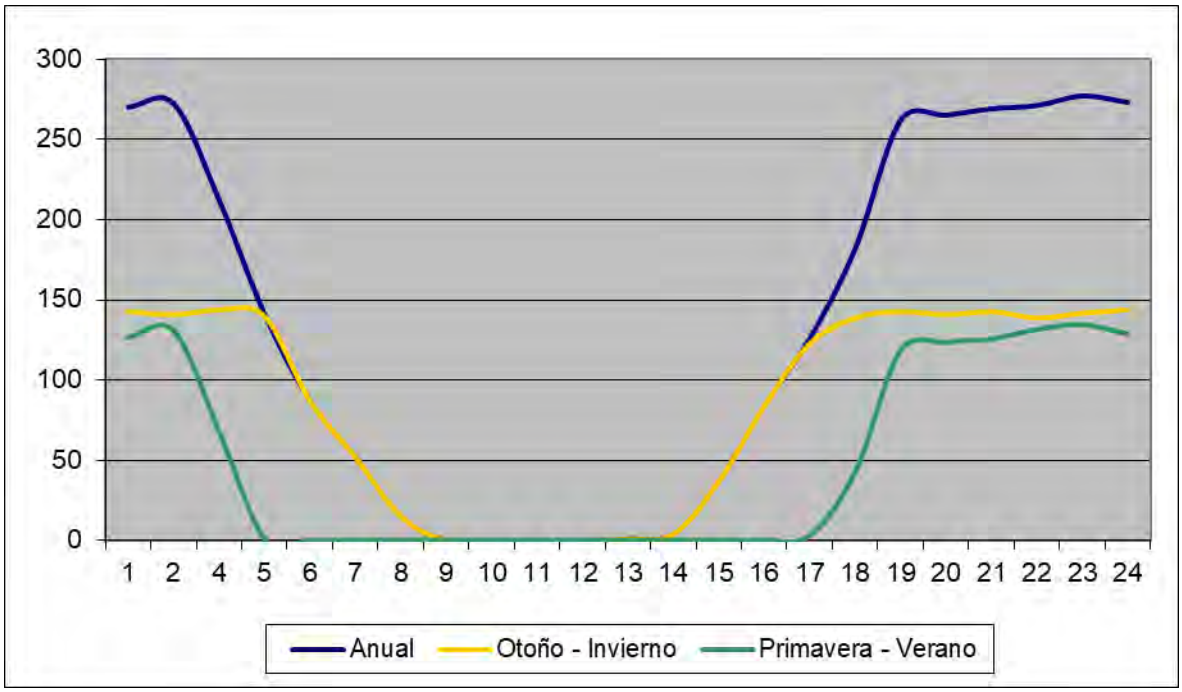
El riesgo de superaciones horarias puede hacerse cualitativamente por medio del análisis de horas al año en que se da concurrencia de los factores que dificultan la dispersión de los contaminantes. Estos factores son los siguientes:

- ✓ Estabilidad atmosférica persistente, factor que dificulta la mezcla de contaminantes en la atmósfera. Se ha considerado que la estabilidad atmosférica empieza a suponer un riesgo para las superaciones horarias cuando su duración es de tres o más horas consecutivas.
- ✓ Direcciones de viento desfavorables, entendiéndose por desfavorables aquellas que tienden a arrastrar los contaminantes generados por la actividad hacia los núcleos de población cercanos al aeropuerto.
- ✓ Actividad aeroportuaria importante, o lo que es lo mismo, emisiones relativamente altas de contaminantes de origen aeroportuario.

Asignando a cada hora del año una estabilidad atmosférica de entre cinco categorías en función de la Longitud de Monin-Obukhov (L), definida ésta como la altura sobre la superficie a la que la producción de turbulencia debida a fuerzas mecánicas se iguala a la producción debida a las fuerzas de sustentación, se observa que los periodos del día más propicios a presentar tres o más horas consecutivas de alta estabilidad atmosférica son, de 5 de la tarde a 5 de la mañana en primavera - verano, y de las 2 de la tarde a 8 de la mañana en otoño - invierno. Esta diferencia horaria se debe a que en primavera-verano amanece antes y anochece después.

En la siguiente gráfica se representa la distribución horaria de situaciones de alta estabilidad atmosférica en los periodos de primavera-verano y otoño-invierno.

Ilustración 1.12. Distribución del número de horas con estabilidad atmosférica persistente

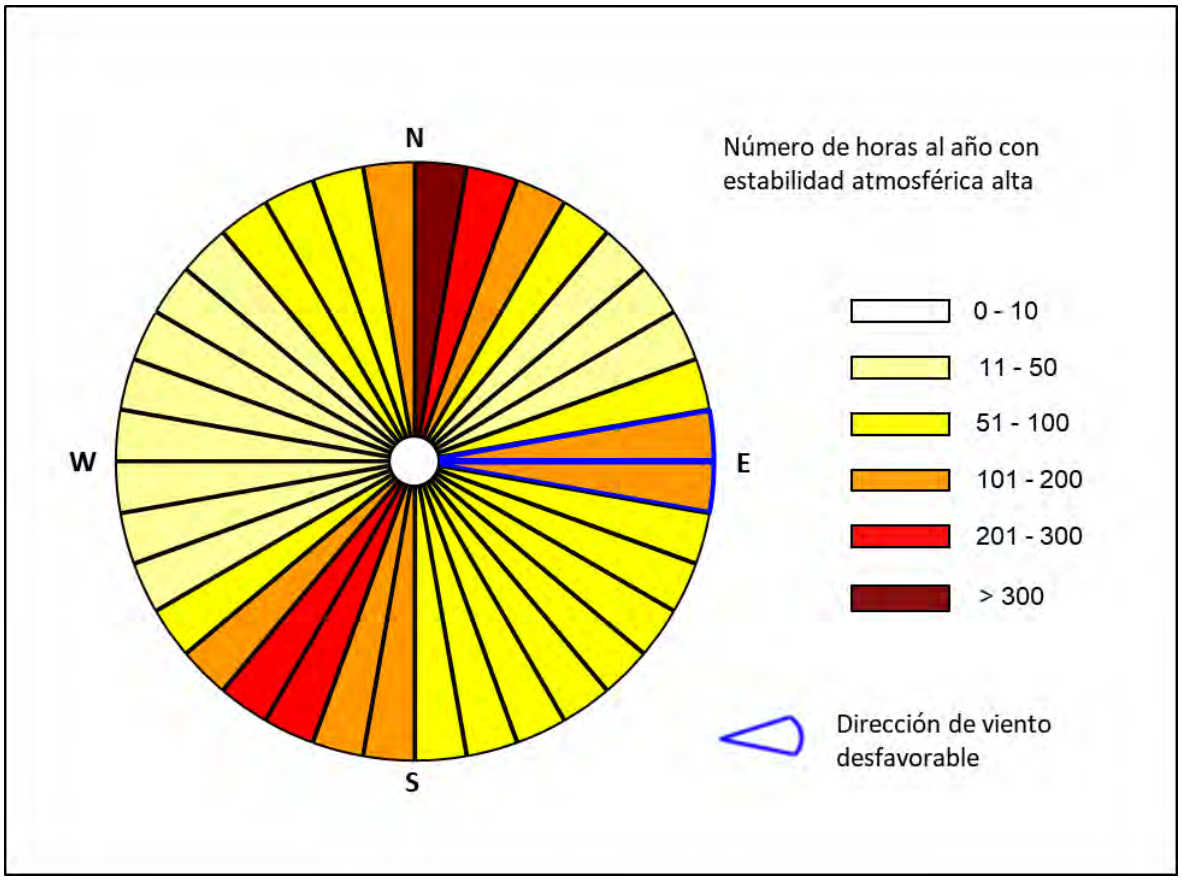


Fuente: Elaboración propia

Los vientos desfavorables, desde el punto de vista del análisis del riesgo de superaciones, son aquellos que arrastran los contaminantes hacia la población. Para el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro éstos son los provenientes del este, que soplan en dirección hacia el núcleo poblado más cercano que en este caso se corresponde a Boqueixon situado al oeste del aeropuerto.

Analizando conjuntamente la estabilidad atmosférica alta y la dirección del viento para el año tipo, se ha obtenido la siguiente ilustración en la que se muestra, para cada sector de procedencia del viento el número de horas con estabilidad atmosférica alta, en la cual se observa cómo las zonas con las direcciones del viento desfavorables cuentan con entre 100 y 200 horas al año de alta estabilidad atmosférica lo que no supone un riesgo alto hacia las poblaciones cercanas.

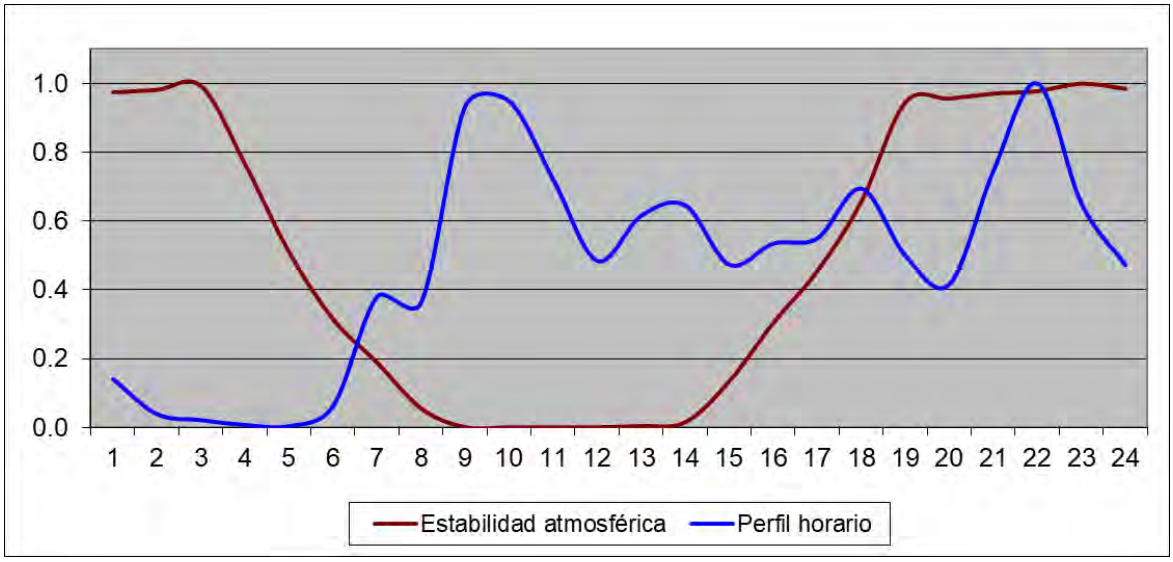
Ilustración 1.13. Estabilidad atmosférica alta en relación con la dirección del viento



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente ilustración se representan conjuntamente el perfil operacional horario y la distribución horaria de estabilidad atmosférica alta. La actividad aeroportuaria en el aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro es variable, con mayor actividad entre las 8 A.M. y las 11 A. M. y entre las 8 P.M. y las 11 P.M. y actividad prácticamente nula entre las 12 A.M. y las 6 A.M. En la gráfica se puede observar cómo el periodo de alta estabilidad atmosférica de 6 P.M. a 4 A.M. coincide con el último pico de alta actividad aeroportuaria, el cual desciende a partir de las 11 P.M. y se mantiene bajo durante el resto del periodo de estabilidad.

Ilustración 1.14. Estabilidad atmosférica alta frente a perfil operacional de las aeronaves



Fuente: Elaboración propia.

Con todos estos datos se puede concluir que el riesgo de superaciones en el entorno del aeropuerto de Santiago-Rosalía de Castro es bajo, y la posibilidad de exceder el número máximo de superaciones de las concentraciones establecidas por la legislación es muy reducida.

ANEXO I: PLANOS

T.M. O Pino

T.M. Touro

T.M. Boqueixón

T.M. Santiago de Compostela

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
40 µg / m³
CONCENTRACIONES OBTENIDAS

4 - 8 µg / m³

> 8 µg / m³

DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE

0 150 300 600 m

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN
ANUAL DE NOx (2018)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
1 de 1	1	5	NOVIEMBRE 2020	1:20,000	

T.M. O Pino

T.M. Touro

T.M. Boqueixón

T.M. Santiago de Compostela

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
40 µg / m³
CONCENTRACIONES OBTENIDAS

0.2 - 0.4 µg / m³

> 0.4 µg / m³

DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE

0 150 300 600 m

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN
ANUAL DE PM_{10} (2018)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
1 de 1	2	5	NOVIEMBRE 2020	1:20,000	

T.M. O Pino

T.M. Touro

T.M. Boqueixón

T.M. Santiago de Compostela

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
25 µg / m³
CONCENTRACIONES OBTENIDAS

0.2 - 0.4 µg / m³

> 0.4 µg / m³

DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE

0 150 300 600 m

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN
ANUAL DE $PM_{2,5}$ (2018)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
1 de 1	3	5	NOVIEMBRE 2020	1:20,000	

T.M. O Pino

T.M. Touro

T.M. Boqueixón

T.M. Santiago de Compostela

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
5 µg / m³
CONCENTRACIONES OBTENIDAS

0.015 - 0.03 µg / m³

> 0.03 µg / m³

DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE

0 150 300 600 m

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN
ANUAL DE BENCENO (2018)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
1 de 1	4	5	NOVIEMBRE 2020	1:20,000	

Vilacha

Amenal

Loureda

A Castiñeira

Boqueixon

RECEPTORES ANALIZADOS

DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE

0 150 300 600 m

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

RECEPTORES

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMERICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
1 de 1	5	5	NOVIEMBRE 2020	1:20,000	

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

"INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA (PROSPECCIÓN) RELATIVO A LA ZONA DE SERVICIO PROPUESTA EN EL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA"

Madrid, 23 de abril de 2013

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN 3
2.1. ZONAS SOLICITADAS A LA *DIRECCIÓN XERAL DO PATRIMONIO CULTURAL-XUNTA DE GALICIA* 4
2.2. ZONAS SOLICITADAS A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE LA SECRETARIA DE ESTADO DE CULTURA 13
3. TÉRMINOS MUNICIPALES 21
4. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO 23
5. ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO 25
5.1. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ARQUEOLÓGICO 25
5.2. SANTIAGO DE COMPOSTELA 25
5.3. BOQUEIXÓN 29
5.4. O PINO 30
5.5. AS PONTES 31
5.6. OROSO 34
5.7. CONSULTA DE LA CARTA ARQUEOLÓGICA 35
5.8. HISTORIA DEL AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA 43
6. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA ACTUACIÓN 45
6.1. EQUIPO DE TRABAJO 47
7. MEMORIA EXPLICATIVA DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA 47
7.1. ZONAS SOLICITADAS A LA *DIRECCIÓN XERAL DO PATRIMONIO CULTURAL-XUNTA DE GALICIA* 47
7.1.1. ZONA A 47
7.1.2. ZONA B 50
7.1.3. ZONA C 52
7.1.4. ZONA D 56
7.1.5 ZONA E 57
7.1.6. ZONA F 58
7.1.7. ZONA G 68
7.1.8. ZONA H 68
7.1.9. ZONA I 69
7.1.10. ZONA J 69
7.2. ÁREA SOLICITADA A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DEL MINISTERIO DE CULTURA 74
7.2.1. RECINTO 1 y RECINTO 5 74
7.2.2. RECINTO 2 78
7.2.3. RECINTO 3 78
7.2.4. RECINTO 4 79
7.2.5. RECINTO 6 80
7.2.6. RECINTO 7 80
7.2.7. RECINTO 8 81
7.2.8. RECINTO 9 82
8. CAMINO DE SANTIAGO 82
8.1. CAMINO DE SANTIAGO FRANCÉS 82
8.2. CAMINO DE SANTIAGO INGLÉS 90
9. RESULTADOS 91
10. CONCLUSIONES 92
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA 95

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

1.- INTRODUCCIÓN

El presente Informe se entrega al *Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, como respuesta al requerimiento de subsanación efectuado por este organismo con fecha de firma de 11 de abril de 2013, efectuado por dicho organismo. En este requerimiento se solicitan una serie de correcciones, que se han incorporado al presente ejemplar:

- Fichas específicas de todos los elementos existentes en el ámbito de estudio.
- Ámbitos de protección (específico o genérico) de yacimientos arqueológicos de elementos recogidos en el *Inventario xeral do patrimonio cultural de Galicia.*
- Error de localización e identificación de los yacimientos Castro de Fontade y Mámoa Chan de Camouzo.
- Consideración del Decreto 247/2012 do 22 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, en el ayuntamiento de Santiago de Compostela y la Resolución de 3 de octubre de 2012 de la Dirección Xeral do Patrimonio Cultural, por la que se incoa el procedimiento de delimitación del Camino de Santiago Inglés, en lo que afecta a la radiobaliza situada en Sigüeiro (Oroso, A Coruña).
- Asimismo se solicita incorporar una valoración del impacto que las actuaciones previstas en el Plan Director puedan generar sobre el patrimonio cultural existente en la zona y una propuesta de medidas protectoras y/o correctoras.

El objetivo principal de la actuación es cumplir con el procedimiento del trámite medioambiental del Plan Director del Aeropuerto de Santiago de Compostela. En dicho trámite es necesario incluir la información sobre la posible afección al Patrimonio Histórico. Además, el trabajo realizado cumple con lo establecido en el "Proyecto de intervención arqueológica (prospección) relativo a la zona de servicio propuesta en el Plan Director del Aeropuerto de Santiago de Compostela" y a la "Adenda de documentación" a ése proyecto presentado ante el citado organismo autonómico, que abarca los terrenos anexos comprendidos dentro del plan director.

De esta manera, se ha cumplido con la legislación relativa al Patrimonio:

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 111/1986 de desarrollo parcial de la Ley16/1985.
- Ley 8/1995, de 30 de octubre, del Patrimonio Cultural de Galicia.
- Decreto 62/1989, de 31 de marzo, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Galicia.

La solicitud del permiso de actuación arqueológica se realizó conjuntamente a la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico de la Secretaria de Estado de Cultura y a *El Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, con un proyecto común para ambos organismos pero con zonas independientes para cada institución. En el proyecto entregado se especificaban las áreas de trabajo solicitadas a cada uno. Ante la *Dirección Xeral do Patrimonio Cultural* se presentó además una adenda de documentación, en respuesta al requerimiento de documentación (con fecha de salida de 15 de junio de 2012), y que modifica el proyecto fundamentalmente en el establecimiento de una banda de 200 metros tomados desde el límite exterior de la Zona de Servicio, según las *Normas Complementarias e Subsidiarias de Planeamiento das Provincias da Coruña, Lugo, Ourense e Pontevedra.*

2. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

El aeropuerto de Santiago está situado a unos diez kilómetros al nordeste de la ciudad, en los términos municipales de Santiago de Compostela, O Pino y Boqueixón, provincia de A Coruña.

La zona de servicio del aeropuerto delimitada por el Plan Director tiene una superficie estimada de 426,84 hectáreas, de las cuales 188,17 hectáreas corresponden al Subsistema de Movimiento de Aeronaves, 74,32 hectáreas al Subsistema de Actividades Aeroportuarias y 155,66 hectáreas a la zona de reserva aeroportuaria. Además existe una zona militar que ocupa 8,69 hectáreas.

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

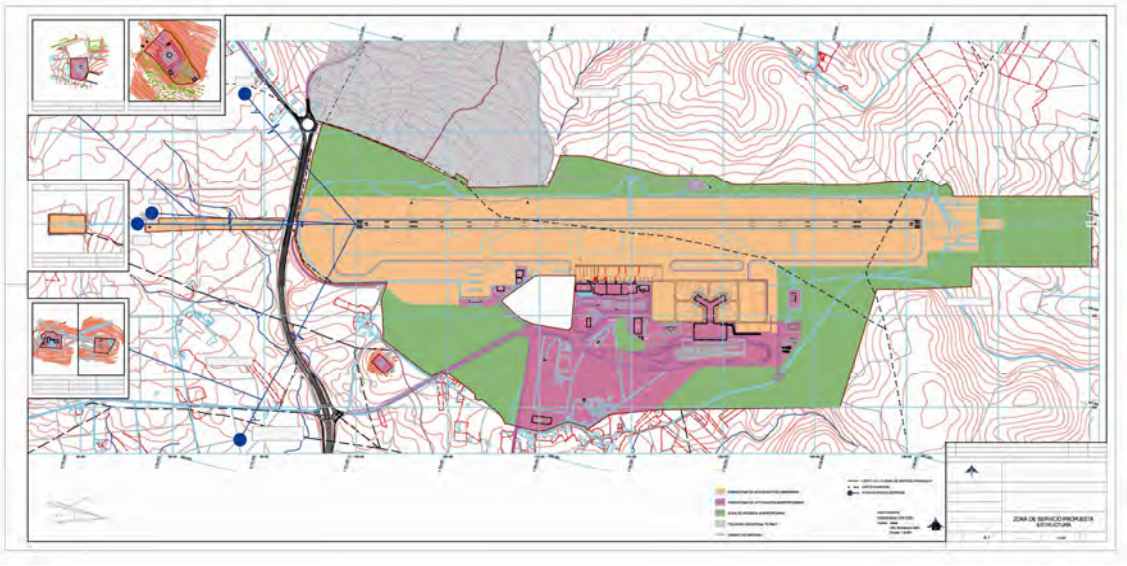


Figura 1. Mapa general de la zona de servicio propuesta con división de zonas.

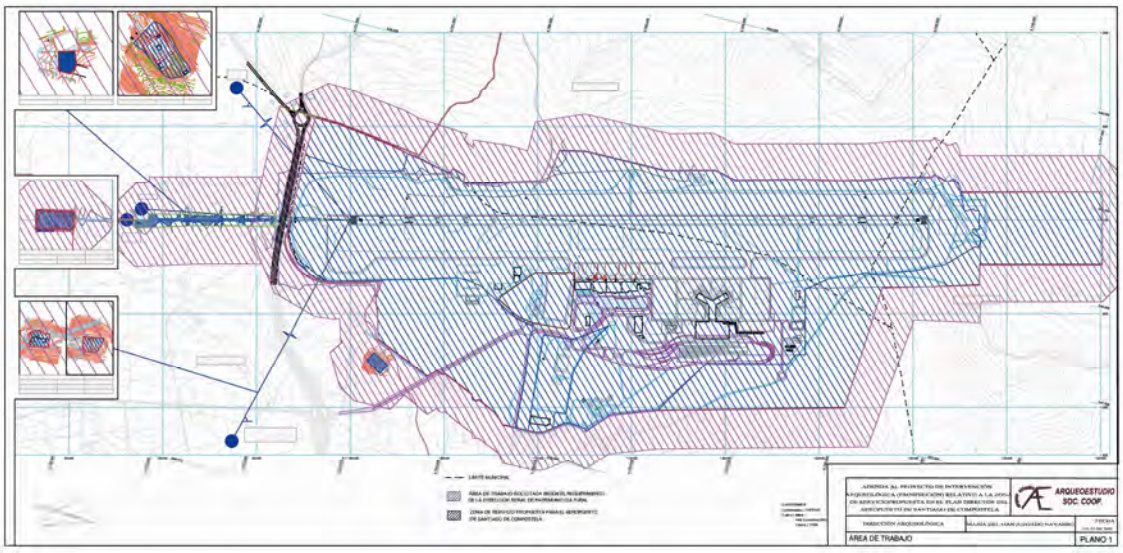


Figura 2. Mapa general de la zona de servicio propuesta con banda de 200 metros.

2.1. ZONAS SOLICITADAS A LA *DIRECCIÓN XERAL DO PATRIMONIO CULTURAL - XUNTA DE GALICIA*.

Se solicitó al *Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia* el permiso de PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA para las áreas que actualmente no son propiedad de Aena, áreas incluidas en las necesidades de terreno para la Zona de Servicio, así como la banda de 200 metros en torno a la zona de servicio.

2.1.1. RECINTOS 1 y 2.

Los terrenos originales se encuentran dentro del RECINTO 1 y del RECINTO 2 y en la imagen siguiente aparecen rayados en color rojo. En función al requerimiento de la *Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, los terrenos se localizan también en torno a toda la zona de servicio (incluidos los recintos exteriores).

A estas zonas dentro del RECINTO 1 las denominaremos como ZONA A, B, C y D, mientras que a las zonas dentro del RECINTO 2 las denominaremos como ZONA E.

A la banda de 200 metros solicitada por *Dirección Xeral do Patrimonio Cultural* se ha denominado como ZONA F, englobando la banda correspondiente a los dos recintos (Recinto 1 y 2), así como la correspondiente al Recinto 4, ya que estas se unen formando una única zona. Tienen las siguientes superficies aproximadas y quedan delimitadas por un conjunto de líneas y curvas reflejadas en las siguientes coordenadas U.T.M. (véase rayado en rojo y magenta en la planimetría. Anexo I):

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

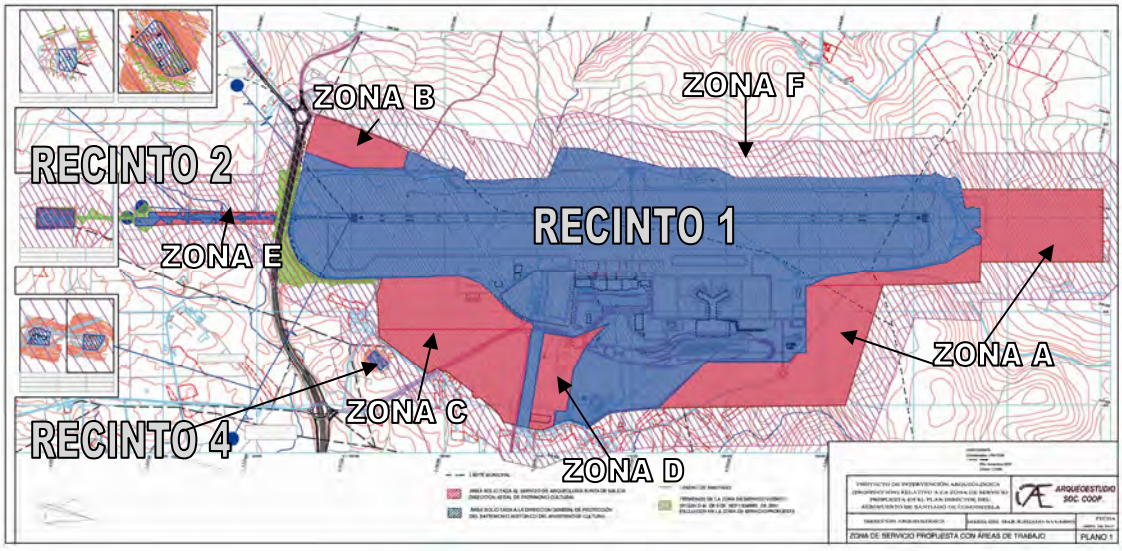


Figura 3. Mapa de detalle de la zona de actuación, ZONA A, B, C, D, E y F en RECINTOS 1, 2 y 4.

ZONA A. Superficie: 70,96 ha.

Coordenadas UTM:

X=548415.8920 Y=4748165.3295 X=548602.0622 Y=4747432.0170 X=548232.4349 Y=4747338.1776
X=548071.9191 Y=4747970.4392 X=547962.7127 Y=4747946.4015 X=547877.1215 Y=4748232.1631
X=547821.5344 Y=4748443.1080 X=547149.2843 Y=4748480.9408 X=546891.0449 Y=4749443.2487
X=546801.7450 Y=4749688.5985 X=546692.1458 Y=4749787.0061 X=546705.0092 Y=4749797.7994
X=546810.0578 Y=4749688.8556 X=546895.5905 Y=4749451.6672 X=547196.1319 Y=4749252.9296
X=547304.6750 Y=4748822.4860 X=547360.1862 Y=4748797.8353 X=547371.2828 Y=4748753.6229
X=547711.1602 Y=4748839.9095 X=547741.8582 Y=4748798.0453 X=547794.1973 Y=4748735.4313
X=547864.1648 Y=4748563.6872 X=547871.5655 Y=4748557.8801 X=547886.6662 Y=4748480.6738
X=547956.7441 Y=4748287.9778 X=547995.0566 Y=4748213.6541 X=548023.7598 Y=4748150.0774
X=548153.8464 Y=4748021.6321 X=548156.8690 Y=4747998.5845 X=548200.5370 Y=4747998.7495
X=548227.8430 Y=4748051.8406 X=548238.4346 Y=4748055.2218 X=548247.0666 Y=4748019.4627
X=548342.3439 Y=4748043.4056 X=548337.5812 Y=4748067.4930 X=548346.0723 Y=4748075.1940
X=548326.8047 Y=4748107.1118 X=548323.5152 Y=4748120.0194 X=548415.8920 Y=4748165.3295

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

ZONA B. Superficie: 9,5 ha.

Coordenadas UTM:

X=547957.2731 Y=4751597.0219 X=547953.0101 Y=4751464.3952
X=547915.6450 Y=4751169.2706 X=547891.7218 Y=4751073.0598
X=547796.1779 Y=4751075.2022 X=547731.7973 Y=4751331.4335
X=547750.8212 Y=4751603.6578

ZONA C. Superficie: 40,76 ha.

Coordenadas UTM:

X=547274.8958 Y=4750790.7606 X=547270.2248 Y=4750789.7189 X=547214.1299 Y=4750997.7825
X=547202.8364 Y=4751039.5340 X=547101.5826 Y=4751049.1387 X=547027.4128 Y=4751020.4669
X=546930.9579 Y=4750992.1499 X=547132.0709 Y=4750199.9361 X=547138.9999 Y=4750191.1249
X=547168.4702 Y=4750205.9002 X=547168.1175 Y=4750212.2802 X=547168.2825 Y=4750238.8402
X=547176.3420 Y=4750278.3131 X=547186.5147 Y=4750307.4823 X=547221.5391 Y=4750374.5662
X=547251.9405 Y=4750432.5697 X=547289.2850 Y=4750498.7539 X=547303.2218 Y=4750526.4955
X=547314.8800 Y=4750612.7048 X=547311.7546 Y=4750660.2085 X=546930.9579 Y=4750992.1499
X=546894.5300 Y=4750981.4555 X=546764.0322 Y=4750678.7534 X=546808.4624 Y=4750634.3711
X=546799.5907 Y=4750621.8975 X=546796.0291 Y=4750615.9056 X=546793.6887 Y=4750603.1012
X=546800.8787 Y=4750588.9342 X=546728.1771 Y=4750423.3129 X=546718.3429 Y=4750423.4873
X=546712.0428 Y=4750420.8601 X=546705.2135 Y=4750414.3103 X=546701.7104 Y=4750408.0385
X=546701.0694 Y=4750401.6434 X=546702.1634 Y=4750393.9891 X=546704.9163 Y=4750387.6058
X=546710.5268 Y=4750382.2312 X=546687.8761 Y=4750331.6365 X=546670.0188 Y=4750292.4853
X=546659.3744 Y=4750274.2022 X=546647.5902 Y=4750258.1792 X=546631.9503 Y=4750241.4041
X=546614.1718 Y=4750226.6922 X=546617.0930 Y=4750203.3234 X=546616.6777 Y=4750197.8664
X=546617.0818 Y=4750154.3876 X=546677.6756 Y=4750159.0044 X=546896.8819 Y=4750173.6094
X=547060.9597 Y=4750193.1800 X=547121.8308 Y=4750201.1469 X=547132.0709 Y=4750199.9361

ZONA D. Superficie: 9,89 ha.

Coordenadas UTM:

X=547262.3192 Y=4749808.6058 X=547144.2619 Y=4749975.2171 X=547129.7695 Y=4750132.9925
X=546618.4861 Y=4750089.2433 X=546617.6984 Y=4750089.1887 X=546617.7320 Y=4750084.4176
X=546620.0090 Y=4750040.3699 X=546630.5727 Y=4750008.1311 X=546657.4172 Y=4749968.9101
X=546665.0050 Y=4749959.4455 X=546743.6098 Y=4749966.5798 X=546750.9698 Y=4749913.6322
X=546971.7440 Y=4749931.1442 X=547105.6083 Y=4749901.8471 X=547187.0510 Y=4749859.6203

ZONA E. Superficie: 2,38 ha.

Coordenadas UTM:

X=547380.8930 Y=4751670.3843 X=547385.7757 Y=4751670.1190 X=547396.6953 Y=4751672.3504
X=547398.7049 Y=4751672.1847 X=547403.3081 Y=4751672.9472 X=547386.6770 Y=4751737.8043
X=547354.9030 Y=4751762.1976 X=547371.9787 Y=4751694.3676 X=547384.9504 Y=4751697.1131
X=547387.4715 Y=4751687.1813 X=547374.4599 Y=4751683.5279

X=547383.6952 Y=4751749.4325 X=547372.4748 Y=4751792.0659 X=547289.5101 Y=4752120.1865
X=547288.1130 Y=4752125.2461 X=547266.1944 Y=4752119.3476 X=547288.5845 Y=4752093.7579
X=547308.9050 Y=4751991.1924 X=547311.9852 Y=4751989.0928 X=547319.7570 Y=4751990.4257
X=547323.8102 Y=4751980.7221 X=547310.5631 Y=4751936.7846 X=547326.5023 Y=4751873.6144
X=547333.2228 Y=4751869.6432 X=547348.6417 Y=4751843.8449 X=547355.9067 Y=4751835.1098
X=547337.9472 Y=4751830.5637 X=547351.7919 Y=4751774.8361

X=547259.2719 Y=4752141.3548 X=547283.2810 Y=4752144.3276 X=547277.2702 Y=4752168.0638
X=547254.3577 Y=4752161.0862

X=547275.4920 Y=4752175.0862 X=547242.5511 Y=4752305.1684 X=547232.6639 Y=4752282.0558
X=547225.1930 Y=4752272.3909 X=547249.1232 Y=4752183.0576

X=547172.5279 Y=4752293.7521 X=547215.0260 Y=4752264.0018 X=547215.8586 Y=4752258.5499
X=547197.4092 Y=4752210.9926

X=547197.5394 Y=4752210.5596 X=547232.7136 Y=4752196.9758 X=547243.0779 Y=4752159.3849
X=547241.0699 Y=4752158.7247 X=547241.3913 Y=4752146.6448 X=547244.9613 Y=4752128.6252
X=547225.6100 Y=4752123.1230 X=547228.1713 Y=4752111.6233 X=547253.2825 Y=4752118.2261
X=547248.9956 Y=4752108.4656 X=547262.2014 Y=4752057.5471 X=547248.2128 Y=4752031.8448
X=547229.6245 Y=4752105.5140 X=547228.2975 Y=4752108.2526 X=547227.3491 Y=4752111.4071

X=547255.5629 Y=4752002.7148 X=547287.0496 Y=4751985.2699 X=547287.9299 Y=4751982.9420
X=547266.8505 Y=4751977.5876 X=547269.0595 Y=4751968.4759 X=547295.4135 Y=4751950.8509
X=547319.1441 Y=4751857.7736 X=547308.1605 Y=4751854.1043 X=547313.4747 Y=4751834.7729
X=547307.2429 Y=4751833.0122 X=547309.5960 Y=4751823.2805 X=547325.5686 Y=4751826.8034
X=547338.8338 Y=4751772.8438 X=547360.9706 Y=4751694.8183 X=547358.1371 Y=4751690.8699
X=547347.0594 Y=4751688.0688 X=547349.8925 Y=4751678.0571 X=547364.9402 Y=4751681.3108
X=547369.2002 Y=4751671.0195 X=547346.6422 Y=4751672.2449 X=547338.6287 Y=4751673.5075
X=547255.5629 Y=4752002.7148

ZONA F. Siguiendo las especificaciones, se ha añadido una banda con un ancho de 200 metros en torno a los Recintos 1, 2 y 4 (ver planimetría anexa), resultando una zona de trabajo de 255,20 hectáreas, delimitado por las siguientes coordenadas UTM (exteriores):

X=547962.3852 Y=4751796.4468 X=548151.8910 Y=4751575.3300 X=548148.1535 Y=4751447.8782
X=548109.4435 Y=4751140.7084 X=548087.0184 Y=4751058.5591 X=548068.7258 Y=4750789.2773
X=548038.1727 Y=4750798.7270 X=548007.3463 Y=4750743.2375 X=548049.6209 Y=4750751.6518
X=548067.9795 Y=4750549.2459 X=548063.9645 Y=4750457.6623 X=548221.4028 Y=4750454.3576
X=548327.5549 Y=4750211.0567 X=548336.8533 Y=4749742.7932 X=548395.8140 Y=4749522.0804
X=548371.8170 Y=4749395.6644 X=548541.5089 Y=4748728.8623 X=548600.7951 Y=4748555.5664
X=548645.8084 Y=4748381.8759 X=548663.4583 Y=4748370.2524 X=548643.6975 Y=4748287.5291
X=548667.5230 Y=4748255.1092 X=548643.2942 Y=4748230.9656 X=548605.3437 Y=4748214.9510
X=548792.6196 Y=4747477.1393 X=548646.9011 Y=4747237.7649 X=548282.9014 Y=4747144.6495
X=548034.8083 Y=4747286.9548 X=547875.3540 Y=4747915.3388 X=547765.6203 Y=4747893.1139
X=547692.4207 Y=4748237.4518 X=546979.5801 Y=4748311.3936 X=546693.3763 Y=4749392.1857
X=546603.6988 Y=4749638.9989 X=546492.6752 Y=4749743.3989 X=546503.1814 Y=4749761.2808
X=546511.8506 Y=4749835.0906 X=546507.9624 Y=4749854.7065 X=546432.9586 Y=4749956.8605

X=546419.3758 Y=4750002.3940 X=546416.4769 Y=4750177.2947 X=546461.4881 Y=4750211.1640
X=546512.6780 Y=4750332.1582 X=546506.1100 Y=4750363.9160 X=546530.5051 Y=4750375.2844
X=546603.0728 Y=4750541.1235 X=546595.2600 Y=4750555.0326 X=546596.1208 Y=4750574.3243
X=546610.1057 Y=4750586.0106 X=546565.6667 Y=4750630.4286 X=546636.4189 Y=4750773.1706
X=546542.7083 Y=4750827.8939 X=546540.8155 Y=4751023.878 X=546593.8700 Y=4751117.8647
X=546759.8158 Y=4751214.3026 X=546829.8936 Y=4751164.2633

2.1.2. RECINTO 3. ZONA G.

El terreno original perteneciente al Recinto 3 es propiedad de Aena, por lo que forma parte de los terrenos solicitados a la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico de la Secretaria de Estado de Cultura, definido en el punto 2.2. Corresponde a los terrenos solicitados al *Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, la banda de 200 metros que lo circunda.

Tiene una superficie de 19,64 hectáreas y las coordenadas UTM son las siguientes:

X=547149.6469 Y=4752755.7131 X=547075.4429 Y=4752732.9144 X=547051.3352 Y=4752731.6129
X=546807.1925 Y=4752880.1096 X=546760.1729 Y=4753066.3348 X=546905.9106 Y=4753308.8654
X=546999.5736 Y=4753331.5528 X=547246.6737 Y=4753177.9715 X=547290.2946 Y=4752995.1956

2.1.3. RECINTO 6. ZONA H.

El terreno original perteneciente al Recinto 6 es propiedad de Aena, por lo que forma parte de los terrenos solicitados a la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico de la Secretaria de Estado de Cultura, definido en el punto 2.2. Corresponde a los terrenos solicitados al *Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, la banda de 200 metros que lo circunda.

Tiene una superficie de 14,94 hectáreas y las coordenadas UTM son las siguientes:

X=595459.6863 Y=4818393.7468 X=595539.5770 Y=4818490.1628 X=595489.5091 Y=4818751.3492
X=595424.8432 Y=4818788.6524 X=595139.3381 Y=4818723.9104 X=595128.5843 Y=4818696.3164
X=595083.8505 Y=4818630.1021 X=595081.9933 Y=4818608.2906 X=595158.5602 Y=4818356.3056
X=595188.2049 Y=4818317.5670

2.1.4. RECINTO 7. ZONA I.

El terreno original perteneciente al Recinto 7 es propiedad de Aena, por lo que forma parte de los terrenos solicitados a la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico de la Secretaria de Estado de Cultura, definido en el punto 2.2. Corresponde a los terrenos solicitados al *Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, la banda de 200 metros que lo circunda.

Tiene una superficie de 11.20 hectáreas y las coordenadas UTM son las siguientes:

X=546028.9882 Y=4757818.2299 X=546038.8299 Y=4757786.0595 X=545899.4107 Y=4757545.6315
X=545867.2345 Y=4757533.8020 X=545840.5426 Y=4757539.9856 X=545600.5627 Y=4757688.2417
X=545599.0726 Y=4757718.4118 X=545743.4729 Y=4757954.7021 X=545788.6390 Y=4757967.1156

2.1.5. RECINTOS 8 y 9. ZONA J.

El terreno original perteneciente a los Recintos 8 y 9 es propiedad de Aena, por lo que forma parte de los terrenos solicitados a la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico de la Secretaria de Estado de Cultura, definido en el punto 2.2. Corresponde a los terrenos solicitados al *Servizo de Arqueoloxía-Xunta de Galicia, Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia*, la banda de 200 metros que lo circunda.

Al añadir esta banda con de 200 metros en torno a los Recintos 8 y 9, ha resultado una única zona de trabajo (por la proximidad y reducido tamaño de los dos recintos)
Tiene una superficie de 19,48 hectáreas y las coordenadas UTM son las siguientes:

X=532490.8795 Y=4755327.1364 X=532494.6426 Y=4755293.2174 X=532489.9311 Y=4755291.7227
X=532490.8406 Y=4755286.1096 X=532515.9593 Y=4755157.9532 X=532524.0511 Y=4755108.6936
X=532377.4901 Y=4754869.7298 X=532354.2798 Y=4754873.9580 X=532093.6118 Y=4755024.8718
X=532051.0410 Y=4755268.4656 X=532207.1705 Y=4755501.5058 X=532224.2255 Y=4755494.9691
X=532235.0443 Y=4755505.2819

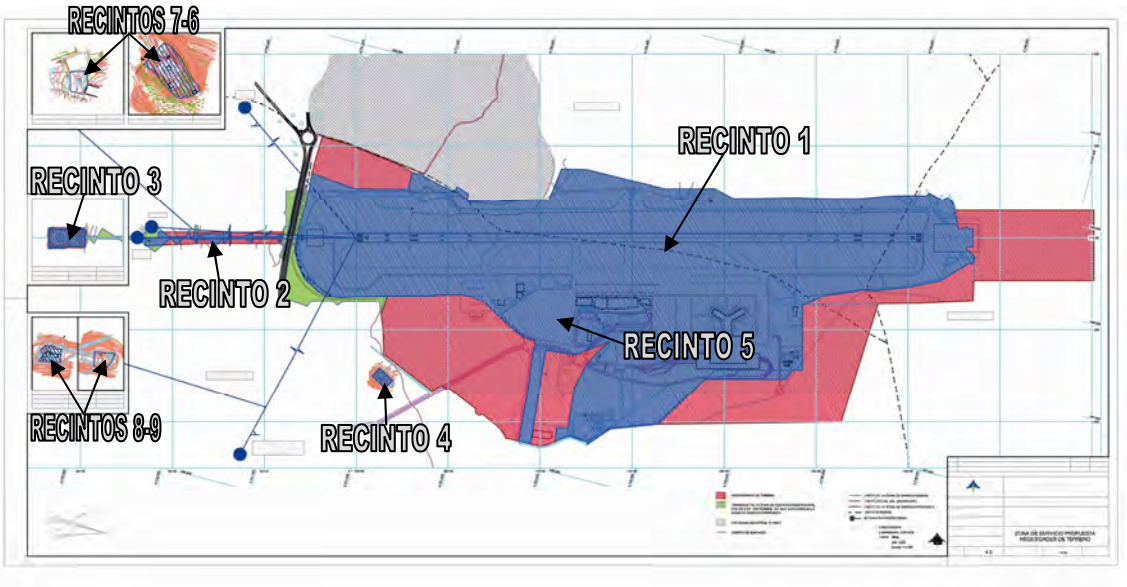


Figura 4. Mapa de detalle de la zona de actuación, RECINTOS 1 a 9.

Figura 5. Vista aérea de localización de los Recintos 1 y 6.

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

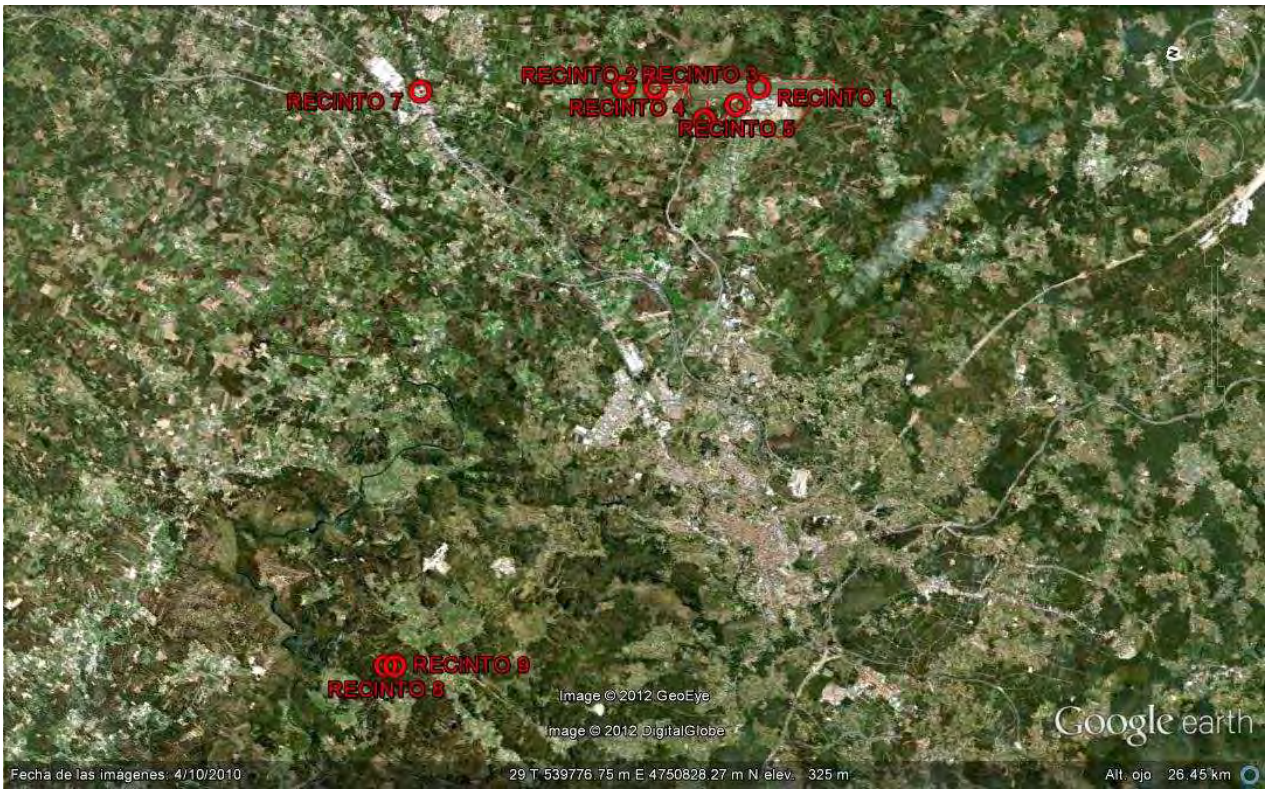


Figura 6. Vista aérea de localización de los Recintos 1-5 y 7-9

2.2. ZONAS SOLICITADAS A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE LA SECRETARIA DE ESTADO DE CULTURA.

A la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico de la Secretaria de Estado de Cultura se le solicita permiso de prospección de los terrenos pertenecientes a Aena: RECINTO 1 (excepto ZONA A, B, C, D y F), RECINTO 2 (excepto ZONA E y F), RECINTOS 3, 4, 5, 6, 7, 8 Y 9 (excepto la banda circundante de 200 metros en los casos en los que se ha podido aplicar). Recintos delimitados por un conjunto de líneas y curvas reflejadas en las siguientes coordenadas U.T.M. y con las siguientes superficies (véase rayado en azul en la planimetría. Anexo I):

2.2.1. RECINTO 1. Área 288,35 ha.

Coordenadas UTM:

X=548415.8920 Y=4748165.3295 X=548453.2600 Y=4748183.6582 X=548475.3842 Y=4748217.3887
X=548452.3089 Y=4748246.1261 X=548473.4922 Y=4748322.6685 X=548455.7228 Y=4748334.7784
X=548409.2503 Y=4748514.9012 X=548352.7320 Y=4748676.5147 X=548311.9863 Y=4748832.4301
X=548280.3780 Y=4748976.0065 X=548253.5580 Y=4749081.9634 X=548223.3214 Y=4749193.3796
X=548182.1038 Y=4749347.0674 X=548209.6749 Y=4749461.0385 X=548176.6494 Y=4749587.9993
X=548162.3782 Y=4749642.8625 X=548142.4735 Y=4749719.3829 X=548138.8835 Y=4750159.2385
X=548108.2765 Y=4750292.7470 X=547925.3934 Y=4750317.9066 X=547901.9831 Y=4750409.7235
X=547879.4251 Y=4750497.2090 X=547849.5346 Y=4750589.6776 X=547811.5768 Y=4750746.9213
X=547853.8242 Y=4750751.5501 X=547875.3604 Y=4750820.7285 X=547844.0559 Y=4750824.9570
X=547844.1857 Y=4750824.9394 X=547846.4067 Y=4750836.4870 X=547849.1730 Y=4750850.8699
X=547850.6124 Y=4750860.4321 X=547853.1217 Y=4750877.1020 X=547869.0005 Y=4750939.1902
X=547874.1372 Y=4750964.8452 X=547881.6121 Y=4750988.9637 X=547889.5067 Y=4751022.4394
X=547890.3437 Y=4751030.2248 X=547891.7218 Y=4751073.0598 X=547795.0775 Y=4751074.6580
X=547728.2280 Y=4751352.9221 X=547750.8212 Y=4751603.6578 X=547735.0458 Y=4751600.7045
X=547728.9399 Y=4751601.8662 X=547722.2482 Y=4751602.2141 X=547703.3945 Y=4751598.4091
X=547682.2164 Y=4751598.0425 X=547655.5556 Y=4751595.6451 X=547639.8196 Y=4751597.5609
X=547630.3224 Y=4751597.8125 X=547620.7660 Y=4751596.4652 X=547613.1934 Y=4751597.3460
X=547600.8535 Y=4751596.6711 X=547588.4992 Y=4751595.2583 X=547565.5927 Y=4751595.5060
X=547548.6525 Y=4751597.4342 X=547523.5586 Y=4751595.3613 X=547517.9920 Y=4751596.3679
X=547497.2655 Y=4751596.0346 X=547485.7179 Y=4751594.9612 X=547472.5287 Y=4751595.4996
X=547458.0109 Y=4751595.2866 X=547446.6685 Y=4751597.3221 X=547405.1935 Y=4751595.1437
X=547330.4608 Y=4751591.2186 X=547303.1700 Y=4751580.7035 X=547253.3049 Y=4751555.3619
X=547190.5107 Y=4751504.6427 X=547179.8042 Y=4751491.1015 X=547162.6883 Y=4751455.0316
X=547150.5637 Y=4751435.5628 X=547141.3482 Y=4751420.7651 X=547125.3533 Y=4751375.8833
X=547123.2999 Y=4751352.9351 X=547124.0371 Y=4751342.5552 X=547127.0116 Y=4751320.1355
X=547134.5081 Y=4751281.5243 X=547157.0726 Y=4751202.3361 X=547202.8095 Y=4751039.6334
X=547270.2248 Y=4750789.7189 X=547274.8958 Y=4750790.7606 X=547311.7546 Y=4750660.2085
X=547314.5381 Y=4750613.8409 X=547314.8800 Y=4750612.7048 X=547303.2218 Y=4750526.4955
X=547251.9405 Y=4750432.5697 X=547186.5147 Y=4750307.4823 X=547176.3420 Y=4750278.3131
X=547168.2825 Y=4750238.8402 X=547168.1175 Y=4750212.2802 X=547168.4702 Y=4750205.9002
X=547138.9999 Y=4750191.1249 X=547132.0709 Y=4750199.9361 X=547121.8308 Y=4750201.1469

X=547060.9597 Y=4750193.1800 X=546896.8819 Y=4750173.6094 X=546722.5065 Y=4750161.9914
X=546677.6756 Y=4750159.0044 X=546617.4761 Y=4750154.4176 X=546617.7188 Y=4750088.0436
X=547131.0510 Y=4750132.9679 X=547147.0491 Y=4749973.0678 X=547261.7685 Y=4749809.6860
X=547184.9000 Y=4749859.1207 X=547105.5620 Y=4749900.1051 X=546973.0032 Y=4749930.4963
X=546750.9760 Y=4749912.1446 X=546741.9399 Y=4749972.3030 X=546662.9844 Y=4749961.9808
X=546677.8547 Y=4749943.4722 X=546703.5602 Y=4749906.6874 X=546706.4468 Y=4749902.5567
X=546709.9227 Y=4749884.5881 X=546708.6977 Y=4749858.8760 X=546704.9705 Y=4749816.2995
X=546704.9875 Y=4749807.0803 X=546705.0046 Y=4749797.8043 X=546692.1458 Y=4749787.0061
X=546801.7450 Y=4749688.5985 X=546891.0449 Y=4749443.2488 X=547054.3124 Y=4749341.7832
X=547192.3025 Y=4749255.3707 X=547300.3240 Y=4748829.8811 X=547358.0716 Y=4748805.6114
X=547371.0270 Y=4748754.5809 X=547711.1602 Y=4748839.9095 X=547741.8582 Y=4748798.0453
X=547794.1973 Y=4748735.4313 X=547864.1648 Y=4748563.6872 X=547871.5655 Y=4748557.8801
X=547886.6662 Y=4748480.6738 X=547956.7441 Y=4748287.9778 X=547995.0566 Y=4748213.6541
X=548023.7598 Y=4748150.0774 X=548153.8464 Y=4748021.6321 X=548156.8690 Y=4747998.5845
X=548200.5370 Y=4747998.7495 X=548227.8430 Y=4748051.8406 X=548238.4346 Y=4748055.2218
X=548247.0666 Y=4748019.4627 X=548342.3439 Y=4748043.4056 X=548337.5812 Y=4748067.4930
X=548346.0723 Y=4748075.1940 X=548326.8047 Y=4748107.1118 X=548323.5152 Y=4748120.0194

Figura 7. Vista aérea de los Recintos 1 y 2.

2.2.2. RECINTO 2. Área 2,20ha.

Coordenadas UTM:

X=547380.8930 Y=4751670.3843 X=547374.4599 Y=4751683.5279 X=547387.4715 Y=4751687.1813
X=547384.9504 Y=4751697.1131 X=547371.9787 Y=4751694.3676 X=547354.9030 Y=4751762.1976
X=547386.6770 Y=4751737.8043 X=547383.6952 Y=4751749.4325 X=547351.7919 Y=4751774.8361
X=547337.9472 Y=4751830.5637 X=547355.9067 Y=4751835.1098 X=547348.6417 Y=4751843.8449

2.2.3. RECINTO 3. Área 1,92 ha.

Coordenadas UTM:

X=547050.6700 Y=4753138.1900 X=546954.2300 Y=4753114.7900 X=547001.9900 Y=4752925.4300
X=547032.4100 Y=4752928.2300 X=547047.2100 Y=4752934.1900 X=547047.0400 Y=4752934.6600
X=547050.9800 Y=4752936.2900 X=547051.1700 Y=4752935.8000 X=547057.1100 Y=4752938.1800
X=547070.5700 Y=4752941.6500 X=547079.3100 Y=4752943.9800 X=547091.9500 Y=4752947.2100
X=547094.9800 Y=4752951.8700 X=547082.6000 Y=4752999.3900 X=547080.0950 Y=4753009.1975
X=547072.9400 Y=4753037.2000 X=547074.9000 Y=4753043.9100

Figura 8. Vista aérea de los Recintos 2 y 3.

2.2.4. RECINTO 4. Área 0,59 ha.

Coordenadas UTM:

X=546768.5100 Y=4750898.8500 X=546785.6700 Y=4750929.8600 X=546797.1037 Y=4750949.8196
X=546817.0500 Y=4750985.5800 X=546765.0428 Y=4751014.4000 X=546753.7200 Y=4750995.3000
X=546744.2700 Y=4750978.3500 X=546735.2500 Y=4750962.0800 X=546716.1000 Y=4750927.5700
X=546745.9600 Y=4750910.930

Figura 9. Vista aérea del Recinto 4.

2.2.5. RECINTO 5. Área 8,68 ha.

Se trata de unas instalaciones militares incluidas en el interior del Recinto 1, por lo que no se le ha podido añadir la banda de 200 metros.

Coordenadas UTM:

X=547443.0166 Y=4750258.3851 X=547495.2815 Y=4750052.5169 X=547212.9418 Y=4750005.5185
X=547194.9633 Y=4750018.0120 X=547191.2506 Y=4750056.4096 X=547178.7569 Y=4750212.1102
X=547189.0041 Y=4750276.7145 X=547192.4494 Y=4750287.0760 X=547210.2341 Y=4750327.3456
X=547255.8648 Y=4750408.7999X=547271.7924 Y=4750404.3955

Figura 10. Vista aérea de ubicación de los Recintos 1 y 5.

2.2.6. RECINTO 6. Área 0,70 ha.

Coordenadas UTM:

X=595367.8200 Y=4818592.6300 X=595312.2300 Y=4818623.3700 X=595310.1400 Y=4818617.4100
X=595307.4500 Y=4818608.3800 X=595305.3100 Y=4818602.6800 X=595305.0900 Y=4818602.1100
X=595302.1900 Y=4818596.9000 X=595301.3900 Y=4818595.4600 X=595278.1800 Y=4818564.8000
X=595270.4100 Y=4818553.3800 X=595267.6200 Y=4818549.0500 X=595263.0400 Y=4818541.2700
X=595260.7800 Y=4818528.2100 X=595265.4100 Y=4818518.6400 X=595272.9900 Y=4818502.8400
X=595274.5500 Y=4818501.6700 X=595285.6200 Y=4818492.2400 X=595287.6500 Y=4818491.1000
X=595292.4200 Y=4818494.9300 X=595294.7000 Y=4818496.7000 X=595296.9000 Y=4818498.7400
X=595301.3247 Y=4818504.5131 X=595301.2900 Y=4818504.4300 X=595302.4600 Y=4818507.2300
X=595304.2300 Y=4818509.8500 X=595306.9200 Y=4818512.7000 X=595311.2000 Y=4818516.9600
X=595313.9000 Y=4818519.6700 X=595314.7600 Y=4818520.5300 X=595321.0700 Y=4818526.3600
X=595323.3900 Y=4818528.8800 X=595325.0900 Y=4818530.9400 X=595327.5500 Y=4818533.3200
X=595331.3900 Y=4818537.0200 X=595335.8600 Y=4818540.4400 X=595343.1700 Y=4818546.3600
X=595347.4100 Y=4818552.2800 X=595351.3300 Y=4818557.2500 X=595355.9000 Y=4818563.3700
X=595357.5900 Y=4818566.9000 X=595359.2600 Y=4818568.8400 X=595359.9800 Y=4818569.6700
X=595365.7300 Y=4818576.3900

Figura 11. Vista aérea de ubicación del recinto 6.

2.2.7. RECINTO 7. Área 0,16 ha.

Coordenadas UTM:

X=545834.3100 Y=4757772.4000 X=545844.6900 Y=4757738.0000 X=545817.2300 Y=4757727.4500
X=545795.0800 Y=4757734.7500 X=545794.4200 Y=4757761.3000

Figura 12. Vista aérea de ubicación del Recinto 7.

2.2.8. RECINTO 8. Área 0,21 ha.

Coordenadas UTM:

X=532292.8600 Y=4755299.0600 X=532277.6400 Y=4755309.8800 X=532266.7400 Y=4755299.5400
X=532247.3000 Y=4755305.8300 X=532248.0300 Y=4755299.5400 X=532250.7700 Y=4755285.5800
X=532257.7000 Y=4755248.4800 X=532265.0000 Y=4755249.6100 X=532286.4000 Y=4755253.2500
X=532293.3800 Y=4755254.3400 X=532290.9500 Y=4755271.5600 X=532295.7500 Y=4755272.2000

2.2.9. RECINTO 9. Área 0,18 ha.

Coordenadas UTM:

X=532319.7300 Y=4755119.3000 X=532311.0500 Y=4755117.0893 X=532281.2800 Y=4755110.9600
X=532287.0400 Y=4755075.7200 X=532305.9700 Y=4755067.7900 X=532329.1500 Y=4755063.8000

Figura 13. Vista aérea de ubicación de los Recintos 8 y 9.

ArqueoEstudio S. Coop.
C/ Adelfas 4A-Local
28007 Madrid
Tel/Fax 914 330 507

3.- TÉRMINOS MUNICIPALES.

Los términos municipales con enclaves del sistema general aeroportuario del Aeropuerto de Santiago de Compostela son los siguientes:

RECINTO 1 y ZONAS A, B, C, D, F: SANTIAGO DE COMPOSTELA, BOQUEIXÓN Y O PINO.

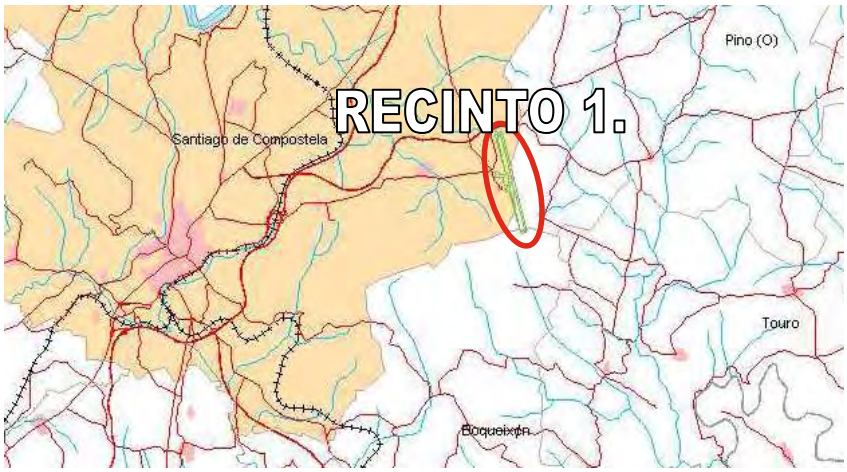


Figura 14. Localización del Recinto 1.

RECINTOS 2, 3, 4, 5, 8 y 9 y ZONAS F, G y J: SANTIAGO DE COMPOSTELA

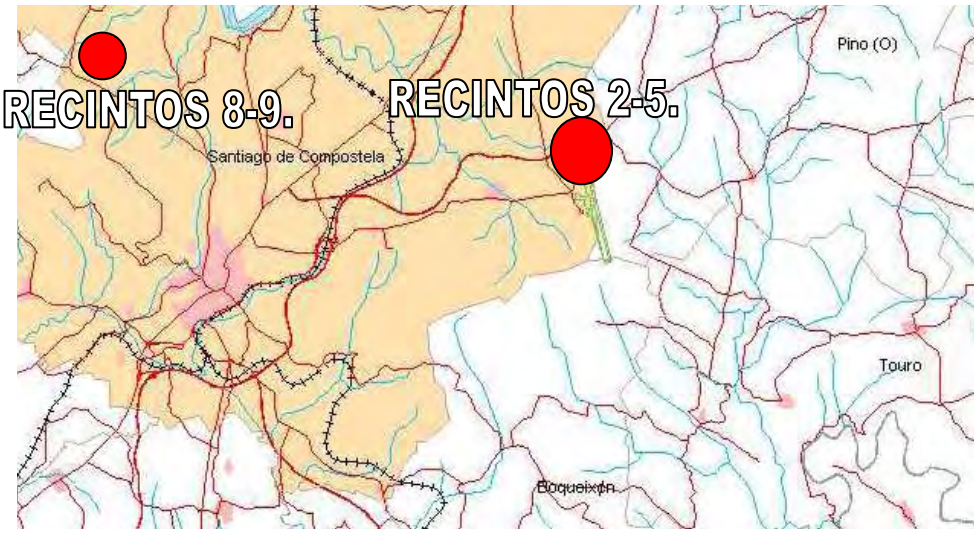


Figura 15. Localización de los Recintos 2, 3, 4, 5, 8 y 9.

RECINTO 6 y ZONA H: AS PONTES

Figura 16. Localización del Recinto 6.

RECINTO 7 y ZONA I: OROSO

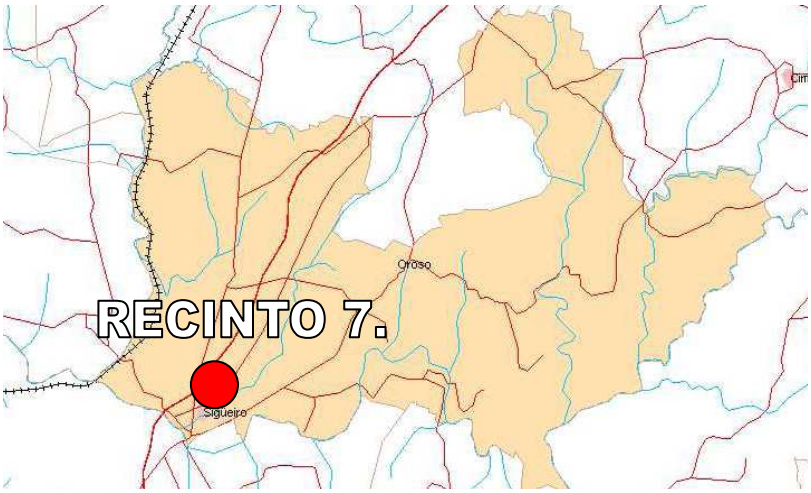


Figura 17. Localización del Recinto 7.

4.- GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se encuentra dentro del Dominio de la "Serie de Órdenes". Este dominio ocupa la casi totalidad de la región. Dentro de este dominio, se han distinguido una serie de materiales y que se engloban dentro del denominado "Macizo Básico de Santiago de Compostela" (Figura 18).

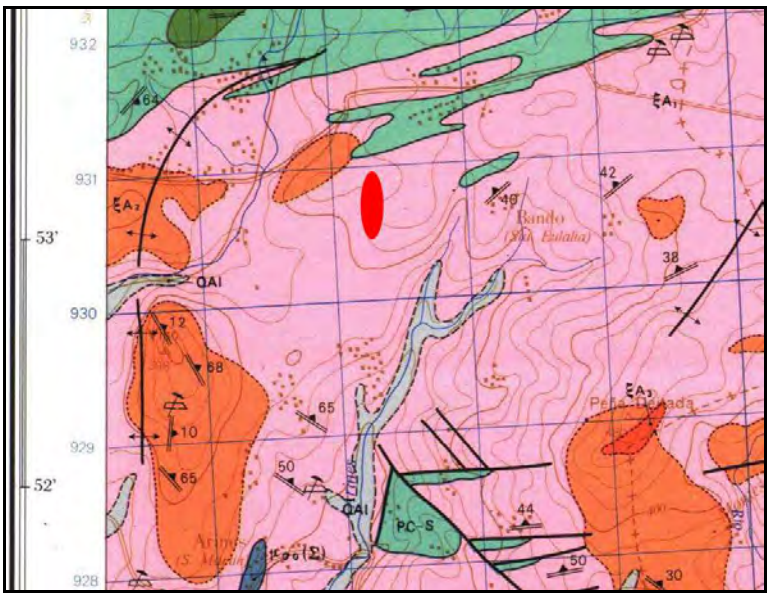


Figura 18.-Detalle del Mapa Geológico número 95, a escala 1:50.000, de El Pino.
En color rojo, el área de estudio (I.G.M.E., 1978).

Macizo Básico de Santiago de Compostela

Los materiales presentes en el Macizo Básico de Santiago de Compostela, afloran casi totalmente en el borde sur de la zona en la que se ubica el área de estudio, siendo el afloramiento más próximo a la ciudad de Santiago de Compostela el de mayor extensión. Estos macizos están formados casi exclusivamente por rocas anfibólicas, que localmente pueden aparecer tanto en facies granulita como retrógradas a esquistos verdes. Dentro de estas masas anfibólicas aparecen pequeños macizos de metagabros, que en algunos casos se han podido cartografiar. También hay que señalar la presencia de un pequeño afloramiento de rocas ultrabásicas serpentinizadas dentro del Macizo de Santiago.

Aunque debido a la escasez de afloramientos de las rocas ultrabásicas, así como la complejidad derivada de la actuación de las distintas fases de deformación y metamorfismo, es muy difícil llegar a tener una idea clara de la estratigrafía de estas rocas.

En el área de estudio las rocas que afloran presentan composiciones anfibólicas. Las anfibolitas aparecen asociadas a los esquistos de Órdenes y a las rocas ultrabásicas. Presentan una gran variedad litológica, y la relación y posición estratigráfica de los distintos tipos que se pueden definir no está del todo resuelto en la actualidad. Se trata de rocas compactas, generalmente bandeadas, de color verdoso y con presencia más o menos frecuente de fenocristales de anfibol y/o granate. Se han podido distinguir varios tipos: anfibolitas *s.s.*, anfibolitas granatiferas y anfibolitas en facies granulitos. Las primeras son las que afloran en el área de estudio.

Las anfibolitas *s.s.* se encuentran relacionadas espacialmente con los metasedimentos de le "Serie de Órdenes", situándose estratigráficamente por debajo de dichos materiales. Macroscópicamente son rocas oscuras de tinte verdoso o azulado, compactas, y aparecen afectadas por una fuerte lineación mineral de los cristales de anfíbol (hornblenda). Localmente estas anfibolitas sufren un proceso de retrometamorfismo, asociado posiblemente a la fase de cabalgamiento hercínico, pasando la roca a facies de esquistos verdes y adquiriendo un aspecto en el campo de "greenstone". Este fenómeno parece ser más intenso en las zonas de intensa deformación.

La hornblenda aparece en dos generaciones de cristales. La más antigua aparece en masas microcristalinas con una foliación bien marcada; este anfíbol presenta un pleocroismo marrón-verdoso. La segunda generación de hornblenda es de color verde, y en contraste con la primera generación muestra su eje mayor perpendicular a la foliación planar.

La plagioclasa presenta un contenido en anortita del 15 al 20 por 100 y, en ocasiones, se ha observado en ella un cierto retrometamorfismo pasando a epidota; en algunas

muestras se puede observar una recristalización de plagioclasas, hecho que puede estar ligado posiblemente a la actuación del metamorfismo hercínico.

La naturaleza inicial de todas estas rocas anfibolitas es difícil ponerla de manifiesto, porque debido a las diversas etapas de metamorfismo que han sufrido, no sólo se han originado cambios minerales sino que se han debido destruir la casi totalidad de las estructuras primarias; pese a lo dicho, se puede suponer que en origen se trataba de rocas de tipo gabroideo.

5. ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

5.1. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ARQUEOLÓGICO.

Como veremos en los siguientes apartados existen datos históricos y arqueológicos relacionados con el área a estudiar, relativos a los municipios afectados de **Santiago de Compostela, Boqueixón, O Pino, As Pontes y Oroso.**

A continuación se desarrolla el estudio histórico-arqueológico de los términos municipales afectados por la zona de servicio propuesta para el Aeropuerto de Santiago de Compostela.

5.2. SANTIAGO DE COMPOSTELA.

La historia de Santiago de Compostela se remonta a la prehistoria, la cultura castreña, la llegada de los romanos y, como punto de inflexión, el encuentro del supuesto enterramiento del Apóstol Santiago. A partir de ese momento la ciudad se conformará en torno al centro de poder representado por el arzobispo de Santiago y su representación física, la Catedral. El Camino de Santiago marcó desde entonces el devenir de la ciudad.

En el territorio que actualmente ocupa la Catedral de Santiago existía un poblado romano, que se tiende a identificar como la mansión romana de Aseconia y existió entre la segunda mitad del siglo I y el siglo V. El poblado desapareció pero permaneció una necrópolis reutilizada como cantera que estuvo en uso quizás hasta la época del Reino Suevo de Galicia, llegando hasta el siglo VII. En este sentido los rastros arqueológicos dibujan una primera población, previa al siglo VII. En 563 existía ya una sede episcopal establecida en Iria Flavia, hoy pequeña villa próxima a Padrón. La vieja ciudad romana que reposa bajo la actual, circundada por una muralla, tiene un punto de máximo interés en ese mausoleo del que al fin se apropió el recinto catedralicio. Los mártires cristianos ahí sepultados connotaron religiosamente al lugar, transformado en una suerte de santuario.

Cuando Teodomiro, obispo de Iria, estudia el mausoleo citado, cae en la cuenta de que los restos confirman una idea: la de que ahí reposa el Apóstol. De ese modo, la piedra confirma otra creencia popular, según la cual Atanasio y Teodoro transportaron el cadáver decapitado de Santiago hasta Iria Flavia, dándole sepultura entre los árboles de Libredón. Comprendiendo la importancia del hallazgo, Alfonso II el Casto, rey de Asturias, animó la elevación del primer templo compostelano y en 829 organizó el Señorío de Santiago. Desde 830 existió el llamado *locus sanctus Beati Iacobi*, cuyo eje era la citada iglesia, reemplazada a fines del siglo IX por la basílica que oportunamente ordenó construir el obispo Sismando I.

Para comprender la identidad política que la monarquía confirió al santo, hemos de llegar al año 844, pues fue durante la batalla de Clavijo cuando se quiso ver al espectro del Apóstol, cargando sobre su corcel y atemorizando sin remedio a los infantes musulmanes. En lo sucesivo, la simbología del santo quedó imbricada en la imaginería propia de la Reconquista. Convencido de su valor, Ramiro I propició esta figura. De ahí que reforzase el patronazgo de Santiago y diseñara un Voto mediante el que fuera posible costear la adoración del Apóstol.

Poco a poco se fue desarrollando la ciudad. Primero se estableció una comunidad eclesiástica permanente al cuidado de los restos, formada por el obispo de Iria y los

monjes de Antealtares, en la que espontáneamente se asentó un población heterogénea, aunque fundamentalmente estaba formada por emigrantes procedentes de las aldeas próximas y fue aumentando a medida que progresaba la peregrinación por razones religiosas por todo el Occidente peninsular.

El santuario fue adquiriendo relevancia política. De este modo allí fueron coronados monarcas del Reino de Galicia y del Reino de León como Sancho Ordóñez; Ordoño IV, Sancho I o Bermudo II. La ciudad fue creciendo y Sisenando II la fortificó en el año 969, conformando lo que se conoció como *Locus Sancti Iacobi*. Dado el auge que estaba cobrando, la ciudad fue destruida por Almanzor el 10 de agosto del año 997, el cual sólo respetó el sepulcro del apóstol. Al volver los habitantes comenzó la reconstrucción y, a mediados del siglo XI, el obispo Cresconio dotó a la ciudad de un recinto de fosos y una nueva muralla, sobre el antiguo anillo de empalizadas para proteger los nuevos barrios que habían surgido alrededor del *Locus*. Además, reivindicó para ella la condición de Sede Apostólica.

El año 1075 el obispo Diego Peláez dio comienzo a la construcción de la catedral románica. El aumento del peregrinaje hace de Compostela un lugar de referencia religiosa en Europa, lo que aumenta su importancia, y la ciudad se ve recompensada también políticamente al alcanzar, la categoría de metropolitana para la iglesia compostelana en 1120. La autoridad de la Iglesia de Santiago se extendía sobre la mayor parte de las diócesis del naciente reino de Portugal y sobre la mayoría de las de León. Santiago era, además, centro de un gran señorío feudal gobernado por los obispos de Compostela, que iba desde el río Iso hasta el Atlántico.

Desde el punto de vista religioso hay que resaltar la concesión del privilegio del Año Santo Jubilar Jacobeo mediante la bula *Regis Aeterni* del papa Alejandro III en 1181.

Entre los siglos XII y XIII se fue articulando la red de calles dentro del recinto amurallado. La llegada de la peste negra a la ciudad supuso una fuerte recesión demográfica, que empezó a remontar a partir de 1380. En el siglo XV tenía entre 4000 y 5000 habitantes

El cabildo compostelano, dirigido por el deán Diego de Muros III promovió obras de gran importancia con un carácter propio del humanismo, como el Hostal de los Reyes Católicos y el Estudio Viejo, germen de la futura universidad que fue fundada en 1495 por Lope Gómez de Marzoa. Este hecho y la labor del arzobispo Alonso III de Fonseca le dan un nuevo empuje a la atracción de Santiago, en particular en Galicia, a pesar del descenso relativo de la importancia de la ciudad. Santiago fue sede de la Real Audiencia del Reino de Galicia desde 1508, pero la presión eclesiástica hizo que se trasladara a La Coruña en 1578. A principios del siglo XVII se produce un periodo de decadencia en la ciudad.

En 1643 Felipe IV estableció a Santiago como único patrono de España y ordenó que, todos los 25 de julio, se hiciera una ofrenda regia de 1000 escudos de oro al arzobispado de Santiago, a la vez que concedió una gran pensión de 20 años para sufragar la realización de un retablo a su honra (que se comenzó a construir el año 1658). Estos hechos produjeron una bonanza económica que hizo posible costear nuevas construcciones y reformas que se multiplicaron por toda la ciudad, obras en las que se plasmó un estilo propio y al mismo tiempo universal, el barroco compostelano.

ELEMENTOS DE INTERÉS DENTRO DEL MUNICIPIO:

BIC: Según la página web del Ministerio de Cultura, en el municipio existen los siguientes elementos con categoría de BIC:

- Iglesia de Santo Domingo. Santiago de Compostela
- Conjunto Histórico Artístico Santiago de Compostela. Santiago de Compostela
- Monasterio de San Lorenzo Trasouto. Santiago de Compostela
- Catedral. Santiago de Compostela
- Capilla del Gran Hospital Real. Santiago de Compostela
- Iglesia de Santa María la Real del Sar. Sar, Santiago de Compostela
- Palacio Arzobispal de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela
- Hospital Real de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela
- Iglesia de San Francisco. Santiago de Compostela

5.3 BOQUEIXÓN.

La creación del Concello de Boqueixón data del siglo XIX, con tránsito del Antiguo Régimen al Estado liberal. El modelo organizativo del Antiguo Régimen se caracterizaba por la proliferación confusa de autoridades de más diversas especies, con funciones no delimitadas.

Los concellos no tenían en Galicia, por imperativos orográficos y de asentamiento de población, una tradición que tenían por ejemplo en Castilla. Así se contaba con 57 concellos, lo que suponía sólo una pequeña parte del territorio, quedando entre ellas extensas zonas. La parroquia suplía esta ausencia y permitía una organización espontánea e vigorosa de los concellos de parroquia, asambleas vecinales para la resolución de problemas comunes.

Con la Constitución de Cádiz de 1812 comienzan los intentos de racionalizar y simplificar el panorama organizativo. Galicia queda unificada como única provincia, substituyendo así a siete históricas. La nueva Diputación Única propone los criterios que deben seguir los nuevos términos municipales pero la reacción de los partidarios del Antiguo Régimen los impidieron.

Con el inicio del trienio liberal en 1820 se reinicia el proyecto. En una primera propuesta las parroquias del actual Concello de Boqueixón fueron integradas en el partido judicial de Santa María la Mayor y Real de Sar, y a su vez estarían distribuidas entre los nuevos concellos de Sar, Vilar, Santa Cruz de Rivadulla, Vedra e Touro. La propuesta será retirada en 1921, suprimiéndose el Partido del Concello de Sar. Este último fue substituido por el de Santa Eulalia de Vigo, que junto con el de Vilar agruparon a la mayoría de las parroquias del actual Boqueixón. La nueva organización sólo duró hasta 1823.

El actual organigrama territorial tiene su origen 1833, cuando se crearon las actuales cuatro provincias, los Partidos Judiciales y los Concellos. El Boletín Oficial de la Provincia de la Coruña del 25 de abril de 1836, en base a un Real Decreto de la Regenta

Mª Cristina, publica una nueva división territorial que afecta a todo el Estado en base a criterios mecanicistas (los concellos no deberían medir más de cuatro leguas). El Gobernador Civil de la Coruña, Pío Pita Pizarro, adoptará en 1936 el Real Decreto las circunstancias particulares de distribución de la población gallega, adquiriendo la parroquia un lugar central en la constitución de los concellos.

La Diputación Provincial de la Coruña fijo la propuesta de división municipal para el Partido Judicial de Santiago ese mismo año donde la figura del Concello de Boqueixón tiene quince parroquias (las catorce actuales más Marrozos, que se unirá en poco tiempo al desaparecido Concello de Conxo).

ELEMENTOS DE INTERÉS DENTRO DEL MUNICIPIO:

BIC: Según la página web del Ministerio de Cultura, en el municipio existen los siguientes elementos con categoría de BIC:

- Castillo. Torre de Lestedo. Lestedo, Boqueixón.

5.4 O PINO.

O Pino tiene una extensión de 132,3 kilómetros cuadrados. Se distribuyen en trece parroquias: Arca, Budiño, Castrofeito, Cebreiro, Cerceda, Gonzar, Lardeiros, Medín, Pastor, Pereira, O Pino, San Mamede de Ferreiros y San Verísimo de Ferreiros. O Pino forma parte de la Comarca de Arzúa. Limita al norte con Frades y Oroso, al sur con Touro y Boqueixón, al este con Arzúa y al oeste con Santiago de Compostela.

El origen del Concello de O Pino se remonta a la época de los castros, el enclave más destacado y del que más conservamos a día de hoy es el localizado en la parroquia de San Lorenzo de Pastor, cerca del lugar de Lameiro. Hablamos de un recinto ovalado de 110 metros de longitud en su eje mayor y de 72 en el menor. Conserva parte de sus defensas y en el recinto se encontraron restos de cerámica sin decorar, así como dos

torques de oro de 22 quilates y 350 gramos de peso, que se encuentran en el Museo Arqueológico del Castillo de San Antón, en A Coruña.

En Santa María de Gonzar, se localiza el denominado *Campo das Mamoíñas*, compuesto por una colección de pequeños túmulos que forman círculos.

En la parroquia de O Pino se encuentra un puente romano en perfecto estado de conservación, uno de los mayores tesoros arqueológicos del ayuntamiento. Se encuentra situado sobre el río Mera y según los historiadores, es posible que en el lugar existiese un asentamiento romano, dada la proximidad de la vía militar de Braga a Astorga por Iria Flavia y a la localización de varios restos de la época. En el año 1912 se localizaron varias piezas, la más importante un Modium de bronce. El "modium" era una medida romana que usaban los habitantes con carácter oficial. Los datos indican que el localizado en O Pino no se corresponde con las dimensiones del modium romano conocido, lo que nos lleva a la posibilidad de que fuese una medida local adaptada a la romana. Según la inscripción que posee este Modium de bronce, los expertos lo ubican temporalmente entre los años 360 y 370.

5.5. AS PONTES

Las primeras noticias documentadas de asentamientos en la zona se remontan a la época megalítica que comienza en Galicia a finales del IV milenio por lo que manifiestan las dataciones absolutas y los parecidos de algunos elementos arquitectónicos y culturales con los de otras áreas megalíticas. Las construcciones megalíticas más abundantes en el municipio son los denominados como "mámoas", "medoñas"... Estas mámoas corresponden a un sepulcro formado por un túmulo de tierra que cubre el arca interior. Destacar la mámoa 229 de Veiga dos Mouros la cual se sitúa en la fase final de este período. Es un tipo de enterramiento caracterizado por pequeños sarcófagos rectangulares.

As Pontes está situada en el centro de una de las grandes áreas de concentración de megalitos. Un núcleo se encuentra en la Sierra Faladoira, con un centenar de túmulos a ambas orillas del "camino real" que atravesaba longitudinalmente la sierra entre As Pontes y Bares. De sus yacimientos es necesario resaltar la conocida como "Forno dos Mouros" que conserva siete puntales en la cámara y dos en el corredor, y el túmulo 87 con anta de cámara poligonal. Otro núcleo se encuentra en la cubeta sedimentaria del Eume en As Pontes de García Rodríguez y alrededores (necrópolis de Veiga de Os Mouros, Portorroibo, Illade, A Mourela, Serra de Cheibán, O Forgoselo o Monte Grou, etc). Este es uno de los centros fundamentales del Megalitismo gallego, con más de un centenar de mámoas, aunque muchas de ellas desaparecidas por motivo de la explotación de lignitos allí existente.

Los elementos constructivos de estas mámoas son: el anillo perimetral, la coraza, los pavimentos, las hogueras y pasadizo de acceso entre el corredor megalítico y la periferia.

Junto a estos monumentos hay que añadir las construcciones rituales de función no estrictamente funeraria, tales como las pedras fitas y los circos líticos, denominados usualmente como menhires. En As Pontes se conocen los circos líticos de la Mourela, de las cuales se conservan unas fotografías.
A finales del III milenio comienza a debilitarse la cultura megalítica, que se caracterizaba por la tecnología lítica, apareciendo otra cultura que introduce la metalurgia, asociada en Galicia y en As Pontes a la cultura de vaso campaniforme, que la podemos datar entre el 2100 y el 1800 a. de C. Cumplió un importante papel en la difusión de la metalurgia del cobre.

La siguiente cultura documentada y que dejó honda influencia fue la castreña, apuntando los investigadores la fecha del siglo VI a. de C., manteniendo la actividad en los castros hasta el V o VI d. de C. Sus características más singulares se aprecian antes de la llegada de las legiones romanas. Los castros son recintos fortificados de forma oval o circular, provistos de varios muros, precedidos de un foso, y situados generalmente en la cima de las montañas.

En As Pontes existen varios castros, algunos de ellos ya desaparecidos, como O Castro da Uz, destruido en el año 1986, Castro de Espiñaredo parcialmente excavado, O castro de Seoane, Castro de Higoso, Castro de Portorroibo, ya desaparecidos, y los castros de Ribadeume, Bermui y Rebardille.

Según el Itinerario de Antonino (s. III), por As Pontes no pasó ninguna red principal de las vías romanas. Pero si habla A. Tranoy en su libro La Galice Romaine (1981) de una vía secundaria que comunicaba Lucus Augusti con la ría ferrolana. La famosa vía romana que pasa por el puente del Chamoselo sería el itinerario de este camino. Los vestigios que aparecen en As Pontes sobre la romanización son ciertos restos en los castros, el ara votiva encontrada en las excavaciones del año 1975 en la ermita de Santa Eulalia de O Portorroibo, hoy instalada en el parque municipal.

En los siglos posteriores y coetáneos a la dominación romana aparece el cristianismo y será en el siglo IV cuando penetre en toda Galicia. Los sarcófagos paleocristianos procedentes de los cementerios de Pontoibo, Ribadeume y Santa Eulalia de O Portorroibo son prueba de la cristianización de la villa. En los siglos V y VI se produce la invasión y dominación sueva la cual no dejará testimonios conocidos en As Pontes. En el siglo IX adquieren su configuración las actuales parroquias perteneciendo el Ayuntamiento a la provincia de Betanzos (se mantendrá hasta la nueva división administrativa de Galicia en 1833). La Administración de Gobierno y Justicia eran presididas por un solo hombre que ostentaba los cargos de Corregidor y Alcalde Mayor. Será en el año 1267 cuando por primera vez se haga mención del Ayuntamiento de As Pontes en un documento. El Padre Flores en el tomo XVIII de su "España Sagrada"[1], hace referencia a una concordia entre el Obispo de Mondoñedo (Don Nuño II) y el "Concejo de Pontes de Eume" sobre los términos de esta villa y el "Coto de Ribadeume", que con todos sus pobladores pertenece a la dignidad episcopal. El alcalde que va con el Obispo como representante de este Ayuntamiento se llama Juan Vermuez (sic). En otro documento datado en 1295, nos describe la resistencia de la villa de As Pontes en una guerra civil desatada durante la minoría de edad de Fernando IV.

Llegamos así a la época de García Rodríguez, señor de As Pontes que dio su nombre a esta población. Según la tradición fue entregada esta villa por el rey Enrique II a García Rodríguez de Valcárcel, como compensación por el rescate cuantioso que tuvo que pagar por ser prisionero en la batalla de Nájera (1367). Así en 1372 el rey le concede el lugar de "Pontes de Hume", pasando a ser señor de la villa, castillo, con jurisdicción civil y criminal y poder para nombrar alcaldes, alguacil y escribanos públicos, perdiendo el Ayuntamiento así su autonomía. Desde entonces, As Pontes pasa a llamarse As Pontes de García Rodríguez.
Este señor murió en el año 1410 y como no tenía descendencia masculina, sus tierras pasaron a los Andrade. En este mismo siglo se funda la iglesia parroquial.

ELEMENTOS DE INTERÉS DENTRO DEL MUNICIPIO:

BIC: Según la página web del Ministerio de Cultura, en el municipio existen los siguientes elementos con categoría de BIC:

- Castillo de García Rodríguez. As Pontes, Pontes de Garcia Rodriguez

5.6. OROSO

Los primeros restos arqueológicos encontrados en el municipio datan de época megalítica, como el dolmen de Vilar de Arriba encontrado en Deixebre.

De la cultura castreña destacan los Castros de Vilalbarro en Deixebre y el de Marzoa, además de los restos del llamado *Tesoro de Recouso*, encontrado en Marzoa y datado entre los siglos V y IV a. C., que consiste en un conjunto de cadenas y colgantes de oro.

Es posible que la villa de Sigüeiro sea la mansión romana de Trigudum, que se encontraba en la vía romana de Braga a Astorga.

En la Edad Media formó parte de la jurisdicción de Montaos, al igual que los territorios de Trazo y Órdenes. Esta jurisdicción abarcaba desde el río Tambre hasta el monte Xalo. Consta la existencia de la misma al menos desde el año 1124, fecha en la que se firmó una donación del rey Alfonso VII al obispado compostelano. En este lugar se construyó un puente en el siglo XIV, por orden de Fernán Pérez de Andrade, *El Bueno*. El llamado Camino Inglés de peregrinación a Santiago pasaba y pasa por este municipio. Durante el Antiguo Régimen las parroquias que integran el municipio de Oroso pertenecían a la jurisdicción de Folgoso, señorío del conde de Altamira, a la jurisdicción de Mesía, administrada por el arzobispo de Santiago de Compostela y a la de Sigüeiro do Deán, señorío del deán de Santiago de Compostela.

La proclamación de la Constitución de 1812 supuso la abolición del régimen señorial y su sustitución por una administración territorial. En aquel momento se produjo la creación de los municipios de Pasarelos y Oroso. En 1823 el rey Fernando VII derogó la constitución, hecho que supuso la supresión de estos municipios y la restauración del régimen señorial. La definitiva recuperación del municipalismo se produjo en 1835, cuando se constituyó el municipio con sus límites actuales.

5.7. CONSULTA DE LA CARTA ARQUEOLÓGICA.

La consulta de la Carta Arqueológica se realizó en la Dirección Xeral do Patrimonio Cultural - Xunta de Galicia, el día 06 de noviembre de 2012, previo a la realización del trabajo de campo, para de esta manera poder realizar su planificación según los datos obtenidos.

Se revisaron todas fichas existentes para los municipios de **Santiago de Compostela, Boqueixón, O Pino, As Pontes y Oroso**, localizándose varios yacimientos arqueológicos, próximos a la zona de trabajo, así como restos etnográficos y arquitectónicos. Se trata de información muy útil como punto de partida en cuanto a información y descripción de los yacimientos del área de estudio.

En el Concello de Santiago de Compostela, encontramos una serie de restos localizados dentro de la zona de trabajo, correspondiendo a diferentes tipos de elementos patrimoniales (Camino de Santiago, arquitectura religiosa, yacimientos arqueológicos, edificios y conjuntos rurales):

- **Denominación: CAMINO FRANCÉS**
- Código: PE-3
- Concello: Santiago de Compostela
- Grado de protección: Regulado por el Plan Especial PE-3 y la Ley 3/1996 de protección de Caminos de Santiago.
- Localización: Discurre por la zona de la cabecera norte, con el vallado del aeropuerto adaptado a su trazado, introduciéndose posteriormente en el núcleo de San Paio (Sabugueira).
- Distancia al proyecto: Parte del Camino por parte de la zona de servicio del aeropuerto del Santiago, así como de la banda de 200 metros de cautela.
- Descripción: La ruta principal del Camino Francés está declarada Conjunto Histórico-Artístico en el Decreto 2224/1962 de 5 de septiembre, y con delimitación recogida en el Decreto 247/2012, de 22 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, en el ayuntamiento de Santiago de Compostela.

- **Denominación: SAN PAIO DE CERCEDELO**
- Código: GA15078064
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: San Paio (Sabugueira)
- Coordenadas: X=546960.0000 Y=4751085.0000
- Tipología: Asentamiento
- Adscripción cultural: Medieval
- Grado de protección: 3
- Distancia al proyecto: Se localiza dentro de la banda de 200 metros, próximo al límite de la zona de servicio del aeropuerto

- Descripción: Situado en ladera, con entorno de actividades agropecuarias, forestales, religiosas, turísticas, red de comunicación (terrestre y aérea) y núcleo de población. El yacimiento sufre desmantelamiento total de las estructuras emergentes. La actual aldea de San Paio de Sabugueira ocupa un antiguo lugar donde estaba el Monasterio Familiar de San Paio de Cercedelo, fundado en el siglo XI por nobles laicos. En la configuración urbana actual se percibe con claridad la organización altomedieval con la acotación de un espacio circular en torno a un lugar sagrado. Este monasterio fue cabecera de un pequeño dominio monástico que a finales del siglo XII fue absorbido por la Iglesia Compostelana. La configuración medieval se mantiene en gran medida en la actualidad. La Iglesia y el cementerio fueron objeto de remodelaciones sucesivas. No se conservan restos de edificaciones singulares.

- **Denominación: IGLESIA DE SANTA LUCÍA**
- Código: C-30
- Concello: Santiago de Compostela
- Localización: San Paio (Sabugueira)
- Coordenadas: X=546958.3326 Y=4751086.9541
- Tipología: Capilla, Ermita
- Estado de conservación: Bueno. Grado de conservación: Integral
- Distancia al proyecto: Se localiza dentro de la banda de 200 metros, próximo al límite de la zona de servicio del aeropuerto.
- Descripción: Iglesia en el Camino Francés declarado BIC. Presenta recinto murado circular irregular, con escaleras de acceso. Pertenece al Barroco rural. Posee una pequeña capilla rectangular de sobria construcción con espadaña.

- **Denominación: A MEDORRA**
- Código: GA15078REF05
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: San Paio (Sabugueira)
- Coordenadas: X=547143.0000 Y=4750239.0000
- Tipología: Túmulo megalítico. Adscripción cultural: Neolítico.

- Grado de protección: 3
- Distancia al proyecto: Se localiza dentro de la zona de servicio del aeropuerto, en el punto donde actualmente se ubica una de las rotondas de entrada al aeropuerto.
- Descripción: En la ficha se ubica en una zona de actividades agropecuarias y forestales, en núcleo de poblamiento. Se incorporó a la bibliografía como referencia en origen, sin evidencias estructurales constatables. Se conoce por información oral de los vecinos.

- **Denominación: RESTAURANTE SAN PAIO**
- Código: D-024
- Concello: Santiago de Compostela
- Parroquia: San Paio (Lavacolla)
- Coordenadas: X=546999.5548 Y=4751092.8289
- Distancia al proyecto: Se localiza dentro de la banda de 200 metros, próximo al límite de la zona de servicio del aeropuerto.
- Tipología: Antigua Fábrica de curtidos
- Estado de conservación: Bueno
- Grado de protección: No integral
- Descripción: Edificio en el Camino Francés. Conjunto de edificaciones en piedra. Factura clasicista del siglo XIX. Antigua fábrica de curtidos.

- **Código: D-059**
- Concello: Santiago de Compostela
- Parroquia: San Paio (Sabugueira)
- Coordenadas: X=546970.0268 Y=4751105.5012
- Distancia al proyecto: Se localiza dentro de la banda de 200 metros, próximo al límite de la zona de servicio del aeropuerto.
- Tipología: Conjunto
- Grado de protección: No integral
- Estado de conservación: Bueno
- Descripción: Edificio de piedra.

- **Denominación: CASTRO DA CORELA**
- Código: GA15078055
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: O Valado (A Barciela)
- Coordenadas: X=544805.0000 Y=4757745.0000
- Tipología: Asentamiento fortificado
- Adscripción cultural: Edad del Hierro
- Grado de protección: 2
- Distancia al proyecto: Se localiza a 989 metros del Recinto 7, y 789 de la banda de 200 metros**. QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**
- Descripción: Ubicado en una zona de monte alto autóctono y de repoblación y monte bajo. Destrucción relacionada con actividades agropecuarias y forestales. Se documentan fragmentos de cerámica e ímbrices. El castro presenta un recinto central rodeado en todo su perímetro por un parapeto, y delante hay un foso de profundidad considerable.

- **Denominación: CASTRO DA CALUBA**
- Código: GA15078056
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: A Caluba (A Barciela)
- Coordenadas: X=545310.0000 Y=4756785.0000
- Tipología: Asentamiento fortificado
- Adscripción cultural: Edad del Hierro
- Grado de protección: 2
- Distancia al proyecto: Se localiza a 1066 metros del Recinto 7, y 866 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**
- Descripción: Ubicado en el extremo de una ladera con actividades agropecuarias y forestales, cerca de núcleo de poblamiento. Destrucción relacionada con actividades agropecuarias y forestales. El castro está conformado por un recinto

oval, rodeado por un parapeto de tierra en todo su perímetro y rodeado por un foso.

- **Denominación: CHAN DO CASTRO/ AGRA DO CASTRO**
- Código: GA15078033
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: Diáns (Fecha)
- Coordenadas: X=531875.0000 Y=4755815.0000
- Tipología: Asentamiento fortificado
- Adscripción cultural: Edad del Hierro
- Grado de protección: 2
- Cualificación urbanística: Área de Protección Integral
  Área de Respeto
- Distancia al proyecto: El Área de Protección Integral se localiza a 578 metros del Recinto 8, y 378 de la banda de 200 metros. El Área de Respeto se localiza a 385 metros del Recinto 8, y 185 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**
- Descripción: Ubicado en ladera con actividades agropecuarias y forestales, cerca de núcleo de poblamiento. Destrucción relacionada con actividades agropecuarias y forestales. El castro es de recinto único rodeado de muros y terraplenes. Se constatan en esta zona sucesión de dos fosos con antefosos.

- **Denominación: PETROGLIFO DE PONTES MATANZAS**
- Código: GA15078131
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: Diáns (Fecha)
- Coordenadas: X=532827.0000 Y=4755350.0000
- Distancia al proyecto: Se localiza a 536 metros de los Recintos 8-9, y 336 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

- Descripción: Tan sólo se conoce su denominación y ubicación en la planimetría, ya que no viene reflejado en el catálogo del PXOU, al ser más moderna su documentación.

- **Denominación: MÁMOA DE CHAN CAMOUZO**
- Código: GA15078132
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: Diáns (Fecha)
- Coordenadas: X=532827.0000 Y=4755350.0000
- Distancia al proyecto: Se localiza a 349 metros de los Recintos 8-9, y 144 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**
- Descripción: Tan sólo se conoce su denominación y ubicación en la planimetría, ya que no viene reflejado en el catálogo del PXOU, al ser más moderna su documentación.

- **Denominación: CHAN DE FONTADE**
- Código: GA15078037
- Concello: Santiago de Compostela
- Lugar: Fontoade
- Parroquia: Fecha
- Coordenada central: X=533397.8456 Y=4755254.7771
- Tipología: Asentamiento fortificado
- Adscripción cultural: Edad del Hierro
- Grado de protección: 2
- Cualificación urbanística: Área de Protección Integral
  Área de respeto
- Distancia al proyecto: El Área de Protección Integral se localiza a 1016 metros del Recinto 9, y 819 de la banda de 200 metros. El Área de respeto se localiza a 877 metros del Recinto 9, y 677 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

- Descripción: Ubicado en ladera con actividades agropecuarias y forestales, cerca de núcleo de poblamiento. Destrucción relacionada con actividades agropecuarias y forestales. El castro es de recinto único rodeado de muros y terraplenes. Se constatan en esta zona sucesión de dos fosos con antefosos.

En el Concello de Boqueixón, encontramos dos elementos localizados dentro de la zona de trabajo, correspondiendo a diferentes tipos de elementos:

- **Denominación: CASTRO (IGLESIA)**
- Código: GA15012012
- Concello: Boqueixón
- Parroquia: Loureda
- Coordenadas: X=547604.8885 Y=4747043.0972
- Tipología: Asentamiento fortificado de la Edad del Hierro
- Adscripción cultural: Edad del Hierro
- Estado de conservación: Yacimiento gravemente alterado
- Grado de protección: Integral en el yacimiento. Cautelar en el entorno delimitado.
- Distancia al proyecto: El Área de Protección Integral se localiza a 608 metros de la zona de servicio, y 408 de la banda de 200 metros. El Área de respeto se localiza a 335 metros de la zona de servicio, y 130 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

Dentro del Concello de As Pontes de García Rodriguez se localizan numerosos yacimientos arqueológicos, aunque se ubican bastante alejados de la zona de servicio del aeropuerto (Recinto 6). El más próximo es el siguiente:

- **Denominación: MONTE DE LOUSA LONGA**
- Concello: As Pontes de García Rodríguez
- Código: GA15070009

- Coordenadas: 593780,4818550
- Distancia al proyecto: 1.4807 metros del Recinto 6.

Dentro del Concello de O Pino se localiza un yacimiento arqueológico, aunque está documentado a raíz de un topónimo (TOP. 15066007), que quedaría dentro de la Zona B de trabajo.

- **Denominación: A TORRE BRANCA**
- Código: TOP. 15066007
- Concello: Santiago de Compostela
- Parroquia: Sabugueira
- Coordenada UTM: 540250,4746370
- Descripción: En esta zona se ubica uno de los restos documentados por medio de la consulta de la Carta Arqueológica. Se trata de un dato un poco impreciso, ya que corresponde un topónimo, sin restos documentados. El topónimo hace referencia a una "Torre Branca", pero según se advertía en la ficha no se habían observado en la zona estructuras ni otros tipos de restos. La localización fue obtenida por la planimetría, no coincidiendo con la coordenada UTM reflejada en la ficha.

5.8. HISTORIA DEL AEROPUERTO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA.

En octubre de 1932, un grupo de aficionados a la aeronáutica decide constituir en Santiago de Compostela un aeroclub. El 28 de diciembre se nombra la primera junta directiva que dos años más tarde selecciona los terrenos para la instalación de un aeródromo en la zona denominada Crucero Bonito, en el municipio de Lavacolla.

Las primeras obras, a principios de 1935, suponen la explanación y compactación de tres zonas de aterrizaje, formando un triángulo de pistas de dimensiones 1100 por 200 metros, 950 por 150 metros y 600 por 125 metros.

A pesar del carácter militar que adquiere el aeródromo de Lavacolla al iniciarse la guerra civil, en febrero de 1937 se crea el Patronato del Aeropuerto, que asume el compromiso de fomentar el establecimiento de una línea aérea en la ciudad. Los servicios comerciales regulares se inician el 27 de septiembre de 1937, con la línea aérea Santiago-Salamanca-Valladolid-Zaragoza.

La apertura provisional al tráfico civil nacional e internacional y de escalas técnicas de tráfico comercial se produce el 30 de junio de 1947. Un sencillo barracón de madera sirve a los viajeros de protección contra las inclemencias del tiempo.

En el verano de 1948, se inician las obras de asfaltado de la pista norte-sur. La pista de rodadura y el estacionamiento se construyen entre 1953 y 1954, al tiempo que se levanta un centro de emisores y se instala un radiofaro omnidireccional para la mejora de las ayudas a la navegación. En 1958, se pone en servicio el balizamiento del aeropuerto y se instala un localizador portátil de ILS en la cabecera 35 y una radiobaliza en la 17. La central eléctrica se construye en la primavera de ese año. En 1961 se instala un equipo VOR.

En el trienio 1964-1967, se realiza la ampliación de la pista 36/18, se instala un ILS, se construye el parque contra incendios, se mejora y amplía la calle de rodadura y el estacionamiento y se construye una nueva torre de control y un nuevo edificio terminal de pasajeros.

En 1981, se construye un terminal de carga, ampliada dos años después. En 1982 se establece el servicio de aduanas para el despacho de viajeros y equipajes, que más tarde se amplía a las mercancías de exportación e importación.

El terminal de pasajeros, construido en 1969, se amplió en varias ocasiones. En 1993, se le dotó asimismo de un ILS Cat II/III con el que se permite operar a los aviones en condiciones de baja visibilidad y reducir así significativamente los desvíos y cancelaciones producidos por condiciones meteorológicas adversas (niebla y nubes bajas).

6.- DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA ACTUACIÓN.

La finalidad de estos trabajos ha sido la de localizar posibles yacimientos arqueológicos, paleontológicos, etnográficos, elementos artísticos y arquitectónicos existentes en los terrenos incluidos dentro del proyecto (zona de servicio del aeropuerto de Santiago de Compostela y banda de 200 metros en torno a ésta) y conocer las características de los mismos.

De esta forma se considera yacimiento arqueológico toda concentración de restos arqueológicos aislados por espacios estériles. Priman, por tanto, los criterios espaciales sobre los cronológicos o funcionales. No obstante, podrá considerarse yacimiento independiente aquel que se pueda delimitar perfectamente en términos cronológicos sobre el terreno, aunque se encuentren incluidos en un conjunto arqueológico más amplio. Este enfoque tiene un sentido más extenso, esencialmente práctico, pues trata de situar, con mayor precisión, cualquier resto o conjunto de restos.

La metodología empleada se ha adaptado a las características del terreno, el cual en la mayoría de las parcelas presenta una muy abundante y densa vegetación de árboles y matorrales, así como de un manto vegetal, que dificulta la localización de restos materiales en superficie.

En la distribución del registro arqueológico localizado en prospección influyen varios factores que actúan a varios niveles (Chapa Brunet *et al,* 2003: p. 15), concretamente de conservación, visibilidad y desplazamiento horizontal (que desplaza los materiales, provocando que pierdan su posición primaria y ocupen una secundaria). Los agentes que influyen en estos factores son tres, vegetación, químicos y mecánicos. Se pueden concretizar en los siguientes:

- Químicos, composición edafológica y condiciones meteorológicas, que intervienen en la conservación del registro arqueológico.

- Mecánicos, afectan a los tres niveles, rompiendo y desmenuzando, enterrando o destapando, y moviendo de su sitio.
- Vegetación. La vegetación incide fundamentalmente en la visibilidad de los elementos arqueológicos, impidiendo su localización, y de vez en cuando en su composición, fragmentando estructuras mediante la acción de las raíces de los árboles, por ejemplo, lo cual incluye en la identificación del propio registro, y por tanto en su configuración final.

La intensidad de prospección en campo ha estado condicionada en la práctica por la visibilidad, siguiendo un criterio de economización del trabajo: allá donde la visibilidad es muy reducida y sólo permite localizar grandes estructuras, la intensidad es reducida; en cambio, cuando la visibilidad es alta también lo es la intensidad. Por lo tanto, los resultados de la prospección están condicionados por la intensidad aplicada, determinada así mismo por la visibilidad del registro arqueológico, un factor que no depende del arqueólogo y que obliga a adoptar estrategias de prospección diferenciadas para obtener el máximo rendimiento con el menor esfuerzo.

Para la realización de los trabajos de campo la metodología ha sido de tipo INTENSIVA DE COBERTURA TOTAL en aquellas parcelas libres de edificaciones y con escasa vegetación o vegetación moderada y de tipo SELECTIVA en las zonas ocupadas por las infraestructuras aeroportuarias, o zonas con abundante vegetación, zonas edificadas o en la banda de 200 metros. La prospección intensiva se realizó mediante batidas lineales con una separación que varió dependiendo del grado de visibilidad del terreno. La selectiva consistió en la búsqueda de posibles perfiles o espacios inalterados que pudieran ofrecer información, así como la visita a zonas donde la documentación recopilada nos informaba de la existencia de yacimientos o elementos de importancia.

La forma prevista de actuación ante la posible localización de restos arqueológicos o incidencias en el área de trabajo era la de proceder a su documentación fotográfica y planimétrica, definiendo su delimitación espacial por medio de los GPS y su comprobación cartográfica.

6.1. EQUIPO DE TRABAJO

DIRECTOR DE LA ACTIVIDAD: María del Mar Juzgado Navarro

TÉCNICOS ARQUEÓLOGOS: Lorenzo Galindo San José
Vicente Marcos Sánchez Sánchez-Moreno

GEÓLOGO-PALEONTÓLOGO: Gonzalo Manuel Bernal Barreiro

7. MEMORIA EXPLICATIVA DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA REALIZADA.

La zona de servicio del aeropuerto delimitada por el Plan Director tiene una superficie estimada de 426,84 hectáreas, de las cuales 188,17 hectáreas corresponden al Subsistema de Movimiento de Aeronaves, 74,32 hectáreas al Subsistema de Actividades Aeroportuarias y 155,66 hectáreas a la zona de reserva aeroportuaria. Además aparece una zona militar que ocupa 8,69 hectáreas. Con la banda de 200 metros en torno a la zona de servicio la superficie total de prospección es aproximadamente de 746,12 metros.

7.1. ZONAS SOLICITADAS A LA *DIRECCIÓN XERAL DO PATRIMONIO CULTURAL - XUNTA DE GALICIA*.

7.1.1. ZONA A.

La zona A (plano 2) corresponde a una extensa área localizada al sur y SW del Recinto 1, con forma de polígono irregular, adaptado a la forma de la actual zona de servicio.

Este espacio corresponde a parcelas con actividades forestales en mayor parte y agropecuarias en menor medida. Por este motivo la mayoría de las parcelas presentan

una visibilidad muy baja o nula por la abundante vegetación arbustiva o por los mantos vegetales generados por las plantaciones forestales.

No se conocían restos en esta zona, siendo el más cercano el elemento identificado como GA15012012. Durante la presente actuación no se han localizado ningún tipo de resto patrimonial.

Denominación: CASTRO (IGLESIA)
Código: GA15012012
Concello: Boqueixón
Parroquia: Loureda
Coordenadas: X=547604.8885 Y=4747043.0972
Tipología: Asentamiento fortificado de la Edad del Hierro
Adscripción cultural: Edad del Hierro
Estado de conservación: Yacimiento gravemente alterado
Grado de protección: Integral en el yacimiento. Cautelar en el entorno delimitado.
Distancia al proyecto: El Área de Protección Integral se localiza a 608 metros de la zona de servicio, y 408 de la banda de 200 metros. El Área de respeto se localiza a 335 metros de la zona de servicio, y 130 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

Figuras 19 y 20. Vistas de parcelas ocupadas por plantaciones forestales.

Figuras 21 y 22. Vista de parcela con abundante vegetación y vista de parcela vallada.

Figuras 23 y 24. Vistas parcelas con abundante vegetación baja y vista de parcela con plantación de árboles.

Figuras 25 y 26. Vista de parcela con reforestación y vista de parcela con visibilidad media.

Figuras 25 y 26. Vista de parcela con reforestación (al fondo) y vista de parcela con visibilidad media (cabecera sur)

7.1.2. ZONA B.

La Zona B (plano 3) se localiza en una parcela ubicada en la esquina NE del Recinto 1, entre la actual zona de servicio del aeropuerto y la carretera A-54, que presenta forma tendente al rectángulo.

Esta zona se encuentra totalmente dentro de los terrenos incluidos dentro de la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, el cual, por su complejidad e importancia viene reflejado en un capítulo aparte (punto 8).

En esta zona, además se ubica uno de los restos documentados por medio de la consulta de la Carta Arqueológica. Durante los trabajos de prospección no se han localizado ningún tipo de resto, encontrándose parte de la parcela con signos de haberse producido un desmonte o por lo menos desbroce. Otra parte de la parcela presenta vegetación arbustiva.

DENOMINACIÓN: A TORRE BRANCA
CÓDIGO: TOP. 15066007
CONCELLO: Santiago de Compostela
PARROQUIA: Sabugueira

COORDENADA UTM: 540250,4746370

DESCRIPCIÓN: En esta zona se ubica uno de los restos documentados por medio de la consulta de la Carta Arqueológica. Se trata de un dato un poco impreciso, ya que corresponde un topónimo, sin restos documentados. El topónimo hace referencia a una "Torre Branca", pero según se advertía en la ficha no se habían observado en la zona estructuras ni otros tipos de restos. La localización fue obtenida por la planimetría, no coincidiendo con la coordenada UTM reflejada en la ficha.

Figuras 27 y 28. Vistas del estado de parcelas tras desbroce.

Figuras 29 y 30. Vistas del estado de parcelas tras desbroce.

7.1.3. ZONA C.

La zona C (plano 4) corresponde a los terrenos localizados en la parte NW del Recinto 1, contiguo a éste y al SE del Recinto 2. Esta zona se extiende a ambos lados de la carretera AC-250, y directamente al norte de la carretera N-634a. En gran parte está formado por parcelas con actividades forestales en mayor parte y agropecuarias en menor medida. Por este motivo la mayoría de las parcelas presentan una visibilidad muy baja o nula por la abundante vegetación arbustiva o por los mantos vegetales generados por las plantaciones forestales. Destaca también junto a las dos carreteras que atraviesan la Zona C, la existencia de pequeñas parcelas con viviendas unifamiliares.

Esta zona se encuentra totalmente dentro de los terrenos incluidos dentro de la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, el cual, por su complejidad e importancia viene reflejado en un capítulo aparte (punto 8).

DENOMINACIÓN: A MEDORRA
CÓDIGO: GA15078REF05
CONCELLO: Santiago de Compostela
LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)
COORDENADAS: X=547143.0000 Y=4750239.0000
TIPOLOGÍA: Túmulo megalítico. Adscripción cultural: Neolítico.
GRADO DE PROTECCIÓN: 3
DISTANCIA AL PROYECTO: Se localiza dentro de la zona de servicio del aeropuerto, en el punto donde actualmente se ubica una de las rotondas de entrada al aeropuerto.
DESCRIPCIÓN: En la ficha se ubica en una zona de actividades agropecuarias y forestales, en núcleo de poblamiento. Se incorporó a la bibliografía como referencia en origen, sin evidencias estructurales constatables. Se conoce por información oral de los vecinos. Se ubica en una zona ocupada actualmente por una de las rotondas de acceso al aeropuerto, por lo que se trata de un espacio totalmente alterado.

Además la Zona C se encuentra muy próxima al núcleo de San Paio, aunque todos estos elementos quedan fuera de sus límites.

En el caso del elemento GA-15078REF5, se ubica en una zona ocupada actualmente por una de las rotondas de acceso al aeropuerto, por lo que se trata de un espacio totalmente alterado.

DENOMINACIÓN: RESTO 1

CÓDIGO: ---------

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)

COORDENADAS UTM DEL POLÍGONO:

X=546955.5886 Y=4750841.2701 X=546933.9580 Y=4750793.0816

X=546895.9531 Y=4750784.6887 X=546856.9706 Y=4750799.9080

X=546845.6088 Y=4750839.7206 X=546869.4974 Y=4750913.5978

X=546907.1632 Y=4750933.2070 X=546955.9111 Y=4750909.1646

DESCRIPCIÓN: Pese a la mala visibilidad que se daba en toda la zona, se ha recorrido todo el espacio, intensificando la prospección en las parcelas con mejor visibilidad o en las que estaban próximas al núcleo de San Paio. En una zona próxima, que corresponde con una parcela ocupada por densa masa forestal, se localizaron una serie de muros, entre los que destacan los más próximos a un camino construidos alternando sillares verticales y mampostería irregular. Se han interpretado como muros parcelarios, aunque tanto por su factura como por la densidad de muros se ha creído necesario hacerles una mención en el informe como elemento etnográfico. Más hacia el interior de la parcela se localizan más muros, aunque su identificación es más dificultosa ya que se encuentran cubiertos de vegetación.

En torno a las dos carreteras existentes en esta zona de trabajo se localizan una serie de edificaciones (viviendas, naves, restaurantes,…) que corresponden a elementos de cronología contemporánea, documentándose elementos como hórreos también de esta cronología (realizados con bloques de hormigón y madera).

Figuras 31 y 32. Vistas de la rotonda donde se ubicaría el resto GA-15078REF5.

Figuras 33 y 34. Vista general y detalle de muro parcelario.

Figuras 35 y 36. Detalle de muros parcelarios ocultos por vegetación.

Figuras 37 y 38. Detalle de muros parcelarios ocultos por vegetación.

Figuras 39 y 40. Vista de instalaciones próximas a la carretera y vista de parcelas con abundante vegetación.

Figuras 41 y 42. Vista de parcelas con abundante vegetación y vista de viviendas próximas a la carretera.

Figuras 43 y 44. Vista de parcelas con visibilidad media.

Figuras 45 y 46. Vista de parcela con buena visibilidad y detalle de hórreo contemporáneo.

7.1.4. ZONA D.

Las zona de trabajo D (plano 4) corresponde a una extensión de forma irregular, tendente al rectángulo, que se localiza al sur de la Zona C, continuándola y separada de ésta por una franja alargada de terreno, propiedad ya de Aena y dentro por tanto del Recinto 1.

Este espacio está ocupado en parte por las instalaciones de Correos y en parte por unas antiguas instalaciones deportivas, que han sido desmontadas y ocupadas parcialmente por zonas de aparcamiento.

En esta zona no se tenía noticias de la existencia de restos con la documentación previa manejada, ni se han documentado restos durante la prospección.

Figuras 47 y 48. Vista general de la Zona D y detalle de las instalaciones de Correos.

7.1.5. ZONA E.

La zona E (plano 3) está formada por pequeñas parcelas que se localizan a ambos lados de las luces de aproximación localizadas al norte de la zona de servicio, definidas como Recinto 2, separadas del conjunto de Recinto 1 por la carretera A-54.

Corresponde a pequeñas parcelas ocupadas tanto por zonas de explotación agrícola como por zonas forestales.

En esta zona no se tenía noticias de la existencia de restos con la documentación previa manejada, ni se han documentado restos durante la prospección.

Figuras 49 y 50. Vistas generales de la Zona E con las luces de aproximación.

7.1.6. ZONA F.

La zona F (plano 5) corresponde a la banda de 200 metros que rodea los Recintos 1, 2 y 4 desde su límite exterior, según las especificaciones de las *Normas Complementarias e Subsidiarias.* Se trata de una amplia extensión de aproximadamente 255 hectáreas, entre las que nos encontramos, lógicamente, con diferentes tipos de suelos y terrenos, variando desde espacios urbanizados a zonas boscosas o espacios con pequeñas parcelaciones de carácter agrícola.

Dentro de este espacio, o muy próximo a su límite, nos encontramos con una serie de elementos patrimoniales. La mayoría de ellos se localizan dentro del núcleo de San Paio como son PE-3, GA15078064, C-30, D-024, D-059. Corresponden a un tramo del Camino de Santiago Francés (que por su complejidad e importancia será tratado en un apartado independiente, punto 8), el posible asentamiento medieval que dio origen al actual núcleo urbano, la iglesia de Santa Lucia y dos edificios singulares (restaurante antigua fábrica de curtidos y vivienda).

DENOMINACIÓN: SAN PAIO DE CERCEDELO

CÓDIGO: GA15078064

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)

COORDENADAS: X=546960.0000 Y=4751085.0000

TIPOLOGÍA: Asentamiento

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Medieval

GRADO DE PROTECCIÓN: 3

DISTANCIA AL PROYECTO: Se localiza dentro de la banda de 200 metros, próximo al límite de la zona de servicio del aeropuerto

DESCRIPCIÓN: Situado en ladera, con entorno de actividades agropecuarias, forestales, religiosas, turísticas, red de comunicación (terrestre y aérea) y núcleo de población. El yacimiento sufre desmantelamiento total de las estructuras emergentes. La actual aldea de San Paio de Sabugueira ocupa un antiguo lugar donde estaba el Monasterio Familiar de San Paio de Cercedelo, fundado en el siglo XI por nobles laicos. En la configuración urbana actual se percibe con claridad la organización altomedieval con la acotación de un espacio circular en torno a un lugar sagrado. Este monasterio fue cabecera de un pequeño dominio monástico que a finales del siglo XII fue absorbido por la Iglesia Compostelana. La configuración medieval se mantiene en gran medida en la actualidad. La Iglesia y el cementerio fueron objeto de remodelaciones sucesivas. No se conservan restos de edificaciones singulares.

Lógicamente, no se han podido documentar restos o estructuras relacionadas con este yacimiento, tal y como se explicaba en la ficha, más allá del trazado de la aldea.

Las coordenadas UTM que delimitan el actual núcleo de San Paio son las siguientes:

X=547005.8410 Y=4751148.4784 X=546978.8669 Y=4751162.2696 X=546952.4440 Y=4751155.8486
X=546920.1781 Y=4751146.5101 X=546903.2680 Y=4751134.1907 X=546874.4776 Y=4751099.8940
X=546902.6803 Y=4751026.3301 X=546961.9676 Y=4751020.8337 X=547017.3140 Y=4751044.0200
X=547033.3747 Y=4751073.8123

Figuras 51. Vista aérea del núcleo de población con la iglesia en el centro.

DENOMINACIÓN: IGLESIA DE SANTA LUCÍA

CÓDIGO: C-30

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)

COORDENADAS: X=546958.3326 Y=4751086.9541

TIPOLOGÍA: Capilla, Ermita

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno. Grado de conservación: Integral

DISTANCIA AL PROYECTO: Se localiza dentro de la banda de 200 metros, próximo al límite de la zona de servicio del aeropuerto

DESCRIPCIÓN: Iglesia en el Camino Francés declarado BIC. Presenta recinto murado circular irregular, con escaleras de acceso. Pertenece al Barroco rural. Posee una pequeña capilla rectangular de sobria construcción con espadaña.

Figuras 52 y 53. Vistas generales de la iglesia (fachada y lateral)

Figuras 54. Vistas generales la parte trasera de la iglesia.

DENOMINACIÓN: RESTAURANTE SAN PAIO

CÓDIGO: D-024

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)

COORDENADAS: X=546999.5548 Y=4751092.8289

TIPOLOGÍA: Antigua Fábrica de curtidos

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno

GRADO DE PROTECCIÓN: No integral

DESCRIPCIÓN: Edificio en el Camino Francés. Conjunto de edificaciones en piedra. Factura clasicista del siglo XIX. Antigua fábrica de curtidos.

Figuras 55 y 56. Vistas generales del edificio del restaurante.

DENOMINACIÓN: ----------

CÓDIGO: D-059

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)

COORDENADA UTM: X=546970.0268 Y=4751105.5012

TIPOLOGÍA: Conjunto

GRADO DE PROTECCIÓN: No integral

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno

DESCRIPCIÓN: Edificio de piedra.

Figuras 57 y 58. Vistas generales del edificio y ejemplo de la arquitectura local.

DENOMINACIÓN: RESTO 2 (HÓRREO)

CÓDIGO: ----------

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: San Paio (Sabugueira)

COORDENADAS: X=547014.1637 Y=4751055.9293

TIPOLOGÍA: Hórreo

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno

DESCRIPCIÓN: En una parcela agrícola, actualmente abandonada y cubierta de helechos y otras hierbas bajas, ubicada al SE del núcleo de San Paio, se localiza un hórreo mixto de madera y piedra. En esta misma parcela, se localizaban restos murarios de un antiguo edificio prácticamente cubiertos por la vegetación. Es una construcción rectangular de posible estilo Mahía. Se encuentra abandonado y cubierto de vegetación, aunque el estado de conservación es bueno. Está sustentado sobre *cepas y tornarratos tipo mesa*. Presenta el cuerpo mixto de madera y piedra; los dinteles, columnas (una central) y penales, son de piedra, y los claros están cerrados con doelas de madera en vertical. El tejado de teja curva y con adornos (turulecos), aunque no se aprecian al encontrarse cubiertos de vegetación.

Figuras 59 y 60. Vista general y detalle del hórreo.

En la parte oeste de la Zona F de trabajo, dentro del núcleo rural de Mouretán se han documentado tres elementos etnográficos. Corresponden a dos hórreos y a una casa de

piedra. Como en el resto de las zonas con ocupaciones ligadas a la explotación agropecuaria, se han localizado numerosos hórreos, la mayoría de ellos de nueva construcción, aunque conservando los elementos y normas originales, pero con materiales modernos (vigas de hormigón o planchas prefabricadas). Estos dos hórreos se han documentado como elementos etnográficos al considerar su antigüedad mayor a cien años, aunque la fecha no se puede verificar, ya que la información oral no es precisa.

DENOMINACIÓN: RESTO 3 (HÓRREO)

CÓDIGO: ---------

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: Mouretán (Sabugueira)

COORDENADAS: 546608.6592 Y=4749969.8736

TIPOLOGÍA: Hórreo

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno

DESCRIPCIÓN: En la parte oeste de la zona E, al oeste de las instalaciones del aeroclub se localiza un hórreo construido con técnica mixta. Se encuentra en una parcela con vivienda unifamiliar. Es una construcción rectangular de aproximadamente 7,5x 4,5 metros de una posible variante del estilo O Pino. Está sustentado sobre altos *pies* cuadrangulares que se sustentan en unos muretes (no llega a formar los celeiros) y tornarratos de mesa. Presenta el cuerpo mixto de madera y piedra; los dinteles y columnas son de piedra, y los claros están cerrados con doelas de madera en vertical. El tejado es de teja curva a tres aguas, prolongándose sobre la puerta. Presenta además en esta parte una balconada.

Figuras 61 y 62. Vistas generales del hórreo

DENOMINACIÓN: RESTO 4 (CASA DE PIEDRA)

CÓDIGO: ----------

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: Mouretán (Sabugueira)

COORDENADAS: X=546637.5704 Y=4749959.7694

X=546664.1053 Y=4749918.8543

TIPOLOGÍA: Casa de piedra

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Bueno

DESCRIPCIÓN: A aproximadamente 30 metros del Resto 3, se localiza una casa construida con piedra, recogida también como elemento etnográfico de arquitectura rural. Se trata de una edificación rectangular de aproximadamente 10 x 6 metros, con viguería de madera, muros de piedra de mampostería irregular y cubierta a dos aguas con teja curva. La fachada principal va abierta, dejando al aire la viguería, correspondiendo su uso a posible establo o almacén para guardar los aperos de labranza. El estado de conservación es bueno, aunque parece abandonado. Contigua a ésta, a escasos 50 metros se localiza otro edificio construido también con piedra, este sí empleado como vivienda. Consta de dos plantas, con sillares de piedra en vanos y mampostería irregular en los muros. Presenta cubierta a dos aguas con teja curva. El estado de conservación es bueno, estando actualmente en uso.

Figuras 63 y 64. Vistas generales del edificio tipo establo o almacén.

Figuras 65 y 66. Vistas general del establo y de la vivienda.

DENOMINACIÓN: RESTOS 5-6 (HÓRREOS)

CÓDIGO: ----------

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR/PARROQUIA: Mouretán (Sabugueira)

COORDENADAS: X=546652.5500 Y=4749808.5079

TIPOLOGÍA: Hórreo

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Regular/Malo

DESCRIPCIÓN: A aproximadamente 165 metros al sur del Resto 3, dentro del mismo conjunto de pequeñas parcelas con edificaciones individuales, se localizan otros dos hórreos. Se trata de dos construcciones mixtas de piedra y madera, de forma rectangular

de posible estilo Mahía. Se encuentran abandonados, limpios de vegetación, aunque el estado de conservación es malo. Están sustentados sobre *cepas y tornarratos tipo mesa*. Presenta el cuerpo mixto de madera y piedra; los dinteles, columnas (una central) y penales, son de piedra, y los claros están cerrados con doelas de madera en vertical. El tejado de teja curva y no presentan adornos (turulecos).

Figuras 67 y 68. Vistas generales de la ubicación de los hórreos.

Figura 69. Detalle de las construcciones.

7.1.7. ZONA G.

Corresponde a la banda de 200 metros que rodea el límite exterior del Recinto 3, con una superficie de 19,64 hectáreas. No se conocen restos en las proximidades del recinto ni de la Zona G de trabajo. Corresponde a pequeñas parcelas ocupadas tanto por zonas de explotación agrícola como por zonas forestales.

En esta zona no se tenía noticias de la existencia de restos con la documentación previa manejada, ni se han documentado restos durante la prospección.

Figuras 70 y 71. Vistas generales de la zona entorno al recinto.

7.1.8. ZONA H.

Corresponde a la banda de 200 metros que rodea el límite exterior del Recinto 6, con una superficie de 14,94 hectáreas. Se localiza a más de 80 kilómetros al NE del Recinto 1 y del resto de los recintos que conforman la zona de servicio del aeropuerto de Santiago, en el Concello de As Pontes de García Rodriguez, en la cima del *Monte Caxado.*

En esta zona no se tenía noticias de la existencia de restos con la documentación previa manejada, ni se han documentado restos durante la prospección.

7.1.9. ZONA I.

Corresponde a la banda de 200 metros que rodea el límite exterior del Recinto 7 (plano 7), con una superficie de 11,20 hectáreas. Se localiza al NW de los Recintos 1, 2 y 3, en línea recta con estos dos últimos, a aproximadamente 4,9 kilómetros, en el Concello de Oroso, dentro de núcleo urbano de Sigüerio.

Parte del espacio que comprende esta banda de 200 metros queda incluida dentro de la delimitación del Camino de Santiago Inglés (Resolución de 3 de octubre de 2012, de la Dirección General de Patrimonio Cultural, por la que se incoa el procedimiento de delimitación del Camino de Santiago Inglés). (Punto 8.2.)

Figuras 72 y 73. Vistas generales de la zona entorno al recinto.

7.1.10. ZONA J.

Corresponde a la banda de 200 metros que rodea el límite exterior de los Recintos 8 y 9, con una superficie de 19,48 hectáreas (plano 6). Se localiza a más de 16 kilómetros al NW del Recinto 1, en la cima del monte de *Fonte Espiñeira.*

En esta zona se tienen noticias de la existencia de yacimientos, según la consulta de la Carta Arqueológica, en una zona próxima, aunque como podemos ver a continuación en

las fichas, no llegan a estar incluidos dentro de la banda de 200 metros. Corresponden a "Petroglifo de Pontes Matanzas", "Chan do Castro", "Chan de Fontade" y "Mámoa de Chan Camouzo". Pese a encontrarse relativamente próximos a estos dos Recintos, se encuentran fuera de su límite, pero aún así son elementos a tener en cuenta.

DENOMINACIÓN: CHAN DO CASTRO/ AGRA DO CASTRO

CÓDIGO: GA15078033

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR: Diáns (Fecha)

COORDENADAS: X=531875.0000 Y=4755815.0000

TIPOLOGÍA: Asentamiento fortificado

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Hierro

GRADO DE PROTECCIÓN: 2

CUALIFICACIÓN URBANÍSTICA: Área de Protección Integral

Área de Respeto

DISTANCIA AL PROYECTO: El Área de Protección Integral se localiza a 578 metros del Recinto 8, y 378 de la banda de 200 metros. El Área de Respeto se localiza a 385 metros del Recinto 8, y 185 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

DESCRIPCIÓN: Ubicado en ladera con actividades agropecuarias y forestales, cerca de núcleo de poblamiento. Destrucción relacionada con actividades agropecuarias y forestales. El castro es de recinto único rodeado de muros y terraplenes. Se constatan en esta zona sucesión de dos fosos con antefosos.

DENOMINACIÓN: PETROGLIFO DE PONTES MATANZAS

CÓDIGO: GA15078131

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR: Diáns (Fecha)

COORDENADAS: X=532827.0000 Y=4755350.0000

DISTANCIA AL PROYECTO: Se localiza a 536 metros de los Recintos 8-9, y 336 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

DESCRIPCIÓN: Tan sólo se conoce su denominación y ubicación en la planimetría, ya que no viene reflejado en el catálogo del PXOU, al ser más moderna su documentación.

DENOMINACIÓN: MÁMOA DE CHAN CAMOUZO

CÓDIGO: GA15078132

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR: Diáns (Fecha)

COORDENADAS: X=532827.0000 Y=4755350.0000

DISTANCIA AL PROYECTO: Se localiza a 349 metros de los Recintos 8-9, y 144 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

DESCRIPCIÓN: Tan sólo se conoce su denominación y ubicación en la planimetría, ya que no viene reflejado en el catálogo del PXOU, al ser más moderna su documentación.

DENOMINACIÓN: CHAN DE FONTADE

CÓDIGO: GA15078037

CONCELLO: Santiago de Compostela

LUGAR: Fontoade

PARROQUIA: Fecha

COORDENADA CENTRAL: X=533397.8456 Y=4755254.7771

TIPOLOGÍA: Asentamiento fortificado

ADSCRIPCIÓN CULTURAL: Edad del Hierro

GRADO DE PROTECCIÓN: 2

CUALIFICACIÓN URBANÍSTICA: Área de Protección Integral

Área de respeto

DISTANCIA AL PROYECTO: El Área de Protección Integral se localiza a 1016 metros del Recinto 9, y 819 de la banda de 200 metros. El Área de respeto se localiza a 877 metros del Recinto 9, y 677 de la banda de 200 metros. **QUEDA POR TANTO FUERA DEL ÁMBITO DE TRABAJO.**

DESCRIPCIÓN: Ubicado en ladera con actividades agropecuarias y forestales, cerca de núcleo de poblamiento. Destrucción relacionada con actividades agropecuarias y

forestales. El castro es de recinto único rodeado de muros y terraplenes. Se constatan en esta zona sucesión de dos fosos con antefosos.

DENOMINACIÓN: RESTO 7

CÓDIGO: ----------

CONCELLO: Santiago de Compostela

PARROQUIA: Diáns (Fecha)

COORDENADAS:

X=532277.7435 Y=4755163.1931 X=532280.5194 Y=4755129.4840

X=532285.6478 Y=4755115.4658 X=532297.3086 Y=4755117.4436

X=532303.0125 Y=4755121.2490 X=532303.0557 Y=4755132.4360

X=532302.0270 Y=4755148.5242 X=532301.2898 Y=4755161.8353

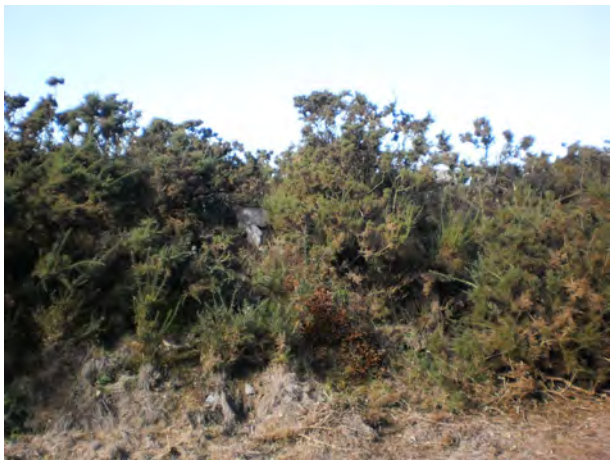
DISTANCIA AL PROYECTO: Ubicado en la banda de cautela de 200 metros, entre ambos recintos.

DESCRIPCIÓN: En el espacio que existe entre los dos recintos, una zona cubierta en gran medida por vegetación de monte bajo en torno a un punto geodésico, se localizan una serie de muros, realizados con alineaciones de grandes lajas de piedra colocadas de forma vertical. Podrían corresponder a muros que delimiten parcelas o espacios. También se localizaron grandes bloques o lajas de piedra colocados unos sobre otros en posición horizontal.

Próximo a éstos, se localizó también un conjunto de lajas de piedra, colocadas de forma superpuestas unas encima de otras, formando una especie de covacha. Se encontraba prácticamente cubierta de vegetación, por lo que su documentación no puedo ser muy exhaustiva.

Figuras 74 y 75. Vistas generales de la zona.

Figuras 76 y 77. Detalle de la alineación de lajas y vista general de la zona donde se localiza.



Figuras 78 y 79. Detalle de la acumulación de lajas y vista general de la zona donde se localiza la posible covacha.

Figuras 80 y 81. Detalle de la superposición de lajas y vista detalle de la posible covacha.

7.2. ÁREA SOLICITADA A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE LA SECRETARIA DE ESTADO DE CULTURA.

7.2.1. RECINTO 1 y RECINTO 5.

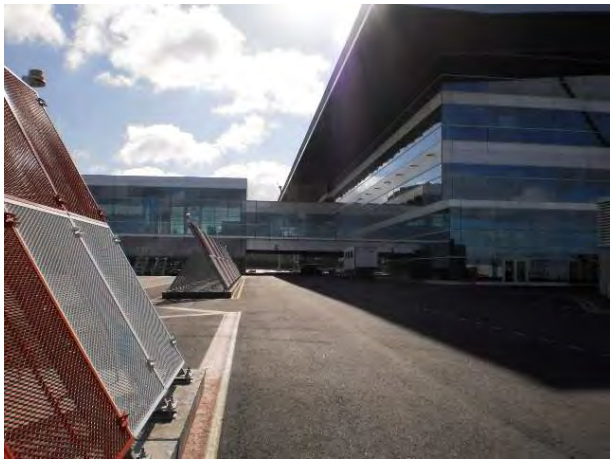
El Recinto 1 presenta una extensión de 288,35 ha., ocupado principalmente por las infraestructuras propias del aeropuerto. Encontramos diversidad de caracterizaciones ya que gran parte de la zona de servicio se encuentra ocupada por las actuales infraestructuras propias del aeropuerto, quedando pocos espacios libres de infraestructuras (terrenos que rodean la pista y calles de rodadura), un amplio espacio ocupado por las instalaciones del Real Aéreo Club de Santiago. Por tanto encontramos pocas parcelas sin alterar que pudieran presentar restos patrimoniales.

En el interior del Recinto 1 se localiza a su vez el Recinto 5, que corresponde a un recinto militar. Tiene una superficie de 8,68 ha., y está en gran medida ocupado también por infraestructuras.

No se conocen restos patrimoniales en la zona, ni se han documentado durante la prospección arqueológica, a excepción de parte de la delimitación del Camino de

Santiago, Camino Francés, el cual, por su complejidad e importancia viene reflejado en un capítulo aparte (punto 8).

Figuras 82 y 83. Vista general de la zona de la nueva torre de control.



Figuras 84 y 85. Vista general de la zona de la nueva terminal y zona de rodadura.

Figuras 86 y 87. Vista general de la zona norte y de la antigua zona de aparcamiento.

Figuras 88 y 89. Vistas generales de la zona de la cabecera norte.

Figuras 90 y 91. Vistas generales de la zona norte (NE).

Figuras 92 y 93. Vistas generales de la zona este.

Figuras 94 y 95. Vistas generales de la zona este.

Figuras 96. Vista general de las instalaciones de bomberos.

Figuras 97 y 98. Vistas generales del Recinto 5.

7.2.2. RECINTO 2.

El Recinto 2 corresponde a una parcela de 2,20 ha de superficie donde se localizan las luces de aproximación del aeropuerto. Están ubicadas al norte de la zona de servicio, separadas del conjunto de Recinto 1 por la carretera A-54. La forma de la parcela es de polígono irregular, con una longitud de 750 metros.

Dentro de los límites del Recinto 2 no se localizan restos.

Figuras 99 y 100. Vistas generales del Recinto 2 (luces de aproximación)

7.2.3. RECINTO 3.

El Recinto 3 corresponde a una parcela de 1,92 ha de superficie donde se localizan las instalaciones del radiofaro VOR/DME STG. Se trata de una parcela de pequeñas dimensiones que alberca un edificio más reducido y las antenas correspondientes, dejando el resto de la parcela libre de edificaciones.

No se aprecian restos en el interior de la parcela.

Figuras 101 y 102. Vistas generales del Recinto 3.

7.2.4. RECINTO 4.

El Recinto 4 corresponde a una parcela de 0,59 ha de superficie, donde se encuentran las instalaciones del Centro de Emisores N.D.B Sampaio. Se localiza a aproximadamente 80 metros al oeste de la zona de servicio incluida en el Recinto 1. Corresponde a una pequeña parcela de forma rectangular, que alberca un edificio más reducido y las antenas correspondientes, dejando el resto de la parcela libre de edificaciones

Se ubica en las proximidades del núcleo de San Paio (restos descritos en el apartado 7.1.6., Zona F, que comparte la banda de 200 metros del Recinto 1 y 2).

Dentro de los límites del Recinto 4 no se localizan restos.

Figuras 103 y 104. Vistas generales del Recinto 4.

7.2.5. RECINTO 6.

El Recinto 6 corresponde a una parcela de 0,70 ha. de superficie de forma de polígono irregular, tendente al rectángulo donde se localizan las instalaciones del Radar de AS Pontes. Se trata de una parcela ubicada en la cima del *Monte Caxado.*, que alberga los edificios de con las instalaciones del radar.

No se localizan restos en la parcela.

7.2.6. RECINTO 7.

El Recinto 7 corresponde a una pequeña parcela de 0,16 ha. de superficie, de forma pentagonal donde se localizan las instalaciones del LO-17. Se trata de una parcela ubicada dentro de una zona urbana (Sigüeiro, en Oroso)

No se localizan restos en la parcela.

Figuras 105 y 106. Vista general y detalle del interior del Recinto 7.

7.2.7. RECINTO 8.

El Recinto 8 corresponde a una pequeña parcela de 0,21 ha. de superficie, de forma irregular donde se localizan las instalaciones del Radar de Espiñeiras y el Centro de Receptores de Espiñeiras, situado a unos 140 metros al norte del Recinto 9 (Centro de Emisores de Espiñeiras). Se trata de una parcela ubicada en la cima del *Monte de Fonte Espiñeira*, que alberga las instalaciones (edificios y antenas) propios del radar.

No se localizan restos en la parcela.

Figuras 107 y 108. Vista general y detalle del interior del Recinto 8.

7.2.8. RECINTO 9.

El Recinto 8 corresponde a una pequeña parcela de 0,18 ha. de superficie, de forma trapezoidal donde se localizan las instalaciones del Centro de Emisores de Espiñeiras, situado a unos 140 metros al sur del Recinto 8 (Radar de Espiñeiras y el Centro de Receptores de Espiñeiras). Se trata de una parcela ubicada en la cima del *Monte de Fonte Espiñeira*, que alberga las instalaciones del Centro de Emisores.

No se localizan restos en la parcela.

Figuras 109 y 110. Vista general y detalle del interior del Recinto 9.

8. CAMINO DE SANTIAGO.

8.1. CAMINO DE SANTIAGO FRANCÉS.

Como se ha señalado en apartados anteriores se ha decidido tratar en un punto aparte el elemento **PE-3,** que corresponde con un tramo del Camino de Santiago Francés, por su importancia y complejidad.

Este tramo del Camino de Santiago discurre por la zona de la cabecera norte (plano 8) y según la delimitación establecida en el *Decreto 247/2012, de 22 de noviembre, por el*

que se aprueba la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, en el ayuntamiento de Santiago de Compostela, quedan en su interior varias de las zonas incluidas en la zona de servicio del aeropuerto de Santiago de Compostela, así como de las bandas de 200 metros.

El Camino de Santiago Francés a su paso por Galicia es uno de los bienes singulares más destacados, apreciados y visitados dentro del conjunto del patrimonio cultural gallego protegido. Está declarado bien de interés cultural desde 1962, con la categoría de conjunto histórico. En 1993 fue incluido en la lista de los bienes reconocidos como patrimonio de la humanidad y en el año 1997 recibe por parte del Consejo de Europa el reconocimiento de primer itinerario cultural europeo. El Parlamento de Galicia, al año siguiente de la promulgación de la Ley del patrimonio cultural de Galicia, aprueba la Ley 3/1996, de 10 de mayo, de protección de los caminos de Santiago, que establece una regulación específica para este bien y le otorga la categoría de territorio histórico.

El Camino de Santiago se encuentra regulado por tanto por el Plan Especial PE-3 y la Ley 3/1996 de protección de Caminos de Santiago, así como los Decretos 227/2011 (de 2 de diciembre, por el que se aprueba la delimitación de la ruta principal del Camino de Santiago, Camino Francés, desde la entrada en el municipio de Pedrafita do Cebreiro hasta el límite del término municipal de O Pino, con la excepción del tramo entre el lugar de Amenal y el límite del aeropuerto de A Lavacolla, en el ayuntamiento de O Pino), 144/2012 (de 29 de junio, por el que se aprueba la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, entre el lugar de O Amenal y el límite del aeropuerto de A Lavacolla, en el ayuntamiento de O Pino) y 247/2012 (de 22 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación del Camino de Santiago, Camino Francés, en el ayuntamiento de Santiago de Compostela).

La ruta principal del Camino Francés está declarada Conjunto Histórico-Artístico en el Decreto 2224/1962 de 5 de septiembre, y con delimitación recogida en la Resolución de 12 de noviembre de 1992 de la *Dirección Xeral de Patrimonio Histórico e Documental* como elemento B.I.C.

Con la aprobación del decreto 247/2012, se establece un trazado para el Camino de Santiago Francés que abarca, como se ha citado anteriormente, parte de la cabecera norte, en las que se ubican varias de las zonas diferenciadas en el actual trabajo. Concretamente abarca las Zonas B y C del Recinto 1, El Recinto 4, y la zona F (banda de 200 metros en torno al Recinto 1 y Recinto 4), y parte del propio Recinto 1 (plano 7).

Con la presente prospección se ha podido comprobar el buen estado en el que se encuentra esta vía (a excepción del vallado del camino que en muchas partes ha desaparecido o se encuentra en muy mal estado de conservación), así como su trazado queda fuera de la zona vallada del aeropuerto (se desafectan terrenos comprendidos en el Plan Director anterior, y que concede más espacio a esta vía).

A lo largo del recorrido se han podido documentar una serie de elementos relacionados con el camino, aunque todos ellos de cronología contemporánea:

- Estela con bajorrelieve con los elementos del peregrino y leyenda "Santiago", a la entrada al término municipal desde O Pino.
- Paso con lajas de piedra sobre arroyo.
- Monolitos o bloques trapezoidales de piedra hincados en el suelo.
- Puente de hormigón y piedra sobre el arroyo *Rego do Covo*

Figuras 111 y 112. Vista del camino y monolito y vista general del Camino en la parte NE de la cabecera.

Figuras 113 y 114. Vistas generales del Camino en la parte NE de la cabecera.

Figuras 115 y 116. Zona NE de la cabecera. Detalle de paso enlosado y bloque trapezoidal de piedra hincado.

Figuras 117 y 118. Vistas generales del Camino en cabecera norte (detalle del acceso al Recinto 1)

Figuras 119 y 120. Vista generales del Camino en la parte NW de la cabecera y vista del puente de hormigón y piedra.

Figuras 121 y 122. Detalle de bloque hincado cubierto de vegetación y vista general en la parte NW de la cabecera.

Figuras 123 y 124. Vistas generales del Camino en la parte NW de la cabecera.

Figuras 125 y 126. Vista de cruce con carretera N-634 y vista general del Camino en la parte NW de la cabecera.

Figuras 127 y 128. Vistas generales del Camino en la parte NW de la cabecera.

Figuras 129 y 130. Vistas generales del Camino en la parte NW de la cabecera.

Figuras 131 y 132. Vistas generales del Camino en la parte NW de la cabecera, llegando a San Paio

Figuras 133 y 134. Vistas generales del Camino en la entrada a San Paio.

Figuras 135 y 136. Vistas generales del Camino en el núcleo de San Paio.

Figuras 137 y 138. Vistas generales del Camino al sur de San Paio.

Figuras 139 y 140. Vistas generales del Camino al sur de San Paio, zona de bifurcación.

Figuras 141 y 142. Vistas generales del Camino al sur de San Paio, llegando a la carretera AC-250.

8.2. CAMINO DE SANTIAGO INGLÉS.

En la Resolución de 3 de octubre de 2012, de la Dirección General de Patrimonio Cultural, por la que se incoa el procedimiento de delimitación del Camino de Santiago Inglés, se recoge lo siguiente:

"*El parlamento gallego, en ejercicio de la competencia asumida al amparo de la Constitución española y del Estatuto de autonomía, aprueba la Ley 3/1996, de 10 de mayo, de protección de los Caminos de Santiago, que, en su artículo primero, dispone: «a efectos de la presente ley, se entiende como Camino de Santiago todas las rutas históricas reconocidas documentalmente». En el apartado tercero de ese mismo artículo se señala como ruta principal el denominado Camino Francés, y en el cuarto se lee lo siguiente: «las otras rutas que se enmarcan en la denominación general de Camino de Santiago se corresponden con las actualmente conocidas como Camino portugués, Ruta de la plata, Camino del norte, Camino de Fisterra, Camino inglés y Ruta del mar de Arousa y Ulla».*"

En esta resolución se incoa el procedimiento de delimitación del Camino de Santiago Inglés. En función de este documento, parte de la banda de 200 metros definida en torno al Recinto 7 (denominada Zona I, plano 7) se ubica en dentro de los terrenos delimitados para el Camino de Santiago Inglés. Se trata de una zona urbana, que se encuentra por tanto ocupado por calles asfaltadas y edificaciones.

Figuras 143 y 144. Vistas generales de los terrenos delimitados dentro del Camino de Santiago Inglés.

9. RESULTADOS.

Como se ha descrito en los apartados anteriores, se han podido documentar una serie de restos patrimoniales, entre los que destaca por su importancia y complejidad el Camino de Santiago (Camino Francés y Camino Inglés), así como una serie de elementos etnográficos, arquitectónicos y arqueológicos.

El Camino de Santiago Francés discurre por la cabecera norte, bordeando el límite vallado del aeropuerto. Según los límites del Camino definido en el Decreto 247/2012 varias de las zonas diferenciadas en el actual trabajo, que conforman la zona de servicio del Aeropuerto de Santiago de Compostela, se ubican en su interior. Concretamente abarca las Zonas B y C del Recinto 1, El Recinto 4, y la zona F (banda de 200 metros en torno al Recinto 1 y Recinto 4), y parte del propio Recinto 1.

Igualmente ocurre con la que se ha definido como Zona I (banda de 200 metros en torno al Recinto 7), que queda parcialmente incluida dentro de los terrenos que delimitan el Camino de Santiago Inglés, según la Resolución de 3 de octubre de 2012.

Dentro de la zona de servicio propuesta se localizarían dos posibles yacimientos arqueológicos, aunque la información que se tiene de estos dos restos es muy imprecisa, ya que uno correspondería tan sólo a una referencia topográfica, sin que se hayan podido documentar estructuras ni restos relacionados, y el otro corresponde a un yacimiento conocido por información oral de los vecinos, que lo sitúan en una zona actualmente modificada (rotonda de acceso al aeropuerto). Además, próximo a este último y al núcleo de poblamiento de San Paio, se localiza una concentración de muros parcelarios que se han documentado como resto etnográfico.

El resto de los elementos documentados se ubican fuera de la zona de servicio, dentro de la banda de 200 metros prospectada. La mayoría corresponden a restos relacionados con el núcleo de población de San Paio, correspondiendo con un yacimiento arqueológico del cual tampoco se tiene constancia ni estructuras visibles, tan sólo las evidencias del trazado urbano del actual núcleo que respondería a un trazado medieval

(núcleo de población dispuesto en torno a un elemento de culto). Los otros elementos corresponden a la Iglesia de Santa Lucía, dos edificios de piedra (restaurante- antigua fábrica de curtidos y vivienda) y un hórreo.

Otro conjunto de elementos se localizan en la parte oeste de la Zona F de trabajo, dentro del núcleo rural de Mouretán, donde se han documentado tres elementos etnográficos. Corresponden a dos hórreos y a una casa de piedra.

Entre los elementos relacionados con la explotación agropecuaria del medio, destacan los hórreos. Se trata de un elemento característico de esta comunidad, que consiste en una construcción para almacenar, secar y conservar diferentes tipos de grano (según la zona). Su construcción y diseño responde a la necesidad de obtener diferentes factores como una buena ventilación, aislamiento y protección de la humedad, además de un adecuado sistema de defensa contra insectos, roedores y pájaros. Para esto se han utilizado tradicionalmente diferentes materiales, encontrándonos hórreos de piedra, de madera o mixtos, representado los tipos más representativos de esta zona.

10. CONCLUSIONES.

Los trabajos realizados han afectado a las parcelas localizadas dentro de la zona de servicio propuesta en la revisión del Plan Director, así como la banda de 200 metros tomada desde su límite exterior.

Hay que tener en cuenta en primer lugar los factores que han condicionado los trabajos de prospección, que influyen de manera decisiva dificultando o imposibilitando la visión y la localización de los restos. En primer lugar la construcción de las infraestructuras propias del aeropuerto, que conllevan unas veces la nivelación de amplias áreas (con rebajes o recrecimiento del terreno), así como la alteración total del terreno con las construcciones, asfaltados y hormigonados que cubren extensos espacios; así como la construcción de polígonos industriales en zonas colindantes al aeropuerto.

Al contrario, en las zonas libres de infraestructuras o edificaciones el principal factor que influye en la visibilidad es el estado de la vegetación, tanto arbórea como arbustiva o de matorral, que en la mayoría de las ocasiones crean espacios muy cerrados de vegetación que impiden tanto la visibilidad como el acceso, o de mantos vegetales que cubren todo el espacio.

Aun así, con estos condicionantes, se han podido documentar una serie de restos, que como se ha descrito corresponden a varios yacimientos arqueológicos y a restos relacionados con la arquitectura rural y a restos etnográficos relacionados con las labores agrícolas.

Destaca, como se ha descrito en los apartados anteriores, el Camino de Santiago Francés que discurre por la cabecera norte, con parte del trazado incluido en el interior de la zona de servicio (Según los límites del Camino definido en el Decreto 247/2012 se ubican en su interior las Zonas B, C y F del Recinto 1, El Recinto 4, y parte del propio Recinto 1). La importancia de este elemento hace necesario que su trazado sea respetado, siendo un condicionante para futuros proyectos. Según se dispone en el título primero del Decreto:

1. Aprobar la delimitación de la ruta principal del Camino de Santiago, Camino Francés, en el ayuntamiento de Santiago de Compostela, según los planos del anexo de este decreto, donde se fijan el trazado y los límites del territorio histórico que conforma el bien de interés cultural.
2. Establecer como medida protectora la obligación de someter a informe de la Dirección General de Patrimonio Cultural, con carácter previa su aprobación, las siguientes figuras de ordenación:
– Los proyectos de obras con incidencia territorial relevante en las zonas del Monte do Gozo (PE-PR3) y del aeropuerto (PD-AS), por su especial significación jacobea, cercanía y afección visual.

Para futuras actuaciones habrá que tener en cuenta los restos localizados y documentados, en especial los yacimientos denominados A Medorra y Torre Branca,

aunque ambos no presentan evidencias. Se recomienda la realización del control de movimientos de tierras, en caso de resultar estas zonas afectadas por algún tipo de instalación u obra.

La existencia de esta capa vegetal nos lleva además a recomendar controlar los desbroces en futuras actuaciones, para poder determinar la existencia de restos, especialmente en las zonas próximas a los yacimientos.

Se tendrá en cuenta en la planificación de las actuaciones en el Aeropuerto el posible impacto sobre el patrimonio cultural existente en la zona, así como las posibles propuestas de medidas protectoras y/o correctoras

BIBLIOGRAFÍA.

CHAPA BRUNET, T.; URIARTE GONZÁLEZ, A.; VICENT GARCÍA, J.A.; MAYORAL HERRERA, V. y PEREIRA SIESO, J. (2003):"Propuesta metodológica para una prospección arqueológica sistemática: el caso del Guadiana Menor (Jaén, España)", *Trabajos de Prehistoria, 60, nº 1*, Madrid, pp. 11-34.

ÁLVARO RODRÍGUEZ RESINO (2009). Metodología de prospección de yacimientos tardoantiguos y altomedievales: una reflexión teórica a partir de una experiencia concreta en el entorno de Santiago de Compostela, Gallaecia nº28, pp. 187-198.

Revisión do Plan Xeral de Ordenación Municipal de Santiago de Compostela. Excmo. Concello de Santiago de Compostela. Octubre 2008.

Plan Xeral de Ordenación Municipal. Documento de aprobación inicial. Excmo. Concello de Boqueixón. Octubre 20011.

http://www.horreosdegalicia.com

http://www.planeamentourbanistico.xunta.es

Mar Jurado Navarro
Arqueólogo

ArqueoEstudio S. coop.
CIF: F-82754797
C/ Barquillo, 23 - Local
28019 MADRID

Madrid, 23 de abril de 2013