
**Informe Quinquenal de Cumplimiento de la
Memoria Ambiental de la Revisión del Plan
Director del aeropuerto de Pamplona**

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	.....	22

ANEXOS

1. Actualización isófonas Plan Aislamiento Acústico del aeropuerto de Pamplona (marzo 2019)		
2. Estudio de calidad del aire (julio 2020)		
3. Memoria final de la prospección arqueológica en el aeropuerto de Pamplona (junio 2012)		

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 Pamplona, en mayo de 2010.

Esta Memoria Ambiental valora la integración de los aspectos ambientales en la propuesta de revisión del Plan Director del aeropuerto pamplonés 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 Pamplona mediante Orden del entonces Ministerio de Fomento 2208/2010, publicada el 11 de agosto de 2010 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/2208/2010 como a la referida Resolución conjunta de las anteriores Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente 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 Pamplona 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 previsible 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 pamplonés 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	600.000	700.000	815.000
Pasajeros totales	608.000	709.000	825.000
Aeronaves comerciales	12.900	14.600	16.600
Aeronaves totales	16.200	18.200	20.500
Mercancías	100.000	125.000	152.000

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 de Pamplona, en los últimos cinco años:

	2015	2016	2017	2018	2019	Unidades
Pasajeros totales	148.561	153.476	165.608	205.503	242.520	Pax
Operaciones totales	5.702	5.371	5.683	6.422	6.135	Número mov
Mercancías	4.279	2.006	7.293	29.302	22.170	Kg
Unidades de tráfico	148.604	153.946	165.681	205.796	242.742	ut

Considerando los valores alcanzados en estos años en relación a los horizontes de desarrollo previsible considerados en la revisión del Plan Director del aeropuerto de Pamplona aprobada, puede concluirse que, a las fechas, no ha sido alcanzado el Horizonte 1 previsto ni respecto al número de pasajeros, ni en las operaciones totales, ni respecto al tráfico de carga.

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

SUBSISTEMAS	ACTUACION
Movimiento de aeronaves	
Campo de vuelos	Ampliación de la pista de vuelos 200 m y construcción de plataforma de viraje en la cabecera 33, dotación de RESA y reposición de servicios Construcción de una calle de rodaje paralela hasta cabeceras Construcción de una calle de salida rápida a 1.120 m del umbral 33 Puesto de emergencia aislado Regularización de franjas de pista y calle de rodaje. Eliminación o traslado de objetos.
Plataforma de aviación comercial	Ampliación y remodelación plataforma comercial al noroeste de la actual
Plataforma de aviación general	Reubicación de la plataforma para aviación general
Actividades aeroportuarias	
Zona de pasajeros	Construcción de nuevo edificio terminal de pasajeros y reorganización de áreas y dependencias en los subsistemas de facturación y recogida de equipajes Ampliación de aparcamiento frente al nuevo edificio terminal de pasajeros
Zona de abastecimiento	Ampliación depósitos de combustibles
Zona de servicios	Adecuación viales interiores Traslado estacionamiento handling Nueva torre de control Reubicación bloque técnico Viales de servicio Reposición trazado camino perimetral

Reposición vallado

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 Pamplona en el último período quinquenal relacionados directamente con estas actuaciones planificadas. No obstante, indicar que adicionalmente, se ha llevado a cabo:

SUBSISTEMAS	ACTUACION	Fecha inicio contrato
Movimiento de aeronaves		
Campo de vuelos	Actuaciones según DAAD en certificación en el aeropuerto	Septiembre 2018
Actividades aeroportuarias		
Zona de servicios	Adecuación a las normas técnicas calle aeroclub	Julio 2015
	Adecuación vial perimetral en zona muro cabecera 33	Junio 2016
	Sustitución de muro por talud y reposición vial perimetral en cabecera 33	Enero 2018
Navegación aérea		
	Actuaciones navegación aérea necesarias para la certificación	Julio 2014
	Traslado de equipos de navegación aérea en cabecera 33	Junio 2017

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 Pamplona, 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 evaluó el escenario de desarrollo previsible en términos de afección acústica mediante los indicadores L_d , L_e y L_n .

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

- Superación de los objetivos de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007 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

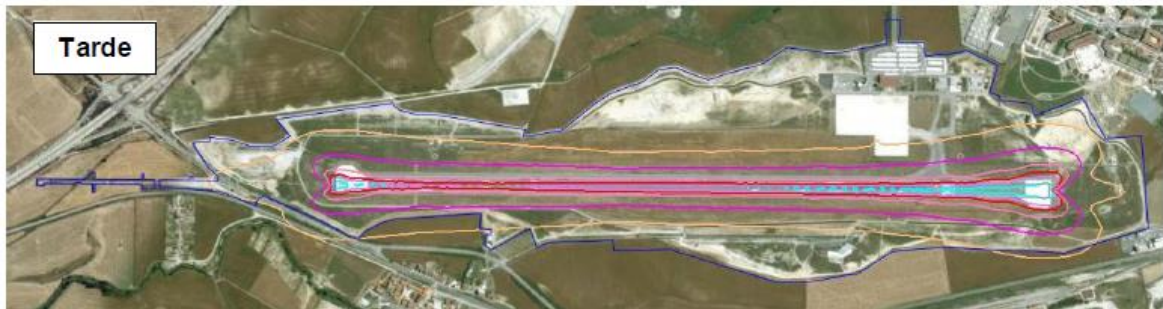
Uso predominante del suelo	Área Acústica	Objetivos de calidad acústica		
		Ld	Le	Ln
Residencial	Tipo a	65	65	55
Industrial	Tipo b	75	75	65
Zonas recreativas y de espectáculos: parques y jardines	Tipo c	73	73	63
Uso terciario distinto del contemplado en áreas acústicas recreativas y de espectáculos	Tipo 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- Período Día (7-19), según RD 1367/2007. Aeropuerto de Pamplona, ISA 2009



Leyenda isófonas período día	Leyenda isófonas período tarde	Leyenda isófonas período noche
<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> — Isófona L_d 60 dB(A) — Isófona L_d 65 dB(A) — Isófona L_d 70 dB(A) — Isófona L_d 73 dB(A) — Isófona L_d 75 dB(A) — Isófona L_d 80 dB(A) 	<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> — Isófona L_n 60 dB(A) — Isófona L_n 65 dB(A) — Isófona L_n 70 dB(A) — Isófona L_n 73 dB(A) — Isófona L_n 75 dB(A) — Isófona L_n 80 dB(A) 	<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> — Isófona L_n 50 dB(A) — Isófona L_n 55 dB(A) — Isófona L_n 60 dB(A) — Isófona L_n 63 dB(A) — Isófona L_n 65 dB(A) — Isófona L_n 70 dB(A)
<p>— Límite del Sistema General Aeroportuario vigente</p>		

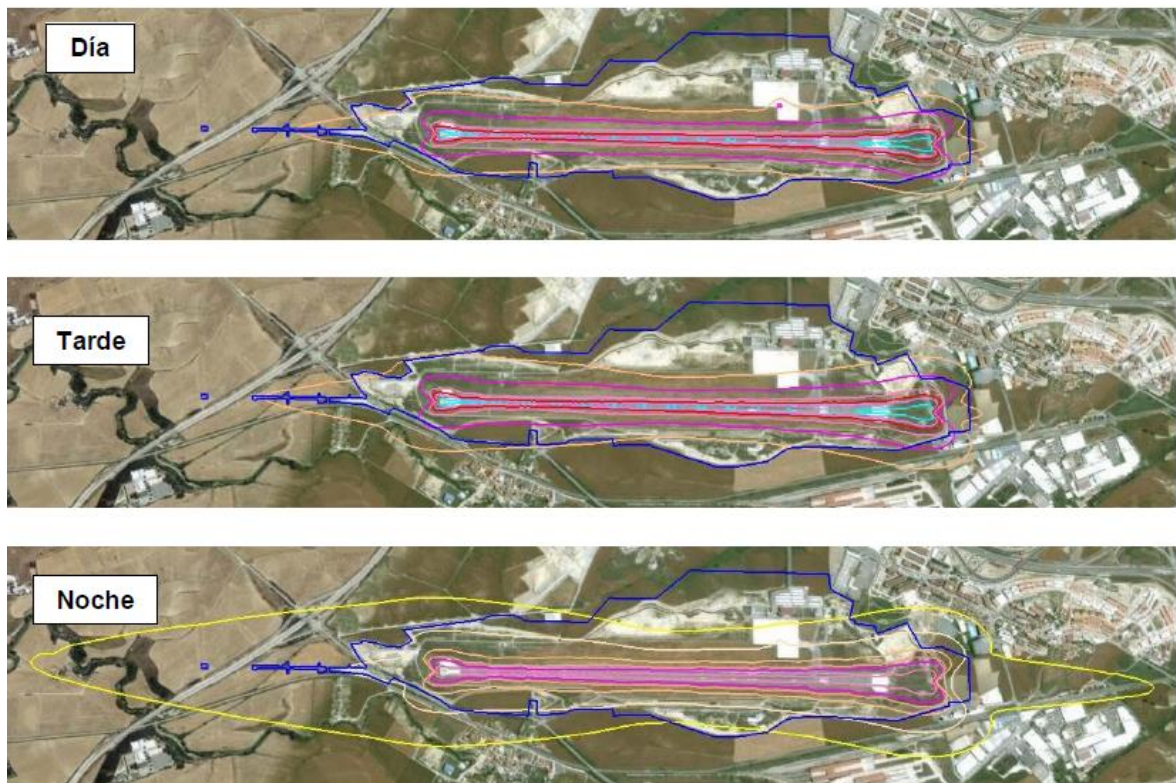
Calidad acústica actual- Período Tarde (19-23) y noche (23-7), según RD 1367/2007. Aeropuerto de Pamplona, ISA 2009

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 de Pamplona, 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, entonces, situación actual.







Estos fueron los resultados obtenidos:









Leyenda para isófonas de mañana


LEYENDA	
	Isófona L _n 60 dB(A)
	Isófona L _n 65 dB(A)
	Isófona L _n 70 dB(A)
	Isófona L _n 73 dB(A)
	Isófona L _n 75 dB(A)
	Isófona L _n 80 dB(A)

Leyenda para isófonas de tarde

LEYENDA	
	Isófona L _n 80 dB(A)
	Isófona L _n 85 dB(A)
	Isófona L _n 70 dB(A)
	Isófona L _n 73 dB(A)
	Isófona L _n 75 dB(A)
	Isófona L _n 80 dB(A)

Leyenda para isófonas de noche

LEYENDA	
	Isófona L _n 50 dB(A)
	Isófona L _n 55 dB(A)
	Isófona L _n 60 dB(A)
	Isófona L _n 63 dB(A)
	Isófona L _n 65 dB(A)
	Isófona L _n 70 dB(A)

 Zona de servicio propuesta

Calidad acústica: Horizonte 3. Aeropuerto de Pamplona, ISA 2009

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.

Tras dicha valoración, el ISA concluía que no se detectaron enclaves de usos de suelo urbano en los que se superasen los criterios de calidad fijados para el horizonte desarrollo previsible considerado, tal y como ocurría con la situación actual (2008) descrita, si bien el resultado varió respecto de las superficies de suelo urbanizable afectadas.

Para el escenario de desarrollo previsible, la superficie de suelo urbanizable expuesto a niveles sonoros superiores a $L_d \leq 60$ - $L_e \leq 60$ y $L_n \leq 50$ dB(A) se incrementa, alcanzando 4,5 hectáreas, lo que se debe fundamentalmente al aumento de número de operaciones y al cambio de configuración previstos para el horizonte de desarrollo previsible.

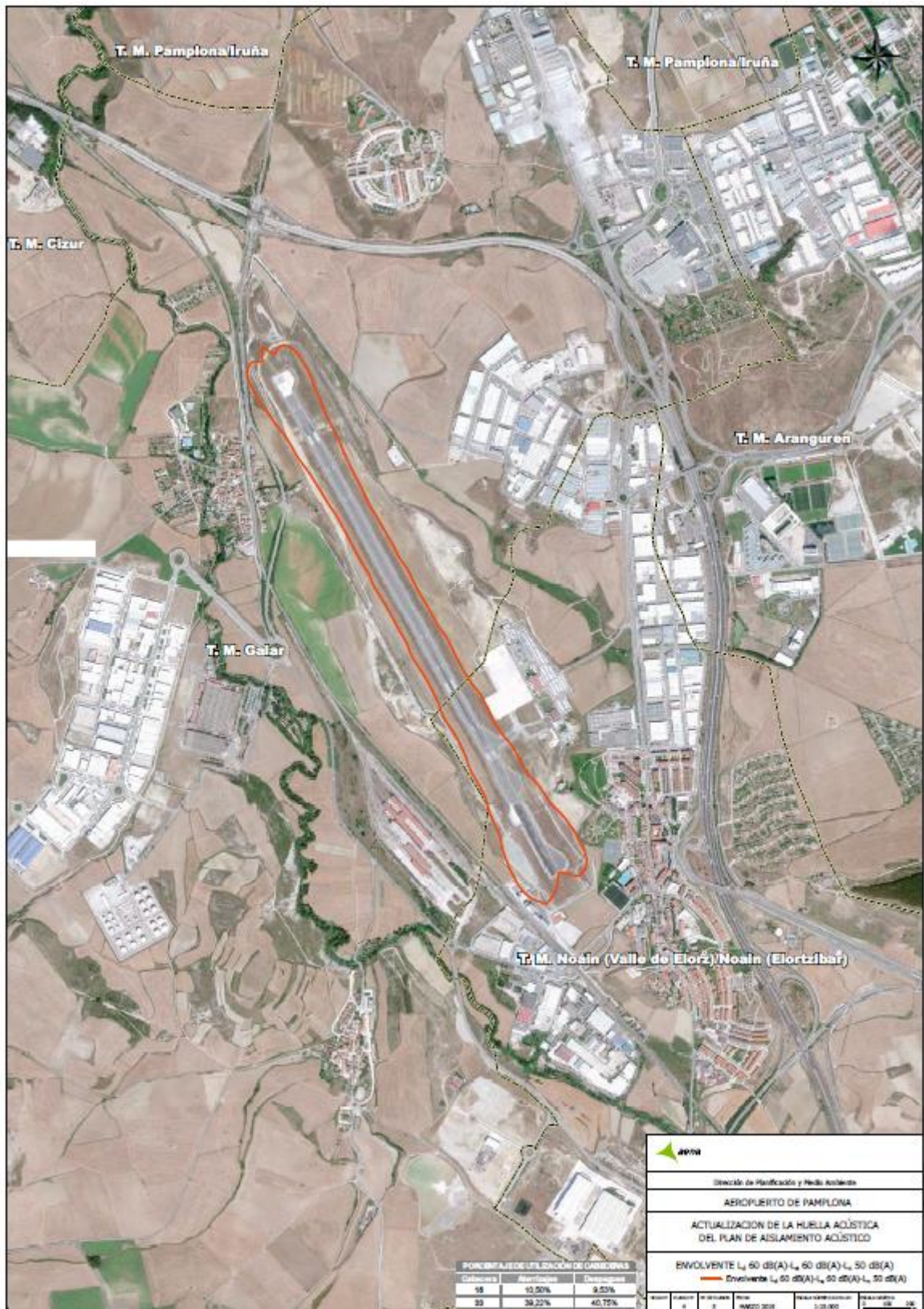
Aproximadamente un 60% de este suelo urbanizable afectado se encontraría situado al noreste de la cabecera 15, adyacente a una zona de uso eminentemente residencial. El resto de la superficie afectada, unas dos hectáreas, se localiza en la zona sureste de la cabecera 33, de suelos de uso industrial (polígono industrial de Noáin).

Por ello, concluía el ISA que la superficie de suelo urbanizable afectado no se traduciría completamente en nuevos desarrollos residenciales, puesto que los usos de este suelo se repartían entre zonas de uso industrial y zonas residenciales.

Posteriormente y en cumplimiento de la condición 5ª de la declaración de impacto ambiental sobre el proyecto *Ampliación del aeropuerto de Pamplona*, formulada mediante Resolución de 18 de junio de 2007 por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, se realizó en 2014 la primera **revisión de las isófonas del Plan de Aislamiento Acústico** del aeropuerto de pamplonés.

Transcurridos cinco años desde esta primera revisión, se lleva a cabo su segunda revisión en marzo 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 L_{eq} 60 dB(A) para los períodos día (7 a 19 horas) y tarde (19 a 23 horas) y L_{eq} 50 dB(A), para el período noche (23 a 7 horas), es la siguiente:



Este nuevo cálculo de la envolvente efectuado en 2019 determinó que la superficie de la huella son 52,22 ha y que en la misma, no se localizan 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	12.972	20.500	6.427
Superficie envolvente 65-65-55	63,22	99,29	23,5
Viviendas afectadas envolvente 65-65-55	-	-	0
Superficie incluida en la envolvente 60-60-50	133,1	268,63	52,22
Viviendas afectadas en la envolvente 60-60-50	-	-	0
Superación de los objetivos de calidad fijados en el Real Decreto 1367/2007 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 en función de la variación del número de operaciones considerado se deben fundamentalmente a la operación diaria considerada en período nocturno, así como al cambio en el tipo de flota en la simulación. En el aeropuerto de Pamplona se observa que en el ISA se condiciona la huella al período nocturno (Airbus A320) y el nuevo estudio de 2019 considera que hay menos de 0,1 operaciones diarias en periodo noche del Airbus A320 y A319.

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	52,22	ha
	Viviendas incluidas en la huella 60-60-50	0	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 de Pamplona 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 PM_{10}) 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 NO_x , HC y PM_{10} , las máximas diarias de SO_x y PM_{10} , 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 de Pamplona.

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS – ISA: Situación actual						
FUENTE	CO (t)	HC (t)	NO_x (t)	SO_x (t)	PM₁₀ (t)	CO₂ (t)
Aeronaves	32,28	2,34	16,17	1,85	0,17	5.883
GSE/APU	2,44	0,30	3,32	0,66	0,25	389
Accesos	5,24	0,33	1,14	0,00	0,04	178
Aparcamientos	0,72	0,06	0,06	0,00	0,00	6
Total	40,68	3,03	20,69	2,51	0,46	6.456

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS – ISA: Horizonte 3						
FUENTE	CO (t)	HC (t)	NO_x (t)	SO_x (t)	PM₁₀ (t)	CO₂ (t)
Aeronaves	60,25	5,70	40,00	3,94	0,33	12.432
GSE/APU	4,39	0,37	4,52	1,26	0,77	1.002
Accesos	8,06	0,25	0,20	0,00	0,03	390
Aparcamientos	0,98	0,05	0,02	0,00	0,00	19
Total	73,67	6,38	44,74	5,20	1,14	13.843

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 horarios, 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 Pamplona, ha sido elaborado un nuevo **Estudio de la calidad del aire en julio de 2020**.

Este nuevo Estudio de calidad del aire se ha llevado a cabo aplicando el modelo AEDT3c-MOVES2014b 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 julio 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)	NO_x (t)	SO_x (t)	PM₁₀ (t)	CO₂ (t)
Aeronaves (LTO)	17,40	0,01	6,89	0,69	0,07	1.845,34
Handling (GSE_GAV)	0,120	0,000	0,221	0,001	0,016	162,518
Aeronaves (APU)	1,129	0,001	0,574	0,085	0,084	85,310
Accesos y aparcamientos	15,61	0,03	1,34	0,02	0,08	1.371,37
Calderas	6,19	0,03	0,21	2,39	0,36	260,25
Grupos electrógenos	0,057	0,002	0,265	0,018	0,019	4,647
Total	40,51	0,07	9,50	3,20	0,63	3.729,44

En una primera comparación de los datos que ofrecen los diferentes inventarios, se pone de manifiesto que, a las fechas, no se alcanzan los niveles previstos en el horizonte 3 en ninguno de los indicadores.

INVENTARIO EMISIONES ATMOSFÉRICAS: Comparación ISA / Estudio 2020			
CONTAMINANTES	ISA Situación actual (2009)	ISA Horizonte 3	Estudio 2020
CO	40,68	73,67	40,51
HC-Benceno	3,03	6,38	0,07
NO _x	20,69	44,74	9,50
SO _x	2,51	5,20	3,20
PM ₁₀	0,46	1,14	0,63
CO ₂	6.456	13.843	3.729,44

Estos datos ponen de manifiesto una disminución en la práctica totalidad de las emisiones de contaminantes en la situación actual del estudio de 2020 respecto a la inicial identificada en el ISA.

El motivo de esta diferencia responde a que los datos del número de operaciones de 2018 utilizados en el nuevo Estudio (6.427) son significativamente inferiores a los utilizados en el ISA, tanto en situación actual (12.972) como para el escenario de desarrollo previsible (horizonte 3) que fueron 20.500.

Adicionalmente, las variaciones en cuanto a la metodología empleada para el cálculo de las emisiones en el nuevo Estudio respecto a la empleada en los ISAs de 2009, explicados en párrafos anteriores, han determinado que el empleo del programa AEDT-MOVES proporcione datos de emisiones más ajustados a la realidad y que en el caso de Pamplona, coadyuvan a este resultado.

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

3.2.1 Óxidos de nitrógeno (NO_x)

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 (NO_x) que integra al monóxido de nitrógeno (NO) y al dióxido de nitrógeno (NO₂). En la normativa no existe límite legal para la protección de la población referido a NO_x, sino a NO₂, por lo que se ha considerado que todos los óxidos de nitrógeno se encuentran como NO₂ 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 Pamplona. Los valores más altos se obtienen en las zonas de estacionamiento de aeronaves, llegando a un máximo de 0,79 µg/m³.



En relación al valor límite horario para la protección de la salud humana, la legislación actual lo establece en $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 decimonoveno valor más alto del año, de forma que si éste es inferior o igual a los $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 y ponen de manifiesto que no hay superaciones del valor límite horario:

Receptor	Concentraciones horarias de NO_2 obtenidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Percentil 99,8	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	1,182	0,004	0,033	-
Cizur Menor	0,199	0,004	0,157	-
Cordovilla	0,306	0,005	0,041	-
Esquíroz	0,601	0,009	0,156	-
Imiárcoain	0,255	0,004	0,030	-
Noáin/Noain	0,749	0,014	0,094	-
Salinas de Pamplona	0,209	0,003	0,037	-
Tajonar/Taxoare	0,233	0,003	0,059	-
Valor límite	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – Nº de superaciones permitidas: 18			

Adicionalmente, no se alcanza el umbral de alerta en ninguno de los receptores, ya que no se exceden los $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $10 \text{mg}/\text{m}^3$ 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 de Pamplona, 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
Casco Nuevo	0,00087	0,00003	0,00006	-
Cizur Menor	0,00463	0,00001	0,00014	-
Cordovilla	0,00089	0,00003	0,00007	-
Esquíroz	0,00157	0,00003	0,00010	-
Imiárcoain	0,00061	0,00003	0,00005	-
Noáin/Noain	0,00139	0,00011	0,00018	-
Salinas de Pamplona	0,00061	0,00002	0,00005	-
Tajonar/Taxoare	0,00075	0,00002	0,00006	-
Valor límite	10 mg/m ³			

3.2.3 Óxidos de azufre (SO_x)

La normativa determina unos valores límite horario y diario para el dióxido de azufre (SO₂). Dado que los resultados de la simulación hacen referencia a SO_x, se equiparán todos los SO_x 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 NO₂, 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 de Pamplona:

Receptor	Concentraciones diarias de SO _x obtenidas de la simulación (µg/m ³)			
	Percentil 99,18	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	0,02	0,004	0,005	-
Cizur Menor	0,02	0,002	0,004	-
Cordovilla	0,04	0,004	0,008	-
Esquíroz	0,03	0,004	0,008	-
Imiárcoain	0,03	0,005	0,006	-
Noáin/Noain	0,07	0,015	0,014	-
Salinas de Pamplona	0,02	0,003	0,004	-
Tajonar/Taxoare	0,02	0,003	0,005	-
Valor límite	125 µg/m³ – Nº de superaciones permitidas: 3			

Fuente: AEDT3c - Elaboración propia.

Adicionalmente, el vigente Real Decreto 102/2011 determina un valor límite horario de 350 µg/m³, 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 µg/m³, y se considerará superado cuando se alcance dicha concentración durante tres horas consecutivas.

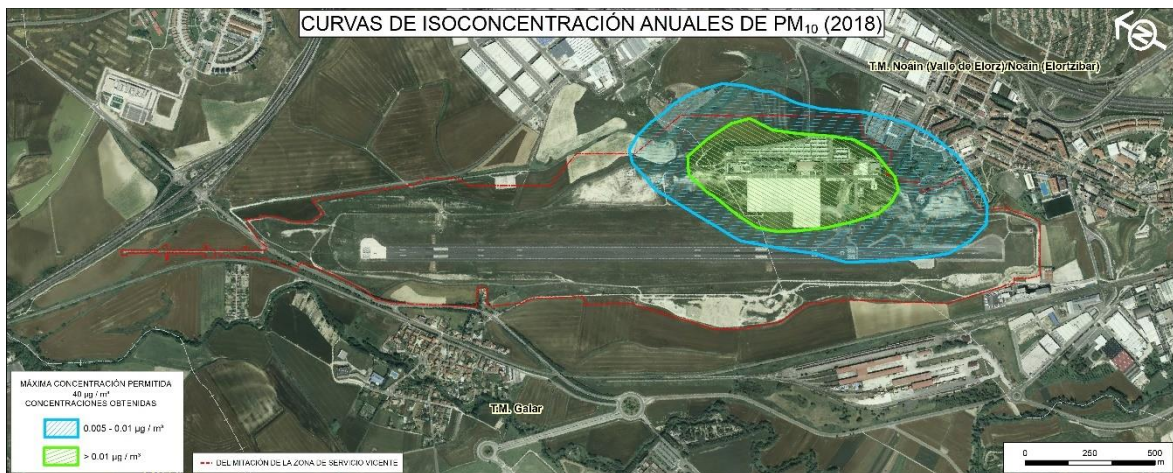
En la siguiente tabla se recogen los resultados obtenidos de la simulación, donde se acredita que tampoco se superan, en este caso, los límites de referencia en ninguno de los receptores situados en el entorno aeroportuario de Pamplona.

Receptor	Concentraciones horarias de SO _x obtenidas de la simulación (µg/m ³)			
	Percentil 99,73	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	0,16	0,004	0,015	-
Cizur Menor	0,10	0,002	0,012	-
Cordovilla	0,17	0,004	0,025	-
Esquíroz	0,22	0,004	0,022	-
Imiárcoain	0,15	0,004	0,018	-
Noáin/Noain	0,31	0,014	0,039	-
Salinas de Pamplona	0,12	0,003	0,013	-
Tajonar/Taxoare	0,18	0,002	0,019	-
Valor límite	350 µg/m³ – Nº de superaciones permitidas: 24			

3.2.4 Partículas en suspensión (PM₁₀)

El Real Decreto 102/2011 establece límites anuales y diarios de partículas en suspensión (PM₁₀) para la protección de la salud humana.

El valor límite anual para la protección de la salud humana 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, donde se alcanzan unos valores máximos de 0,03 µg/m³, valores se encuentran muy alejados del límite legal.



El valor límite diario para la protección de la salud humana es de 50 µg/m³. 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 0,01 µg/m³, 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
Casco Nuevo	0,002	0,0007	0,0009	-
Cizur Menor	0,001	0,0003	0,0007	-
Cordovilla	0,002	0,0008	0,0020	-
Esquíroz	0,002	0,0007	0,0013	-
Imiárcoain	0,002	0,0008	0,0010	-
Noáin/Noain	0,006	0,0027	0,0028	-
Salinas de Pamplona	0,001	0,0005	0,0007	-
Tajonar/Taxoare	0,001	0,0005	0,0009	-
Valor límite	50 µg/m³ – Nº de superaciones permitidas: 35			

3.2.5 Hidrocarburos - Benceno (C₆H₆)

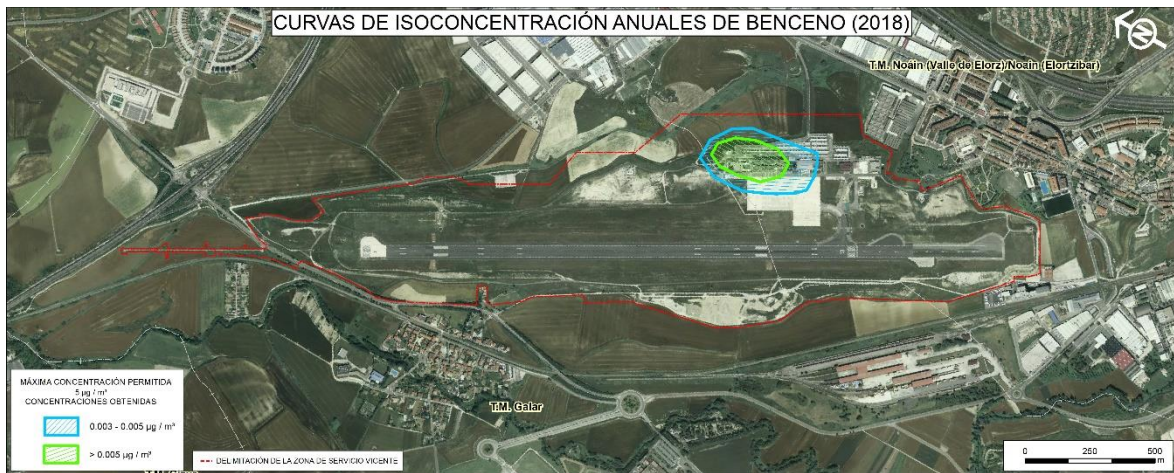
Según la legislación vigente, el valor límite anual para la protección de la salud humana está establecido en 5 µg/m³.

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 0,21 µg/m³ para el escenario de estudio.



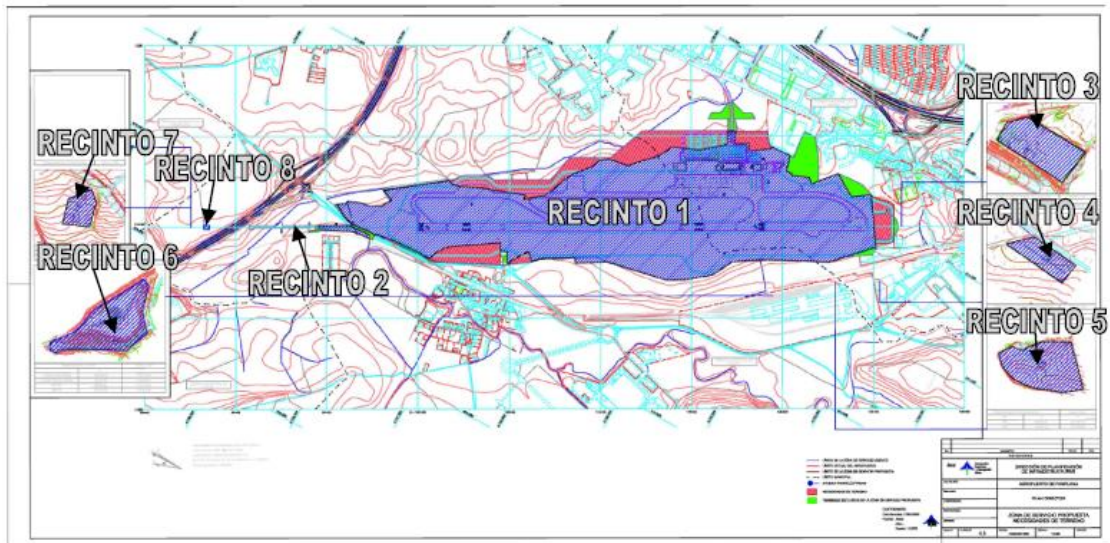
3.3 INDICADORES DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

La Memoria Ambiental de la revisión del Plan Director del aeropuerto de Pamplona no identifica la existencia de ningún elemento cultural de interés en la zona aeroportuaria de desarrollo. Asimismo, indica expresamente que el Camino de Santiago no se verá afectado por la ejecución del Plan Director revisado, dado que discurre a 2,5 km al noroeste del aeropuerto.

En relación a las vías pecuarias, advierte la Memoria que uno de los tramos de la Cañada Real de las Provincias (CRP), de unos 750 m de longitud, podría verse afectado por su proximidad a las obras, si bien no es una afección real dado que se encuentra urbanizado y se emplea para dar acceso a la empresa HARIVA, S.A. y a un centro de exámenes de la Dirección General de Tráfico.

En base al principio de cautela, la Memoria determina la realización, al inicio de las obras, de una prospección arqueológica en los límites de propiedad de Aena, así como en aquellos terrenos de la nueva Zona de Servicio fuera de los mismos.

La prospección arqueológica exigida fue llevada a cabo en junio de 2012 y puso de manifiesto que no se localizó ningún tipo de resto o yacimiento arqueológico o paleontológico. En el siguiente plano se identifican estas áreas de trabajo:



Se adjunta la Memoria final de esta prospección como Anexo 3 de este Informe.

Adicionalmente, hay que indicar que, con ocasión de la ejecución de los proyectos constructivos que se han llevado a cabo en el aeropuerto de Pamplona, durante este período quinquenal que incluyeran en sus trabajos movimientos de tierras, no han aparecido indicios de vestigio arqueológico alguno.

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 PAMPLONA.....	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	10
3.3.4.	NÚMERO DE OPERACIONES Y COMPOSICIÓN DE LA FLOTA	10
3.3.5.	DISPERSIONES RESPECTO A LA RUTA NOMINAL	11
3.4.	VARIABLES CLIMATOLÓGICAS.....	13
3.5.	MODELIZACIÓN DEL TERRENO.....	13
4.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	15
4.1.	MÉTRICA CONSIDERADA	15
4.2.	ÍNDICES DE CALIDAD AMBIENTAL	15
5.	REVISIÓN DE LAS ISÓFONAS	17

ANEXOS

ANEXO I: Composición de la flota

ANEXO II: Fichero de tráfico

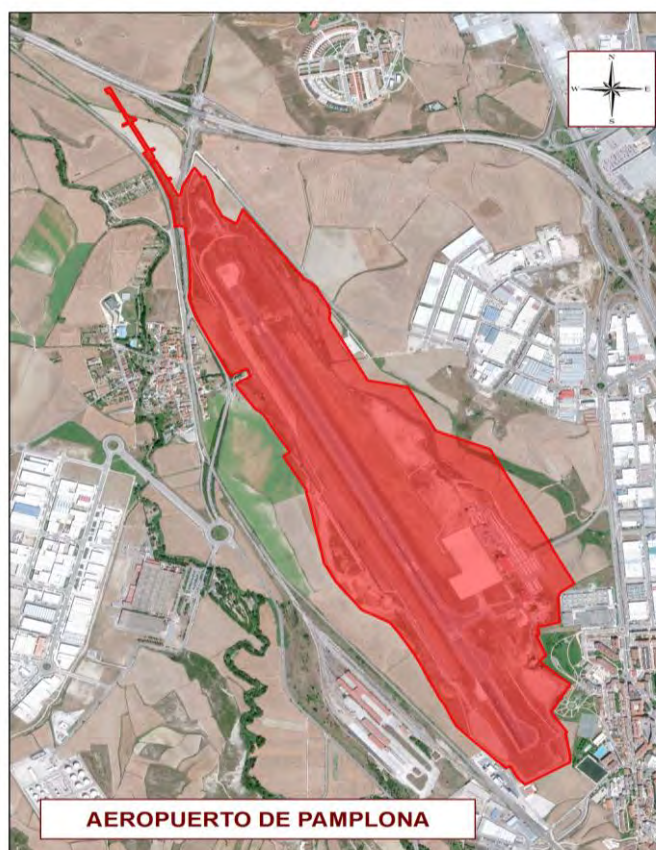
Anexo III: Planos

1. ANTECEDENTES

Conforme a lo dispuesto en la *condición 5ª: Especificaciones para el seguimiento*, de la declaración de impacto ambiental sobre el proyecto de “Ampliación del aeropuerto de Pamplona”, formulada mediante Resolución de 18 de junio de 2007 por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático (BOE nº 176 de 24 de julio de 2007), se estableció que el ámbito de aplicación del Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Pamplona quedaba definido por la envolvente de las isófonas correspondientes a $Leq_{día}$ 65 dB(A) (7:00h-23:00h), y Leq_{noche} 55 dB(A) (23:00h-7:00h). La elaboración de las citadas isófonas se llevó a cabo de acuerdo con el documento “Criterios para la determinación de las isófonas para la aplicación de los Planes de Aislamiento Acústico” definido por el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Fomento y Aena, con fecha 17 de marzo de 2004, modificado con fecha 26 de julio de 2006.

En 2014 se realizó la primera revisión de las isófonas del Plan de Aislamiento Acústico del aeropuerto de Pamplona. 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 Pamplona.



Fuente: Elaboración propia

2. CARACTERÍSTICAS DEL AEROPUERTO

El aeropuerto de Pamplona está localizado a unos 6 kilómetros al sur de la ciudad de Pamplona, capital de Navarra. Se encuentra a una altura de unos 458 metros en terrenos pertenecientes a los términos municipales de Cendea de Galar y Noáin (Valle de Elorz).

Respecto a los aeropuertos españoles está situado en el puesto 33 en el volumen anual de tráfico de pasajeros. En el año 2018 registró un tráfico de 205.503 pasajeros, 6.422 operaciones y 29.302 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	138.312	-13,1%
2015	148.561	7,4%
2016	153.469	3,3%
2017	165.608	7,9%
2018	205.503	24,1%

Fuente: Estadísticas Aena

El tráfico nacional del aeropuerto representó el 84% del total de pasajeros en el año 2018, teniendo como principales destinos Madrid y Sabadell. Dentro del tráfico internacional operado durante el mismo periodo (16% del total), los países de Alemania y Francia son los países que aportan un mayor número de pasajeros.

A continuación, se indica el número de operaciones registradas en el aeropuerto de Pamplona 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	5.459	-6,6%
2015	5.702	4,5%
2016	5.372	-5,8%
2017	5.683	5,8%
2018	6.422	13,0%

Fuente: Estadísticas Aena

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

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

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, tal como marca la DIA correspondiente al proyecto "Ampliación del aeropuerto de Pamplona" formulada por Resolución de 18 de junio de 2007, para la revisión de las huellas de ruido asociadas al plan de aislamiento acústico.

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 15-33, de 2.205 metros de longitud y 45 metros de anchura. El umbral 33 está desplazado 500 metros para los aterrizajes por dicha cabecera. 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 Pamplona

UMBRAL	COORD. GEOGRÁFICAS ¹		COORD. UTM ²		ALTITUD
	LATITUD	LONGITUD	X (m)	Y (m)	Z (m)
15	42° 46' 46,36" N	1° 39' 11,71" W	610.163,6	4.737.213,5	447,2
33 ³	42° 45' 51,91" N	1° 38' 32,03" W	611.092,2	4.735.548,4	457,2

¹ European Terrestrial Reference System ETRS89

² European Terrestrial Reference System ETRS89, huso 30

³ Umbral desplazado 500 metros

Fuente: AIP Aeropuerto de Pamplona

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 Pamplona, 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 15.

PISTA	NOMBRE TRAYECTORIA	FECHA DE PUBLICACIÓN	TRAYECTORIA SIMULADA
SALIDAS NORMALIZADAS DE VUELO POR INSTRUMENTOS (SID)			
15	GOMSO1A / KUDEX1A / MALOB1A / NOLSA1A / PODUX1A / TURPU1A	08-DIC-2016	CMN
PROCEDIMIENTOS DE SALIDA P-RNAV			
15	GOMSO1B / KUDEX1B / MALOB1B / NOLSA1B / PODUX1B / TURPU1B	08-DIC-2016	CMN

Fuente: AIP Aeropuerto de Pamplona

Tabla 5. Trayectorias publicadas en el AIP. Cabecera 33.

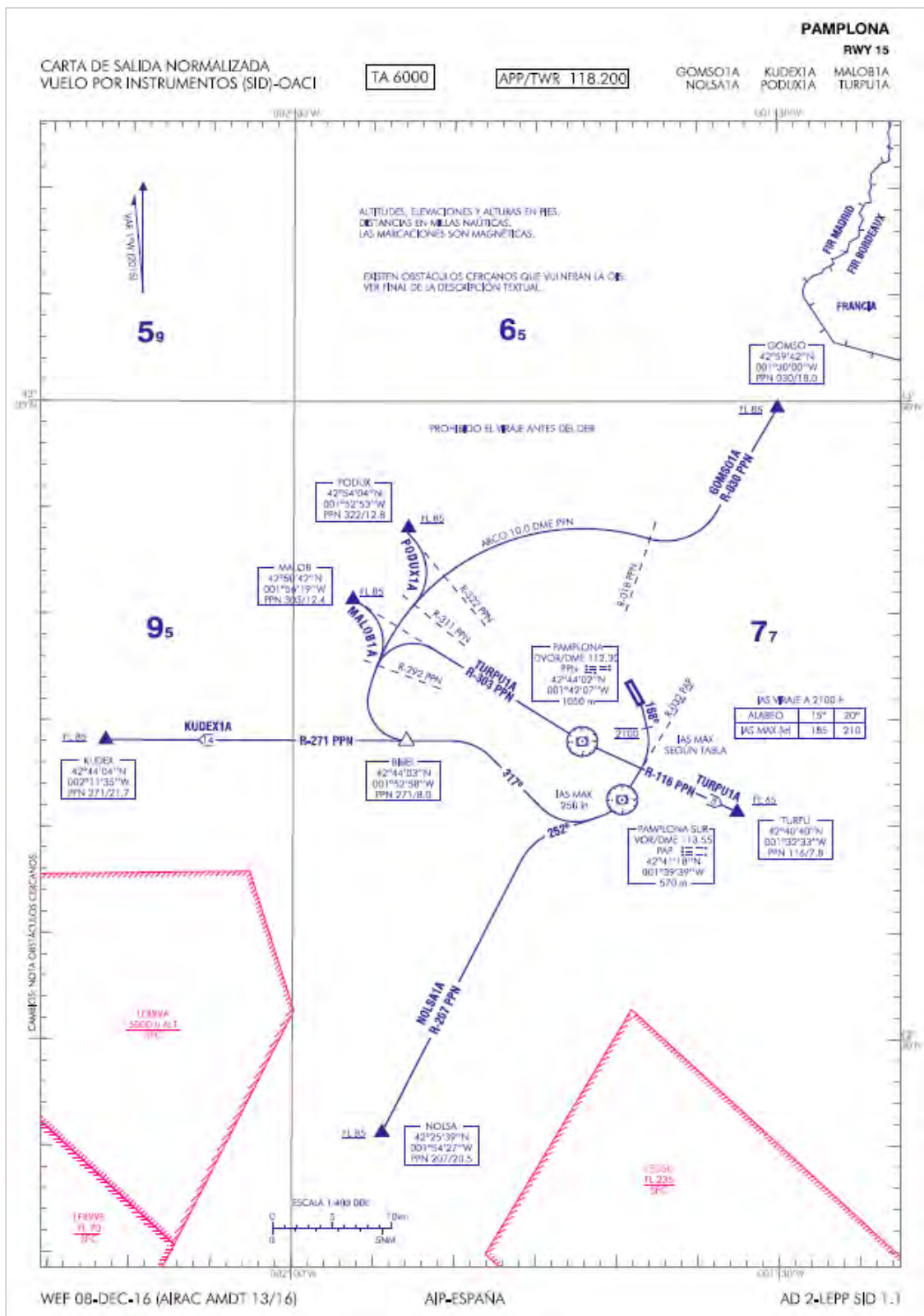
PISTA	NOMBRE TRAYECTORIA	FECHA DE PUBLICACIÓN	TRAYECTORIA SIMULADA
SALIDAS NORMALIZADAS DE VUELO POR INSTRUMENTOS (SID)			
33	BAGAS2C / GOMSO1C / KUDEX1C / MALOB2C / NOLSA1C / TURPU1C	08-DIC-2016	CMN
PROCEDIMIENTOS DE SALIDA P-RNAV			
33	BAGAS1D / KUDEX1D / NOLSA1D / TURPU1D	08-DIC-2016	CMN

Fuente: AIP Aeropuerto de Pamplona

Como puede observarse en las tablas anteriores y en las siguientes gráficas el aeropuerto cuenta con distintos procedimientos de despegue por cada una de las cabeceras. Sin embargo, en la simulación se ha considerado una única trayectoria de despegue por cada cabecera ya que los procedimientos coinciden en los tramos iniciales.

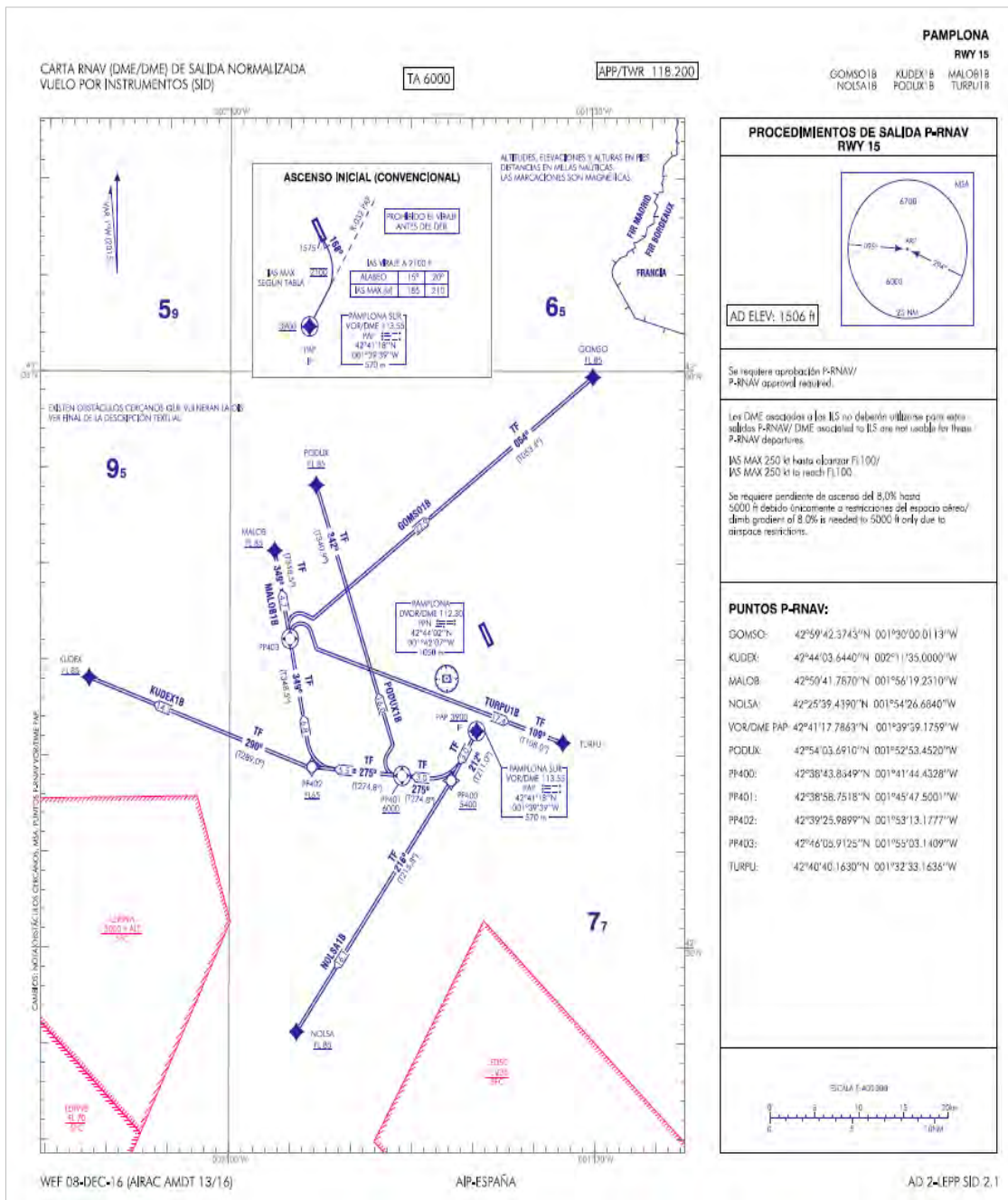
En las gráficas siguientes se muestran las cartas normalizadas de salida por instrumentos vigentes a fecha diciembre de 2018.

Ilustración 2. Carta de salida normalizada de vuelo por instrumentos (SID). Cabecera 15. Procedimientos convencionales.



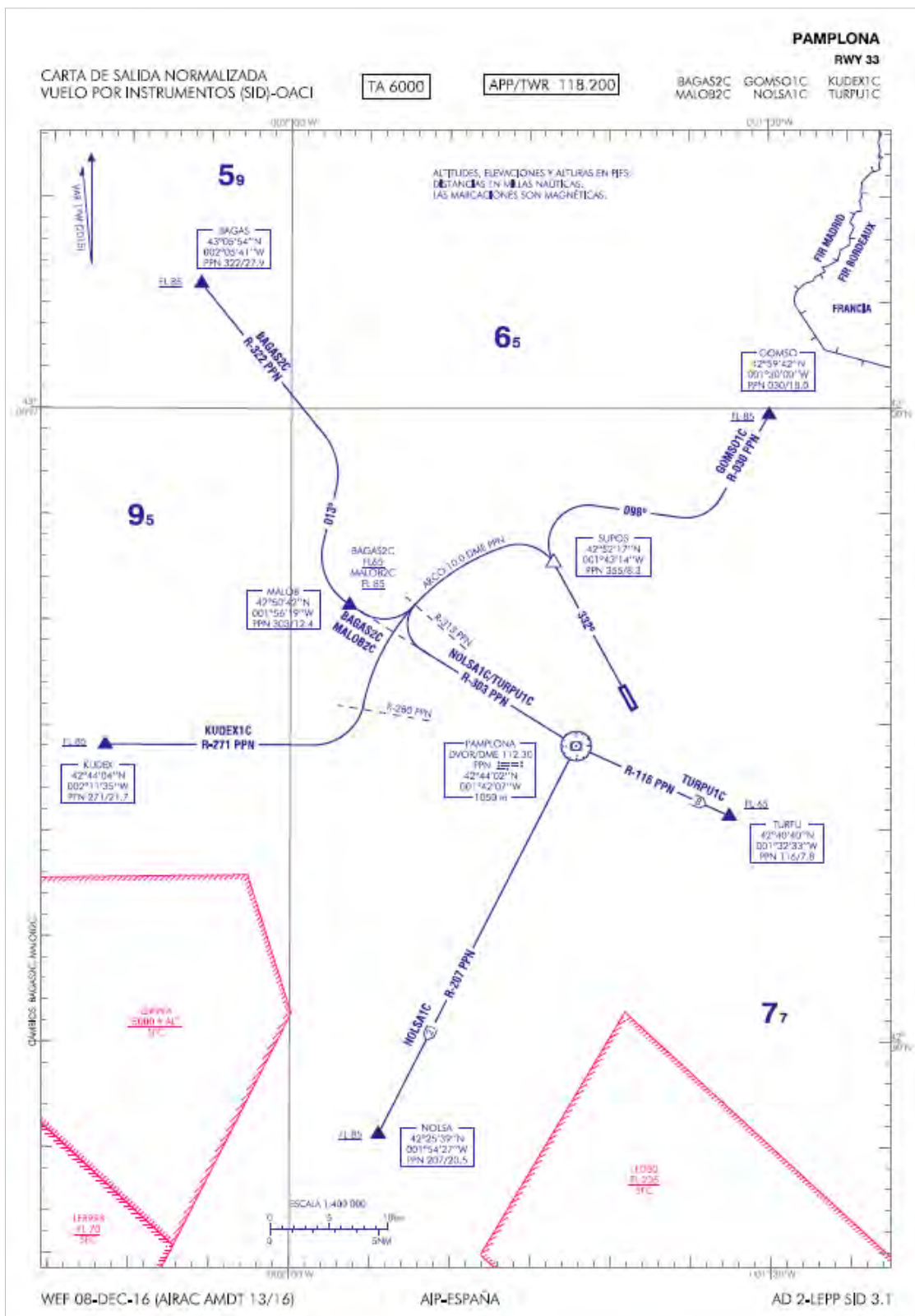
Fuente: AIP vigente a fecha de diciembre de 2018. Aeropuerto de Pamplona.

Ilustración 3. Carta de salida normalizada de vuelo por instrumentos (SID). Cabecera 15. Procedimientos RNAV.



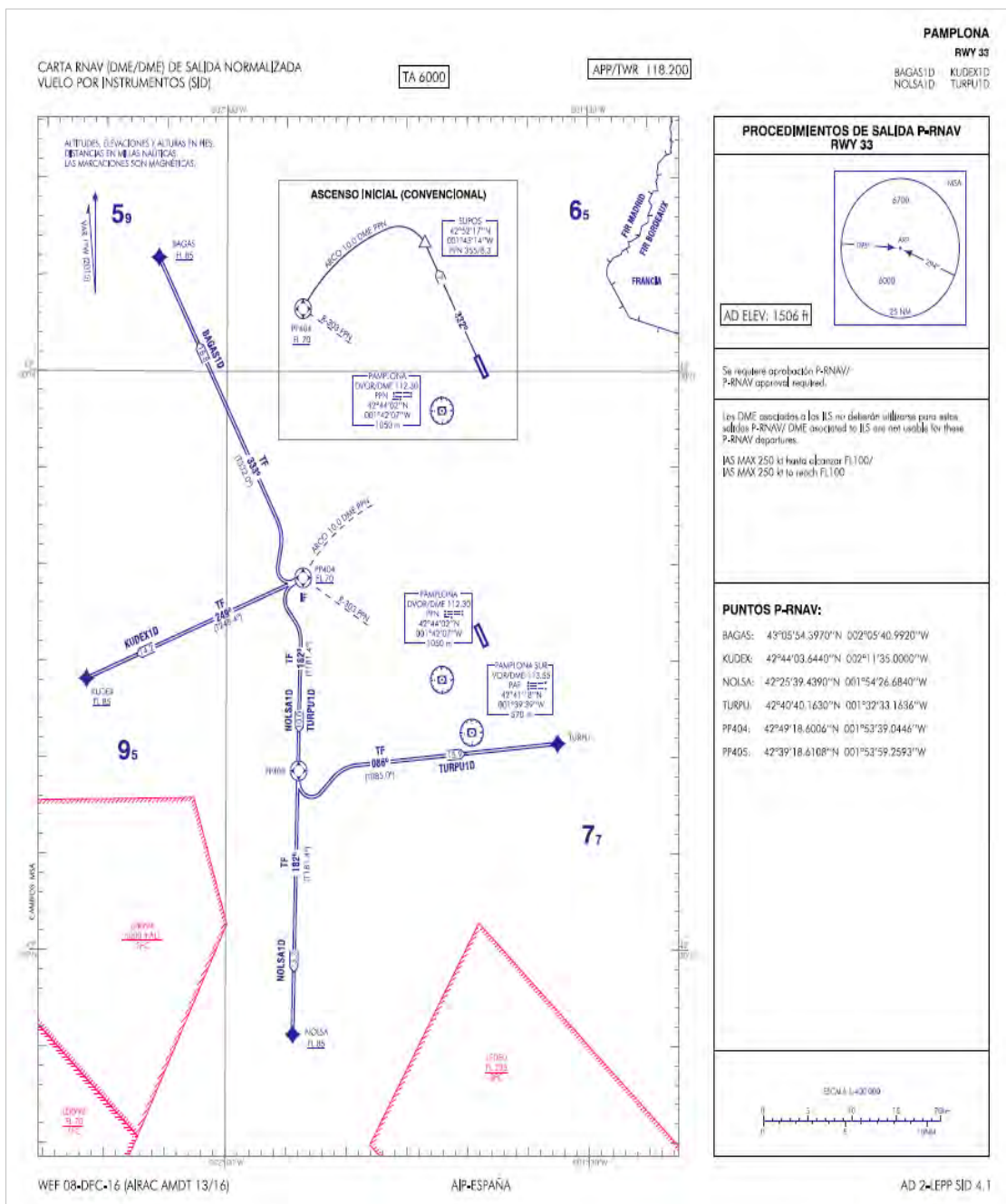
Fuente: AIP vigente a fecha de diciembre de 2018. Aeropuerto de Pamplona.

Ilustración 4. Carta de salida normalizada de vuelo por instrumentos (SID). Cabecera 33. Procedimientos convencionales.



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

Ilustración 5. Carta de salida normalizada de vuelo por instrumentos (SID). Cabecera 33. Procedimientos RNAV.



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

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 Pamplona.

CABECERA	ATERRIZAJE	DESPEGUE	TOTALE
15	10,50%	9,53%	20,03%
33	39,22%	40,75%	79,97%

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.

En este caso, se ha definido, de cara a la modelización, una única trayectoria de aproximación o despegue por cabecera debido a que las diferenciaciones entre las rutas existentes tienen lugar a una distancia del aeropuerto que excede el ámbito de representación de las isófonas.

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 17,59 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 79,29% de las operaciones se producen durante el periodo diurno, el 12,84% durante el periodo tarde y el 7,87% de las operaciones durante el periodo nocturno.

Las operaciones quedan distribuidas del siguiente modo:

- ✓ Operaciones en periodo diurno (7:00-19:00 hora local): 13,95 operaciones.
- ✓ Operaciones en periodo tarde (19:00-23:00 hora local): 2,26 operaciones.
- ✓ Operaciones en periodo noche (23:00-7:00 hora local): 1,38 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, extrapoliándose 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

A) RUTAS CON GIROS MENORES DE 45 GRADOS	
$S(y) = 0,055X - 0,150$	para $2,7 \text{ km} \leq x \leq 30 \text{ km}$
$S(y) = 1,5 \text{ km}$	para $x > 30 \text{ km}$
B) RUTAS CON GIROS MAYORES DE 45 GRADOS	
$S(y) = 0,128X - 0,42$	para $3,3 \text{ km} \leq x \leq 15 \text{ km}$
$S(y) = 1,5 \text{ km}$	para $x > 15 \text{ km}$

Nota: $S(y)$: Desviación estándar

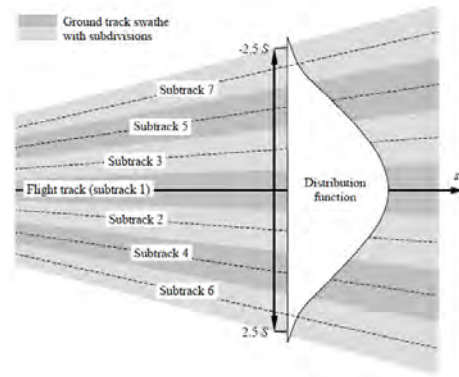
x : Distancia en km desde el umbral de despegue

Fuente: Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre.

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. Porcentaje de operaciones por subtrayectoria

Nº SUBTRAYECT.	ESPACIADO	PORCENTAJE
7	$Y_m - 2.14 s(y)$	3%
5	$Y_m - 1.43 s(y)$	11%
3	$Y_m - 0.71 s(y)$	22%
1	Y_m	28%
2	$Y_m + 0.71 s(y)$	22%
4	$Y_m + 1.43 s(y)$	11%
6	$Y_m + 2.14 s(y)$	3%



Fuente: Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre.

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

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: Base de datos INM

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): 14,31°C, 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): 13,76°C, 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): 10,45°C, 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: 763,46 mmHg.
- ✓ Periodo tarde: 763,36 mmHg.
- ✓ Periodo noche: 763,89 mmHg.

En cuanto a la **humedad relativa media (67,0%)** 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 Pamplona.

Ilustración 6. Imagen del modelo digital del terreno del aeropuerto de Pamplona.



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 L_d , L_e y L_n 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, L_{Aeq} , 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 (L_{Aeq}) 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:

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

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 Pamplona. 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). Envoltente 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 abril de 2014.

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 Pamplona.

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
A319	AIRBUS A-319	A319-131	6,5163
A320	AIRBUS A-320	A320-211	0,0925
A320	AIRBUS A-320	A320-232	0,0617
ASTR	IAI 1125 Gulfstream G100	IA1125	0,0308
AT43	AEROSPATIALE ATR-42-200/300/320	DHC8	0,0808
AT72	AEROSPATIALE ATR-72-101/102/201/202	HS748A	0,0310
AT75	AEROSPATIALE ATR-72-500	HS748A	0,0308
AT76	AEROSPATIALE ATR-72-600	ATR72	2,5974
AT8T	AIR TRACTOR AT-802	CNA208	0,8848
B350	BEECH 300 (B300) Super King Air 350	BEC300	0,1887
B734	BOEING 737-400	737400	0,1271
B738	BOEING 737-800	737800	0,7691
B752	BOEING 757-200	757RR	0,1870
BE20	BEECH 200 Super King Air	BEC200	0,1853
BE33	BEECH 33	BEC33	0,0308
BE40	BEECH 400 Beechjet	MU3001	0,1271
BE55	BEECH 55 Baron	BEC55	0,2180
C152	CESSNA 152	CNA152	0,0460
C172	CESSNA 172	CNA172	12,3386
C182	CESSNA 182	CNA182	0,0308
C208	CESSNA 208	CNA208	0,0617
C25A	CESSNA 525A Citation CJ2	CNA525C	0,2813
C25B	CESSNA 525B Citation CJ3	CNA525C	0,2487
C25C	CESSNA 525C Citation CJ4	CNA525C	0,0328
C25M	CESSNA 525 Citation M2	CNA525C	0,0308
C310	CESSNA 310	CNA310	0,1385
C501	CESSNA 501 Citation 1SP	CNA500	0,0637
C510	CESSNA 510 Citation Mustang	CNA510	0,1718
C525	CESSNA 525 Citation CJ1	CNA525C	0,9003
C550	CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA55B	0,1256
C550	CESSNA 550/552 Citation 2/Bravo	CNA560U	0,1233
C551	CESSNA 551 Citation 2SP	CNA55B	0,2178
C55B	CESSNA 550 Citation Bravo	CNA55B	0,0308
C560	CESSNA 560 Citation 5	CNA560E	0,0963
C560	CESSNA 560 Citation 5	CNA560U	0,0617

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
C56X	CESSNA 560XL Citation Excel	CNA560XL	0,8421
C680	CESSNA 680 Citation Sovereign	CNA680	0,0946
C68A	Cessna 680A Citation Latitude	CNA680	0,0638
CL30	BOMBARDIER BD-100 Challenger 300	CL600	0,0637
CL35	BOMBARDIER BD-100 Challenger 350	BD100	0,0308
CL60	CANADAIR CL-600 Challenger 600/601/604	CL601	0,1233
CRJ2	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-200/440	CL601	9,8591
CRJ9	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-705/900	CRJ9-ER	5,0643
CRJX	CANADAIR CL-600 Regional Jet CRJ-1000 (CL600-2E25)	CRJ9-LR	24,2639
DA42	DIAMOND DA-42 Twin Star	DA42	0,4956
DA62	DIAMOND DA-62	DA42	0,2007
DV20	DIAMOND DA-20/22	GASEPF	1,2563
E35L	EMBRAER EMB-135BJ Legacy 600	EMB14L	0,0308
E50P	EMBRAER EMB-500 Phenom 100	CNA510	0,0310
E55P	EMBRAER EMB-505 Phenom 300	CNA560XL	0,4254
F100	FOKKER 100	F10065	0,0618
F2TH	DASSAULT Falcon 2000	CL600	0,0328
F2TH	DASSAULT Falcon 2000	CL601	0,0945
F900	DASSAULT-BREGUET Mystère 900	EMB14L	0,0617
FA7X	DASSAULT Falcon 7X	CRJ9-ER	0,1580
GALX	IAI 1126 Gulfstream G200	EMB145	0,2643
GLEX	BOMBARDIER BD-700 Global Express	F10065	0,1618
GLF4	GULFSTREAM AEROSPACE G-4 Gulfstream G300/350/400/450	GIV	0,0308
GLF5	GULFSTREAM AEROSPACE G-5SP Gulfstream G500/550	GV	0,2487
GLF6	GULFSTREAM AEROSPACE Gulfstream G650	GV	0,0308
H25B	BRITISH AEROSPACE BAe-125-700/800	IA1125	0,0620
LJ35	LEARJET 35/36	LEAR35	0,0308
LJ45	LEARJET 45	LEAR35	0,0617
LJ55	LEARJET 55	LEAR35	0,0328
M20T	MOONEY 231/252/M-20K/M	M20K	0,0308
P06T	TECNAM P-2006T	GASEPF	0,1560
P28A	PIPER PA-28-140/150/151/160/161/180/181	PA28	4,5474
P28T	PIPER PA-28RT-201/201T Arrow 4	PA28CA	0,0308
P32R	PIPER PA-32R-300/301/301T	PA32SG	0,0308

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
P68	PARTENAVIA P-68	BEC58P	0,2158
PA28	PIPER PA-28-140 Cherokee	PA28CH	3,7673
PA46	PIPER PA-46-310P Malibu	PA46	0,1390
PC12	PILATUS PC-12	PC12	0,8040
SR22	CIRRUS SR-22	SR22	0,2660
SW3	FAIRCHILD SWEARINGEN SA-226TB/227TT Merlin 3/Fairchild 300	SA227	0,1693
TB20	SOCATA TB-20 Trinidad	CNA206	0,0308
TBM8	SOCATA TBM-850	CNA208	1,1638
AEST	PIPER PA-60 Aerostar	BEC58P	0,3921
BE36	BEECH 36 Bonanza (piston)	BEC33	1,0309
BE9L	BEECH 90 (A/B/C/D/E 90) King Air	BEC90	0,2239
C421	CESSNA 421	CNA421	0,0327
DA40	DIAMOND DA-40	CNA172	0,7006
E145	EMBRAER EMB-145	EMB145	0,0328
E145	EMBRAER EMB-145	EMB14L	0,0617
G109	GROB G-109	GASEPF	1,6575
RALL	MORANE-SAULNIER MS-880/881/882/885/886/890/892/893 Rallye	CNA172	8,9787
SF34	SAAB 340	SF340	0,4236
SIRA	TECNAM P-2002 Sierra	GASEPF	0,5013
SW4	FAIRCHILD SA-226/227 Metro/Merlin/Expediter	SA227	0,0962
LGEZ	RUTAN 61 Long-EZ	CNA152	0,0158
LJ75	LEARJET 75	CNA55B	0,2160
M20J	MOONEY M20J	M20J	0,0310
PAY2	PIPER PA-31T/T2-620 Cheyenne	PA31T	0,0310
AA5	GRUMMAN AMERICAN AA-5	AA5A	0,0460
AC11	ROCKWELL 112/114 Commander	RWCM14	0,0308
AN26	ANTONOV An-26	CVR580	0,0617
AP22	AEROPRAKT A-22 Foxbat/Valor/Vision	GASEPF	0,2467
C150	CESSNA 150	CNA150	0,0308
C177	CESSNA 177	CNA177	0,0617
C210	CESSNA 210	CNA210	0,0308
C404	CESSNA 404 Titan	CNA404	0,0308
C425	CESSNA 425	CNA425	0,0308
COL4	LANCAIR LC-41 Columbia 400	CNA172	0,0308
CP23	MUDRY CAP-230/231/232	CNA206	0,0465

INDICATIVO OACI	TIPO DE AERONAVES	CÓDIGO INM	%
CRUZ	CZAW SportCruiser	GASEPF	0,0308
DR40	ROBIN DR-400/500	CNA172	0,0773
EA50	ECLIPSE Eclipse 500	ECLIPSE500	0,0617
ECHO	TECNAM P-92 Echo	GASEPF	1,1717
F28	FOKKER F-28 Fellowship	F28MK2	0,0308
FA8X	DASSAULT Falcon 7X	CRJ9-ER	0,0308
FDCT	FLIGHT DESIGN CT	GASEPF	0,0308
LJ60	LEARJET 60	CNA560XL	0,1077
M20P	MOONEY 201/205/M-20A/B/C/D/E/F/G/J/L/R/S	M20L	0,0308
MCR1	DYN'AERO MCR-01	GASEPF	0,0152
PA32	PIPER PA-32	PA32SG	0,0308
PAY1	PIPER PA-31T1-500 Cheyenne 1	PA31T	0,0308
PKAN	UETZ U-3/4M Pelikan	GASEPF	0,0308
S22T	CIRRUS SR-22T	SR22	0,1542
TL20	TL ULTRALIGHT TL-2000 Sting	GASEPF	0,0622
TOBA	SOCATA TB-10/200 Tobago	CNA172	0,2467
TWEN	Tecnam P-2010	GASEPF	0,0308
E135	EMBRAER ERJ-135/140	EMB145	0,0157
GLST	NEW GLASTAR GlaStar	CNA172	0,0157
PA38	PIPER PA-38 Tomahawk	PA38	0,0157
PC6T	PILATUS PC-6A/B/C Turbo-Porter	PC6	0,0157

Fuente: PALESTRA año 2018

ANEXO II: FICHERO DE TRÁFICO

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

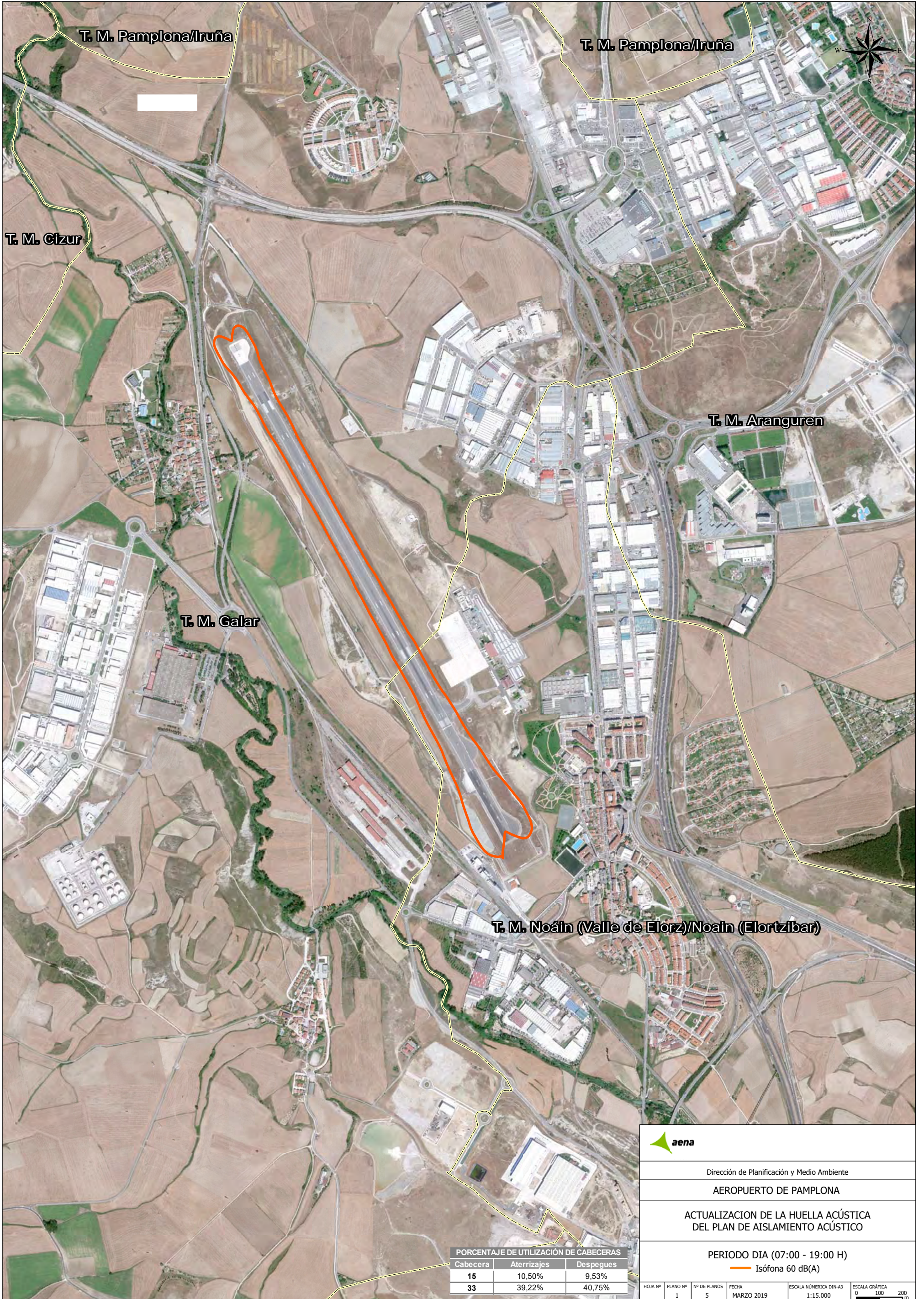
AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
737400	0,002668	0,005657	0,002989	0,002785	0,008270	0,000000
737800	0,046967	0,019320	0,002668	0,044221	0,019381	0,002757
757RR	0,010994	0,005337	0,000000	0,013812	0,002757	0,000000
A319-131	0,577038	0,002989	0,000000	0,563703	0,002785	0,000000
A320-211	0,005337	0,002668	0,000000	0,005514	0,002757	0,000000
A320-232	0,005337	0,000000	0,000000	0,005514	0,000000	0,000000
AA5A	0,002668	0,002668	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
ATR72	0,165977	0,048350	0,010673	0,182313	0,030325	0,019354
BD100	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
BEC200	0,016010	0,000000	0,000000	0,011084	0,005514	0,000000
BEC300	0,016652	0,000000	0,000000	0,016541	0,000000	0,000000
BEC33	0,073328	0,019641	0,000000	0,093843	0,000000	0,000000
BEC55	0,018999	0,000000	0,000000	0,019354	0,000000	0,000000
BEC58P	0,040988	0,010673	0,000000	0,055304	0,000000	0,000000
BEC90	0,016973	0,002989	0,000000	0,013868	0,005570	0,000000
CL600	0,008647	0,000000	0,000000	0,005570	0,000000	0,002757
CL601	0,804406	0,075355	0,005657	0,801991	0,055220	0,030353
CNA150	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
CNA152	0,005337	0,000000	0,000000	0,005542	0,000000	0,000000
CNA172	1,746559	0,202048	0,000000	1,907749	0,082788	0,000000
CNA177	0,000000	0,005337	0,000000	0,002757	0,002757	0,000000
CNA182	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
CNA206	0,002668	0,002668	0,000000	0,008270	0,000000	0,000000
CNA208	0,105669	0,070018	0,008005	0,173790	0,011027	0,002785
CNA210	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
CNA310	0,013341	0,000000	0,000000	0,011027	0,000000	0,000000
CNA404	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
CNA421	0,002989	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
CNA425	0,000000	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000
CNA500	0,002989	0,002668	0,000000	0,000000	0,002785	0,002757
CNA510	0,013662	0,002668	0,000000	0,016597	0,000000	0,002757
CNA525C	0,095317	0,027004	0,008005	0,088329	0,035895	0,008299
CNA55B	0,043335	0,002668	0,005337	0,041492	0,005514	0,005514
CNA560E	0,008647	0,000000	0,000000	0,008299	0,000000	0,000000

AERONAVE INM	ATERRIJAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
CNA560U	0,010673	0,002668	0,002668	0,013784	0,002757	0,000000
CNA560XL	0,112611	0,010673	0,000000	0,104870	0,013812	0,000000
CNA680	0,008326	0,005657	0,000000	0,011111	0,002785	0,000000
CRJ9-ER	0,324591	0,092006	0,043656	0,328647	0,077302	0,058061
CRJ9-LR	1,028865	0,718999	0,379662	1,127546	0,262288	0,751753
CVR580	0,005337	0,000000	0,000000	0,005514	0,000000	0,000000
DA42	0,050698	0,008326	0,000000	0,060733	0,002757	0,000000
DHC8	0,005657	0,002989	0,000000	0,002785	0,002785	0,000000
ECLIPSE500	0,002668	0,002668	0,000000	0,005514	0,000000	0,000000
EMB145	0,024335	0,000000	0,002989	0,022138	0,005570	0,000000
EMB14L	0,013341	0,000000	0,000000	0,005514	0,008270	0,000000
F10065	0,019962	0,000000	0,000000	0,016624	0,002757	0,000000
F28MK2	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
GASEPF	0,412002	0,040345	0,000000	0,447050	0,013784	0,000000
GIV	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
GV	0,018999	0,002668	0,002668	0,022083	0,002757	0,000000
HS748A	0,005337	0,000000	0,000000	0,005542	0,000000	0,000000
IA1125	0,008005	0,000000	0,000000	0,008327	0,000000	0,000000
LEAR35	0,010994	0,000000	0,000000	0,011055	0,000000	0,000000
M20J	0,002668	0,000000	0,000000	0,002785	0,000000	0,000000
M20K	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
M20L	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
MU3001	0,011316	0,000000	0,000000	0,005514	0,002757	0,002785
PA28	0,334943	0,059345	0,000000	0,389269	0,016541	0,000000
PA28CA	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
PA28CH	0,307717	0,021346	0,000000	0,322741	0,011027	0,000000
PA31T	0,002668	0,002668	0,000000	0,005542	0,000000	0,000000
PA32SG	0,002668	0,002668	0,000000	0,005514	0,000000	0,000000
PA38	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000
PA46	0,010673	0,000000	0,000000	0,011027	0,002757	0,000000
PC12	0,051018	0,016010	0,002668	0,066247	0,005514	0,000000
PC6	0,000000	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
RWCM14	0,002668	0,000000	0,000000	0,002757	0,000000	0,000000
SA227	0,010994	0,008005	0,005657	0,013784	0,008270	0,000000
SF340	0,027325	0,005657	0,005657	0,019354	0,011027	0,005514

AERONAVE INM	ATERRIZAJES			DESPEGUES		
	DÍA	TARDE	NOCHE	DÍA	TARDE	NOCHE
SR22	0,027325	0,008005	0,000000	0,038595	0,000000	0,000000
Total general	6,734566	1,524097	0,488959	7,217076	0,734376	0,895446

Fuente: Elaboración propia

ANEXO III: PLANOS



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
15	10,50%	9,53%
33	39,22%	40,75%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

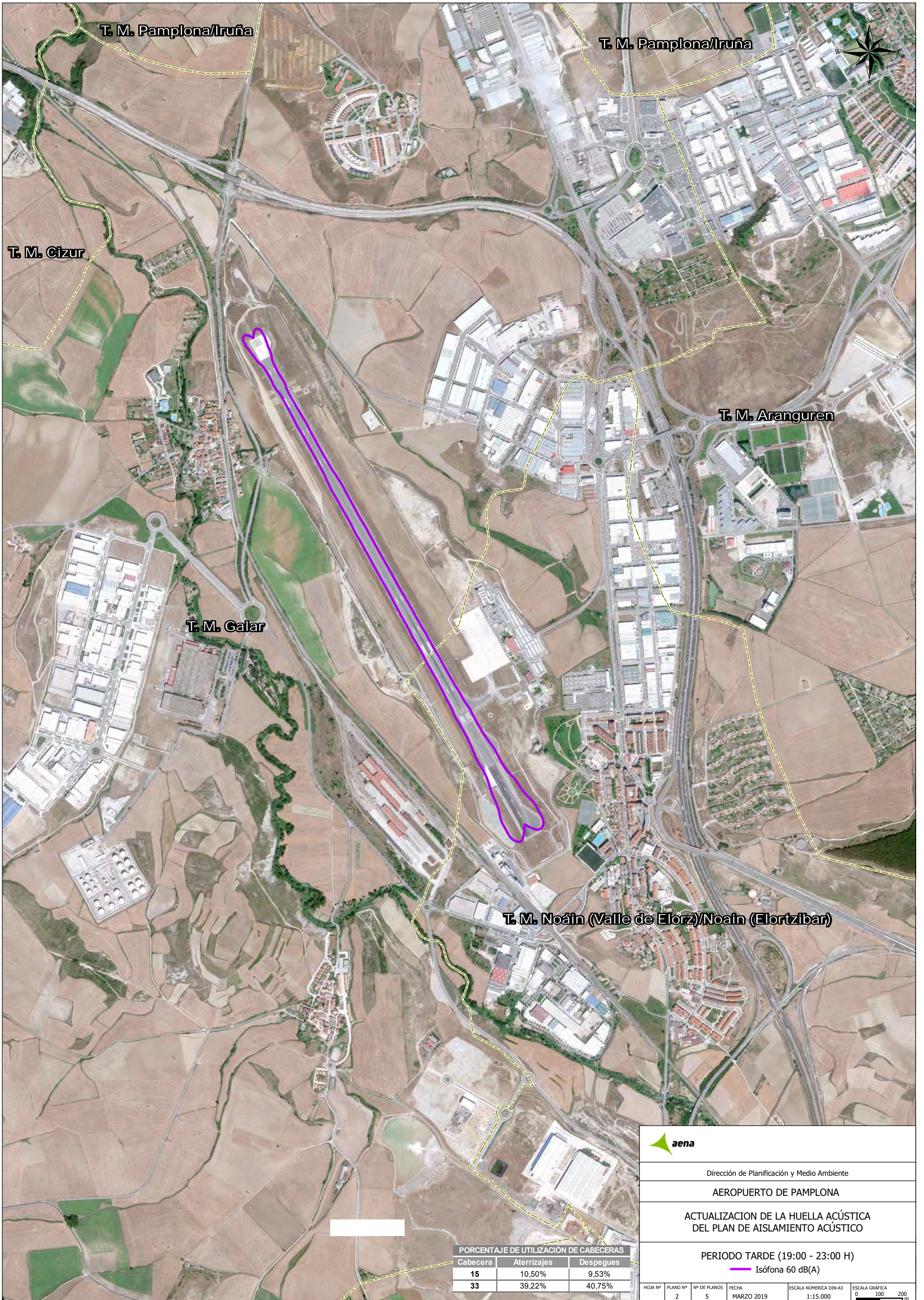
AEROPUERTO DE PAMPLONA

ACTUALIZACIÓN DE LA HUELLA ACÚSTICA DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

PERIODO DÍA (07:00 - 19:00 H)

— Isófona 60 dB(A)

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NUMÉRICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	1	5	MARZO 2019	1:15.000	0 100 200 m



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS

Cabecera	Aterrizajes	Despegues
15	10,50%	9,53%
33	39,22%	40,75%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

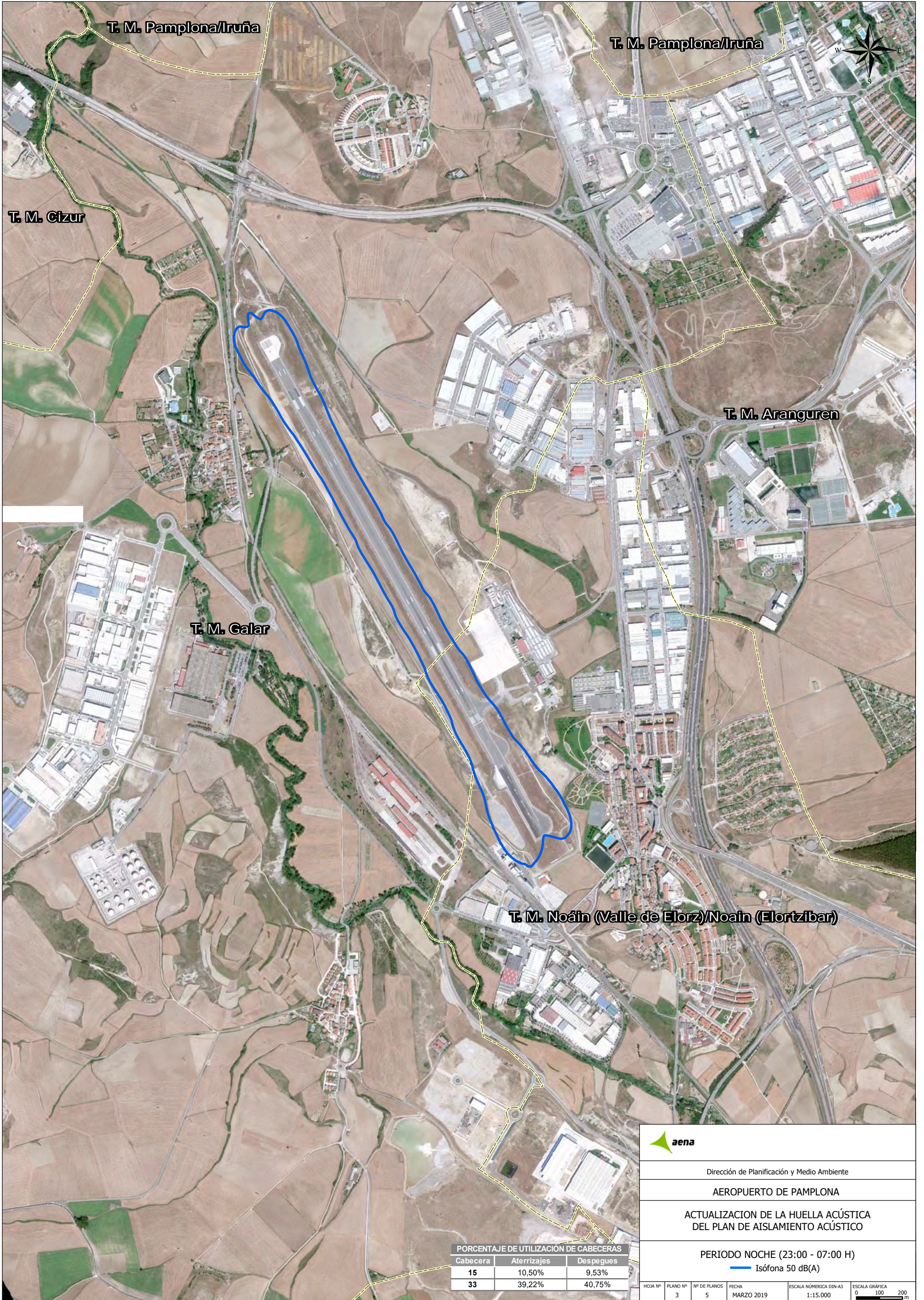
AEROPUERTO DE PAMPLONA

ACTUALIZACIÓN 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 NÚMÉRICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	2	5	MARZO 2019	1:15.000	0 100 200 m



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
15	10,50%	9,53%
33	39,22%	40,75%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

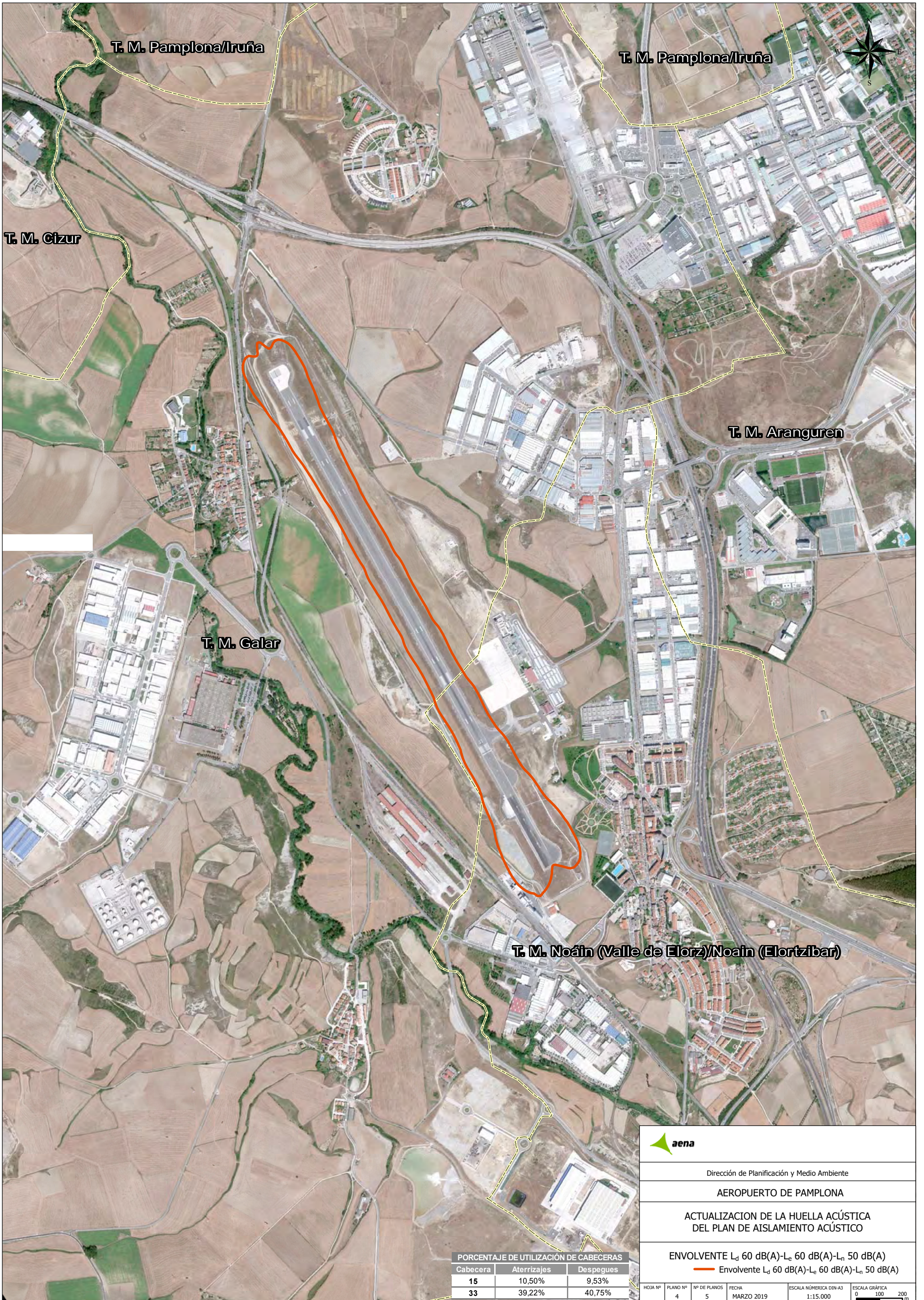
AEROPUERTO DE PAMPLONA

ACTUALIZACIÓN 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 NUMÉRICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	3	5	MARZO 2019	1:15.000	0 100 200 m



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS		
Cabecera	Aterrizajes	Despegues
15	10,50%	9,53%
33	39,22%	40,75%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

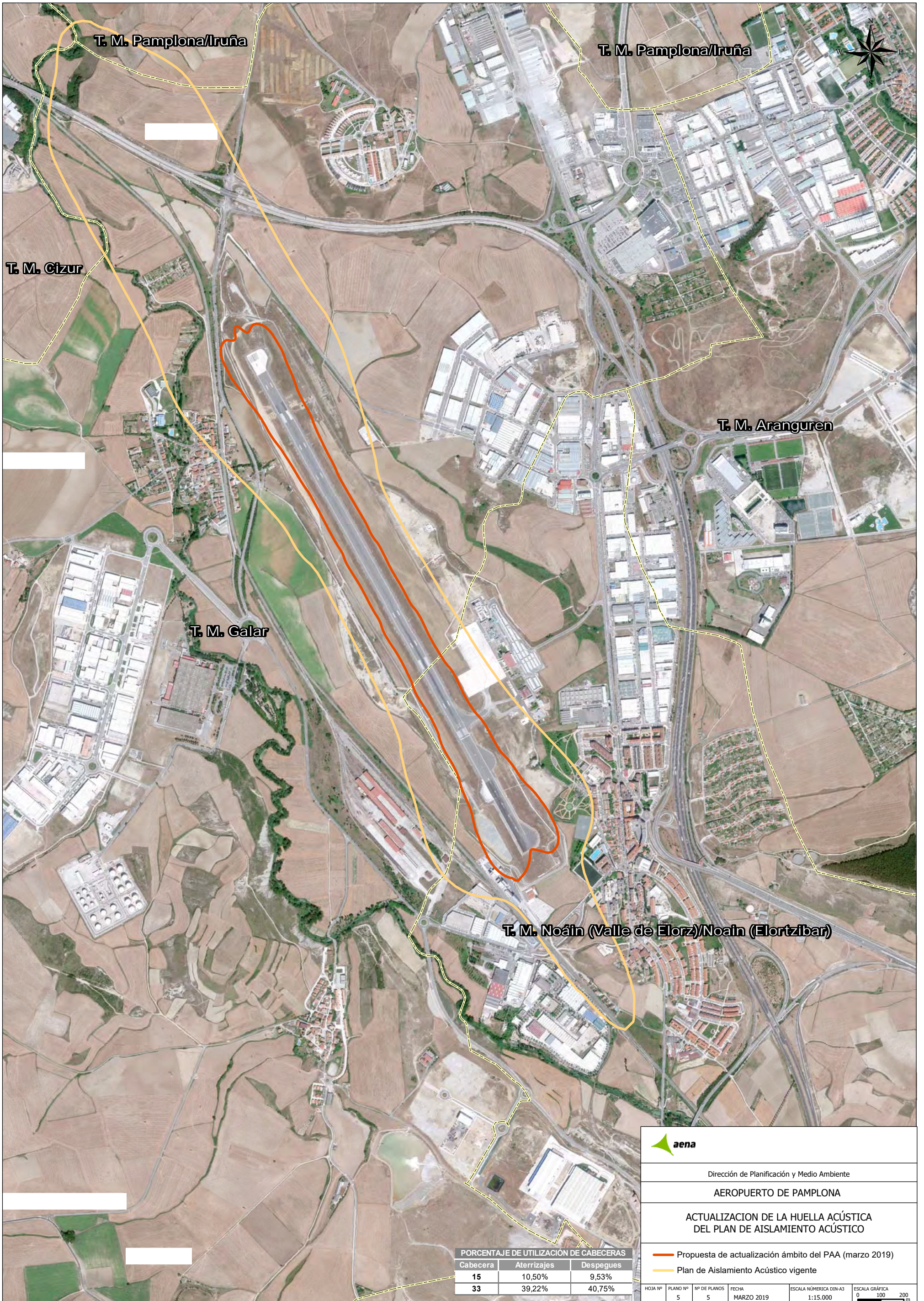
AEROPUERTO DE PAMPLONA

ACTUALIZACIÓN 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 NUMÉRICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	4	5	MARZO 2019	1:15.000	0 100 200 m



PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE CABECERAS

Cabecera	Aterrizajes	Despegues
15	10,50%	9,53%
33	39,22%	40,75%

aena

Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE PAMPLONA

ACTUALIZACIÓN DE LA HUELLA ACÚSTICA DEL PLAN DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

— Propuesta de actualización ámbito del PAA (marzo 2019)

— Plan de Aislamiento Acústico vigente

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NÚMÉRICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
	5	5	MARZO 2019	1:15.000	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)	4
1.3.3.	VEHÍCULOS DE TRANSPORTE EN ACCESOS Y ESTACIONAMIENTOS DEL AEROPUERTO	5
1.4.	OTROS DATOS DE ENTRADA	8
1.4.1.	DATOS METEOROLÓGICOS	8
1.4.2.	PERFILES OPERACIONALES	10
1.4.3.	CONFIGURACIÓN DE PISTAS Y CALLES DE RODAJE	13
1.4.4.	ZONAS DE ESTACIONAMIENTO	13
1.4.5.	RECEPTORES	14
1.5.	RESULTADOS	15
1.5.1.	INVENTARIO DE EMISIONES	15
1.5.2.	ANÁLISIS DE CONCENTRACIONES	16
1.5.3.	ANÁLISIS DE RIESGO DE AFECCIÓN A LA POBLACIÓN	22

ANEXOS

ANEXO I: Planos

1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS EN FASE DE OPERACIÓN

1.1. METODOLOGÍA

El cálculo de la contaminación del aeropuerto de Pamplona 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 los mismos 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 Pamplona 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, vehículos de apoyo en tierra (GSE), unidades auxiliares de energía (APU), 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.

Así, uno de los 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 Pamplona 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 en la modelización es de 6.427. No se han tenido en cuenta aquellas operaciones correspondientes a vuelos con carácter de estado o naturaleza militar ni las operaciones de helicópteros.

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 más 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 A1.1. Ciclos LTO para cada aeronave. Aeropuerto de Pamplona

AERONAVE	MOTOR	PORCENTAJE DE OPERACIONES (2018)
Bombardier CRJ-700-LR	8GE110	24,726%
Cessna 172 Skyhawk	TSIO36	21,883%
Bombardier Challenger 601	1GE034	10,132%
Piper PA-24 Comanche	TIO540	9,846%
Airbus A319-100 Series	3IA006	6,511%
EADS Socata TB-9 Tampico	IO320	5,368%
Bombardier CRJ-900	8GE107	5,304%
Bombardier de Havilland Dash 8 Q400	PW123	2,668%
Cessna 525 CitationJet	10PW099	1,525%
Cessna 441 Conquest II	TPE8	1,366%
Raytheon Beech Baron 58	TIO540	1,366%
Cessna 560 Citation XLS	PW530	1,350%
Cessna 208 Caravan	PT6A14	0,953%
Piper PA-28 Cherokee Series	IO320	0,921%
Boeing 737-800 Series	4CM042	0,762%
1985 1-ENG COMP	TIO540	0,413%
Saab 340-B	CT79B	0,413%
Cessna 550 Citation II	PW530	0,413%
Piper PA-30 Twin Comanche	IO320	0,349%
Bombardier Learjet 35A/36A (C-21A)	TFE731	0,349%
DeHavilland DHC-6-200 Twin Otter	PT6A27	0,333%
Embraer ERJ145	6AL008	0,286%
Gulfstream G550	3BR001	0,254%
CESSNA CITATION 510	PW615F	0,254%
Boeing 757-200 Series	3RR034	0,222%
Fokker F100	1RR021	0,222%
Cessna 560 Citation V	1PW038	0,222%
Cessna 680-A Citation Latitude	7PW078	0,159%
Mitsubishi MU-300 Diamond	1PW037	0,127%

AERONAVE	MOTOR	PORCENTAJE DE OPERACIONES (2018)
Embraer ERJ145-LR	6AL006	0,127%
Airbus A321-200 Series	1IA005	0,127%
Boeing 737-400 Series	1CM006	0,127%
Bombardier Challenger 600	1TL001	0,127%
Cessna 560 Citation V	PW530	0,095%
Israel IAI-1125 Astra	1AS002	0,095%
Cessna 206	TIO540	0,095%
Gulfstream IV-SP	1RR019	0,095%
Convair CV-580	501DA2	0,064%
Cessna 500 Citation I	1PW036	0,064%
DeHavilland DHC-8-100	PW121A	0,064%
Eclipse 500 / PW610F	PW610F-A	0,064%
Hawker HS748-2B	DART52	0,064%
Airbus A320-200 Series	1CM008	0,032%
Cessna 182	IO360	0,032%
Fokker F28-2000 Series	1RR018	0,032%
TOTAL		100%

Fuente: ESTOP. Aeropuerto de Pamplona, año 2018 – Elaboración propia.

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.

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 ha 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.

Dado que en el aeropuerto de Pamplona existen tres tipos de plataforma diferentes, una para aviación comercial, otra para aviación general y otra para el aeroclub, todas ellas con puestos de estacionamiento en remoto, se ha 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”.
- ✓ Sobre los puestos de estacionamiento de la plataforma de aviación general y la del aeroclub 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 31 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:

Durante el año 2018, el número de pasajeros que accedieron al aeropuerto fue de 205.505, dato obtenido de las estadísticas definitivas de Aena de 2018 y el 100% accedieron por vía terrestre, según los datos obtenidos 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 Pamplona 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 A1.2. 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	31,3	64.323	1	2	32.162
Coche privado acompañante	13,0	26.716	1,5	1	17.810
Vehículos de alquiler	11,1	22.811	1,5	2	7.604
Taxi	8,6	17.673	1	2	8.837
Autobús línea regular	23,9	48.910	-	-	6.205
Autobús de cortesía	0,8	1.644	50	1	33
Otros	11,4	23.428	-	-	-

Fuente: EMMA del aeropuerto de Pamplona – Elaboración propia

Durante el año 2018 existía un servicio regular de autobuses desde el aeropuerto y con destino hacia el centro de Pamplona. Una vez tenidas en cuenta las frecuencias de paso de todas estas líneas, el resultado es de 6.205 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 en frente de la terminal.

En cuanto a los vehículos privados, se considera que todos utilizan los aparcamientos públicos situados frente a los terminales de pasajeros. Respecto a los vehículos privados conducidos por acompañante, se ha considerado que la mitad estacionan en los aparcamientos públicos y la otra mitad realizan una parada en la fachada de la terminal de pasajeros y siguen circulando.

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

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 205 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 47.355 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 29 toneladas de mercancías. 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 7 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 obtienen de los archivos meteorológicos de la página de la Agencia Estatal de Meteorología. Los valores obtenidos son de 12,9 °C y 67 % 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 62% de ellos utilizan gasoil y el 38% restante gasolina de acuerdo con la información proporcionada por la Dirección General de Tráfico para la provincia de Navarra.
- ✓ 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 es de unos 15 km/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:

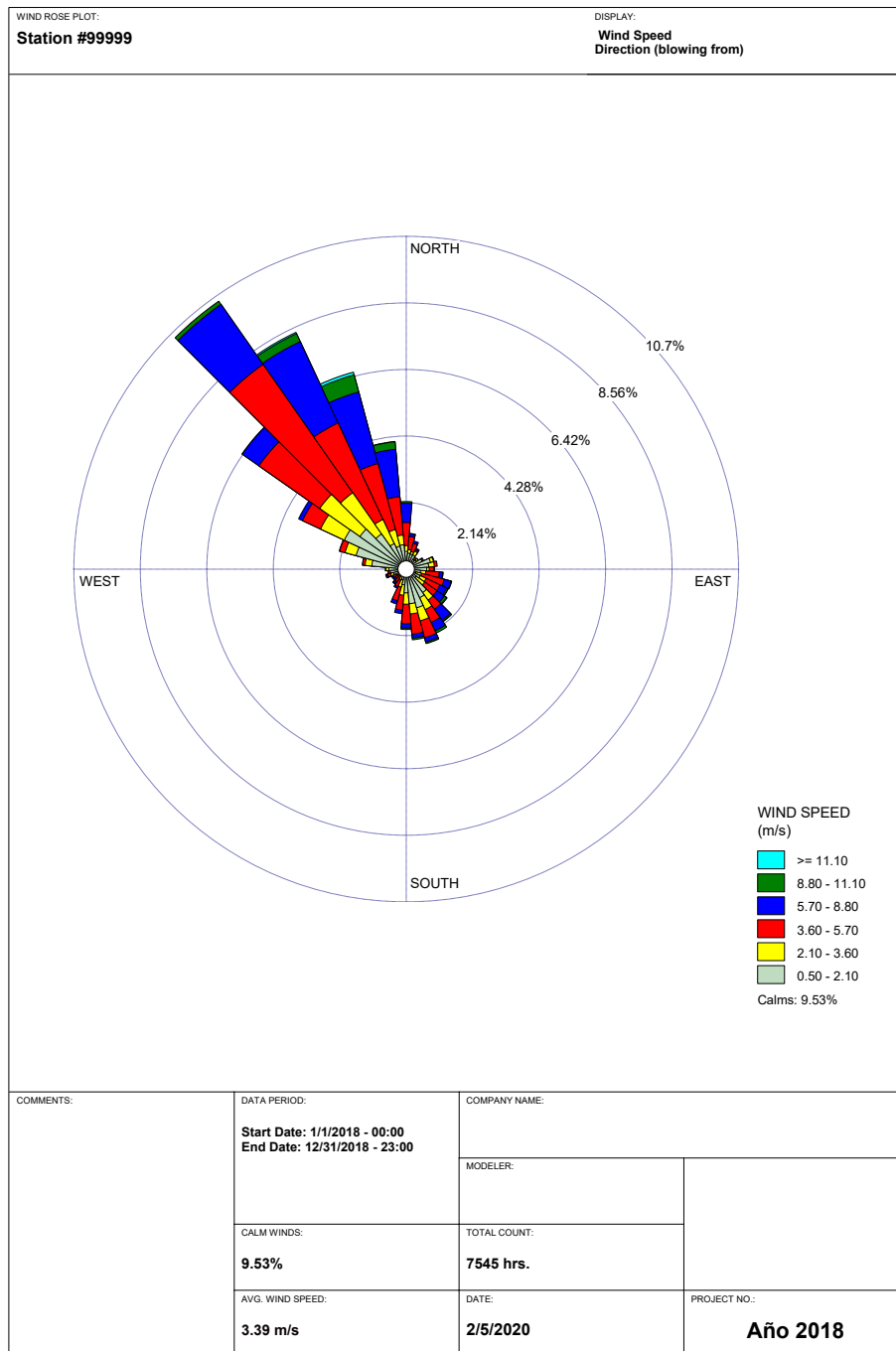
- ✓ Rugosidad superficial (m), expresada como la altura a la que la velocidad horizontal del viento se anula como consecuencia de los obstáculos que encuentra a su paso.
- ✓ Ratio de Bowen, da la relación entre el flujo de calor sensible y el flujo de calor latente. Es un indicador de la humedad superficial.
- ✓ 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 A1.1. 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 un 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.

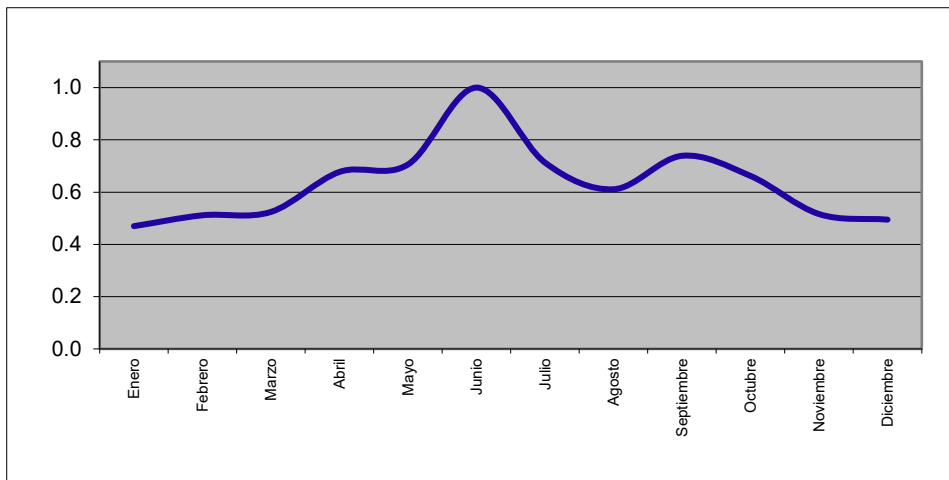
Se han utilizado perfiles operacionales para la distribución de las operaciones de las aeronaves, flujo de vehículos en accesos y aparcamientos del aeropuerto. Los perfiles definidos para las aeronaves son aplicados por el programa a vehículos de apoyo en tierra y unidades auxiliares de energía.

Los perfiles de caracterización de la actividad de aeronaves han sido calculados a partir de la base de datos ESTOP del aeropuerto de Pamplona 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.

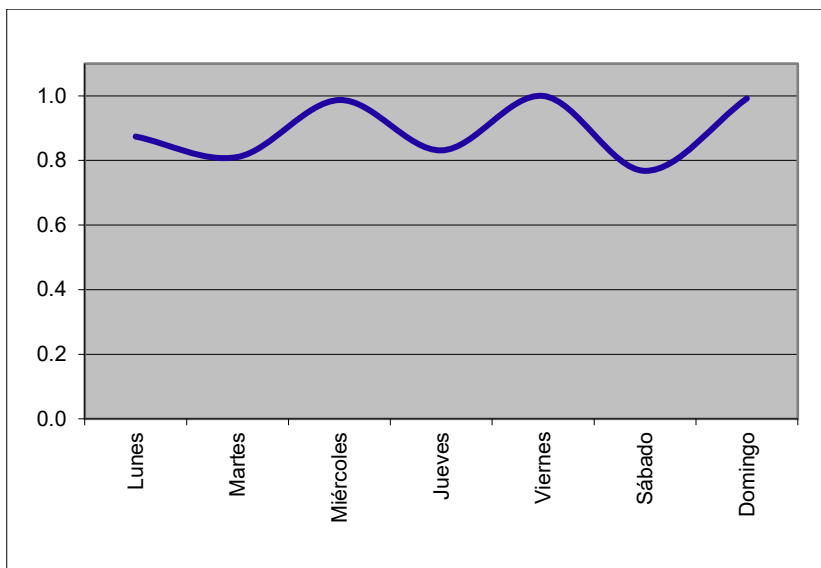
En las siguientes ilustraciones aparecen representados los perfiles mensual, diario y horario para las aeronaves, vehículos auxiliares en plataforma, accesos y aparcamientos. Tal y como se aprecia en ellas, el mes punta es junio y el día de la semana con mayor número de operaciones es el viernes.

Ilustración A1.2. Perfil operacional mensual

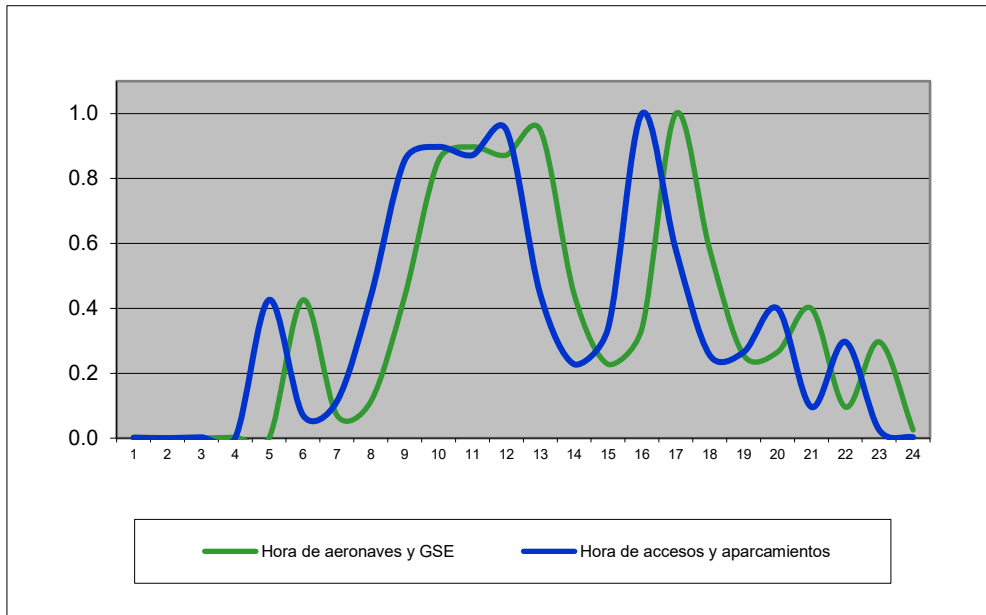


Fuente: Elaboración propia.

Ilustración A1.3. Perfil operacional diario



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración A1.4. Perfil operacional horario


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 Pamplona 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 8 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 20 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 Pamplona.

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 208 receptores.

Los resultados así obtenidos han sido representados mediante curvas de isoconcentración de NOx, PM₁₀, PM_{2,5} y HC para ambos escenarios de estudio.

Para el análisis de los máximos diarios, octohorarios y horarios en el entorno del aeropuerto se han tomado 3 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 A1.5. Receptores puntuales correspondientes a las poblaciones cercanas



Fuente: Elaboración propia.

1.5. RESULTADOS

1.5.1. INVENTARIO DE EMISIONES

En la siguiente tabla se recoge el inventario de emisiones correspondiente a la situación actual (6.427 operaciones):

Tabla A1.3. Resumen de emisiones.

FUENTE	CO	BENCENO	NOx	SOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO ₂
	Toneladas/año						
Aeronaves	17,40	0,01	6,89	0,69	0,07	0,07	1.845,34
GSE	0,120	0,000	0,221	0,001	0,016	0,015	162,518
APU	1,129	0,001	0,574	0,085	0,084	0,084	85,310
Accesos y aparcamientos	15,61	0,03	1,34	0,02	0,08	0,05	1.371,37
Calderas	6,19	0,03	0,21	2,39	0,36	0,16	260,25
Grupos electrógenos	0,057	0,002	0,265	0,018	0,019	0,019	4,647
TOTAL	40,51	0,07	9,50	3,20	0,63	0,40	3.729,44

Fuente: AEDT3b - MOVES2014b - Elaboración propia.

Las cantidades anuales de CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ que provienen del funcionamiento de calderas y 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" para el año 2018 del MITECO de abril 2020 (versión 13).

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 A1.6, A1.7, A1.8 y A1.9 aparecen representadas las curvas de isoconcentración anuales para el año 2018 de los contaminantes óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ y benceno (C_6H_6), respectivamente.

En la ilustración A1.5 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. Dado que la simulación se refiere a óxidos de nitrógeno (NO_x) y que no existe límite legal para la protección de la población referido a ellos, 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 este Real Decreto 102/2011, el valor límite anual para la protección de la salud humana actualmente está establecido en $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Se permitía un margen de tolerancia en 1999 que se ha ido reduciendo en dos unidades cada año hasta alcanzar estos $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el año 2010.

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 $0,40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Los valores más altos se obtienen en la zona de estacionamiento de aeronaves llegando a un máximo de $0,79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ muy por debajo del valor límite establecido.

Ilustración A1.6. Curvas de isoconcentración anuales de NO_x del aeropuerto de Pamplona



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al valor límite horario para la protección de la salud humana, la legislación actual lo establece en $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 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 A1.4. Concentraciones horarias de NO_x .

Receptor	Concentraciones horarias de NO_x obtenidas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Percentil 99,8	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	1,182	0,004	0,033	-
Cizur Menor	0,199	0,004	0,157	-
Cordovilla	0,306	0,005	0,041	-
Esquíroz	0,601	0,009	0,156	-
Imiárcoain	0,255	0,004	0,030	-
Noáin/Noain	0,749	0,014	0,094	-
Salinas de Pamplona	0,209	0,003	0,037	-
Tajonar/Taxoare	0,233	0,003	0,059	-
Valor límite	$200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – 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, tampoco se alcanza el umbral de alerta en ninguno de los receptores, ya que no se exceden los $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 $10 \text{mg}/\text{m}^3$ en el periodo promedio de las ocho horas máximas de un día, límite cuya fecha de entrada en vigor fue el 1 de enero de 2005.

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 A1.5. Concentraciones máximas octohorarias de CO.

Receptor	Concentraciones octohorarias de CO obtenidas de la simulación (mg/m ³)			
	Máximo	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	0,00087	0,00003	0,00006	-
Cizur Menor	0,00463	0,00001	0,00014	-
Cordovilla	0,00089	0,00003	0,00007	-
Esquíroz	0,00157	0,00003	0,00010	-
Imiárcoain	0,00061	0,00003	0,00005	-
Noáin/Noain	0,00139	0,00011	0,00018	-
Salinas de Pamplona	0,00061	0,00002	0,00005	-
Tajonar/Taxoare	0,00075	0,00002	0,00006	-
Valor límite	10 mg/m³			

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 (SO₂). 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 SO₂.

Los resultados de la simulación hacen referencia a SO_x. Puesto que los límites legales aluden a SO₂, se considerará que todos los SO_x 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/m³ con fecha de cumplimiento el 1 de enero de 2005, que no podrá superarse en más de 3 ocasiones. De manera análoga al caso del NO₂, 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 A1.6. Concentraciones diarias de SO_x.

Receptor	Concentraciones diarias de SO _x obtenidas de la simulación (µg/m ³)			
	Percentil 99,18	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	0,02	0,004	0,005	-
Cizur Menor	0,02	0,002	0,004	-
Cordovilla	0,04	0,004	0,008	-

Receptor	Concentraciones diarias de SO _x obtenidas de la simulación (µg/m ³)			
	Percentil 99,18	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Esquíroz	0,03	0,004	0,008	-
Imiárcoain	0,03	0,005	0,006	-
Noáin/Noain	0,07	0,015	0,014	-
Salinas de Pamplona	0,02	0,003	0,004	-
Tajonar/Taxoare	0,02	0,003	0,005	-
Valor límite	125 µg/m³ – 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 µg/m³ con fecha de cumplimiento el 1 de enero de 2005, 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 µg/m³, 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 A1.7. Concentraciones horarias de SO_x.

Receptor	Concentraciones horarias de SO _x obtenidas de la simulación (µg/m ³)			
	Percentil 99,73	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	0,16	0,004	0,015	-
Cizur Menor	0,10	0,002	0,012	-
Cordovilla	0,17	0,004	0,025	-
Esquíroz	0,22	0,004	0,022	-
Imiárcoain	0,15	0,004	0,018	-
Noáin/Noain	0,31	0,014	0,039	-
Salinas de Pamplona	0,12	0,003	0,013	-
Tajonar/Taxoare	0,18	0,002	0,019	-
Valor límite	350 µg/m³ – Nº de superaciones permitidas: 24			

Fuente: AEDT3b – Elaboración propia.

1.5.2.4. Partículas en suspensión (PM₁₀)

El Real Decreto 102/2011 establece límites anuales y diarios de partículas en suspensión (PM₁₀) para la protección de la salud humana.

El valor límite anual para la protección de la salud humana 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, donde se alcanzan unos valores máximos de $0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Estos valores se encuentran muy alejados del límite legal.

Ilustración A1.7. Curvas de isoconcentración anuales de PM_{10} del aeropuerto de Pamplona



Fuente: Elaboración propia.

El valor límite diario para la protección de la salud humana es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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 36ª 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 en cada uno de los escenarios. Todos los resultados obtenidos de la simulación son inferiores a $0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo que se encuentran muy por debajo del límite legal.

Tabla A1.8. Concentraciones diarias de PM_{10} .

Receptor	Concentraciones diarias de PM_{10} obtenidas de la simulación ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
	Percentil 90,4	Valor promedio	Desviación típica	Nº superaciones
Casco Nuevo	0,002	0,0007	0,0009	-
Cizur Menor	0,001	0,0003	0,0007	-
Cordovilla	0,002	0,0008	0,0020	-
Esquíroz	0,002	0,0007	0,0013	-
Imiárcoain	0,002	0,0008	0,0010	-
Noáin/Noain	0,006	0,0027	0,0028	-
Salinas de Pamplona	0,001	0,0005	0,0007	-
Tajonar/Taxoare	0,001	0,0005	0,0009	-
Valor límite	$50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ – 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 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/m³, con objetivo final, a revisar en 2013 en función de mayor información sobre los efectos de este contaminante sobre la salud y el medio ambiente, así como la experiencia obtenida en los Estados miembros de la Unión Europea, de 20 µg/m³, con fecha de cumplimiento de 1 de enero de 2020.

Sin embargo, este Real Decreto permite un margen de tolerancia de 5 µg/m³ para el año 2008, margen que se va reduciendo de la manera siguiente:

- ✓ 4 µg/m³ para el año 2009 y 2010.
- ✓ 3 µg/m³ para el año 2011.
- ✓ 2 µg/m³ para el año 2012.
- ✓ 1 µg/m³ para el año 2013 y 2014.

Así, en el año 2018, el límite anual será de 25 µg/m³.

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 0,03 µg/m³. Estos valores se encuentran muy alejados del límite legal.

Ilustración A1.8. Curvas de isoconcentración anuales de PM_{2,5} del aeropuerto de Pamplona



Fuente: Elaboración propia.

1.5.2.6. Benceno (C₆H₆)

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

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, turboreactor 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 0,21 µg/m³ para el escenario de estudio.

Ilustración A1.9. Curvas de isoconcentración anuales de Benceno del aeropuerto de Pamplona



Fuente: Elaboración propia.

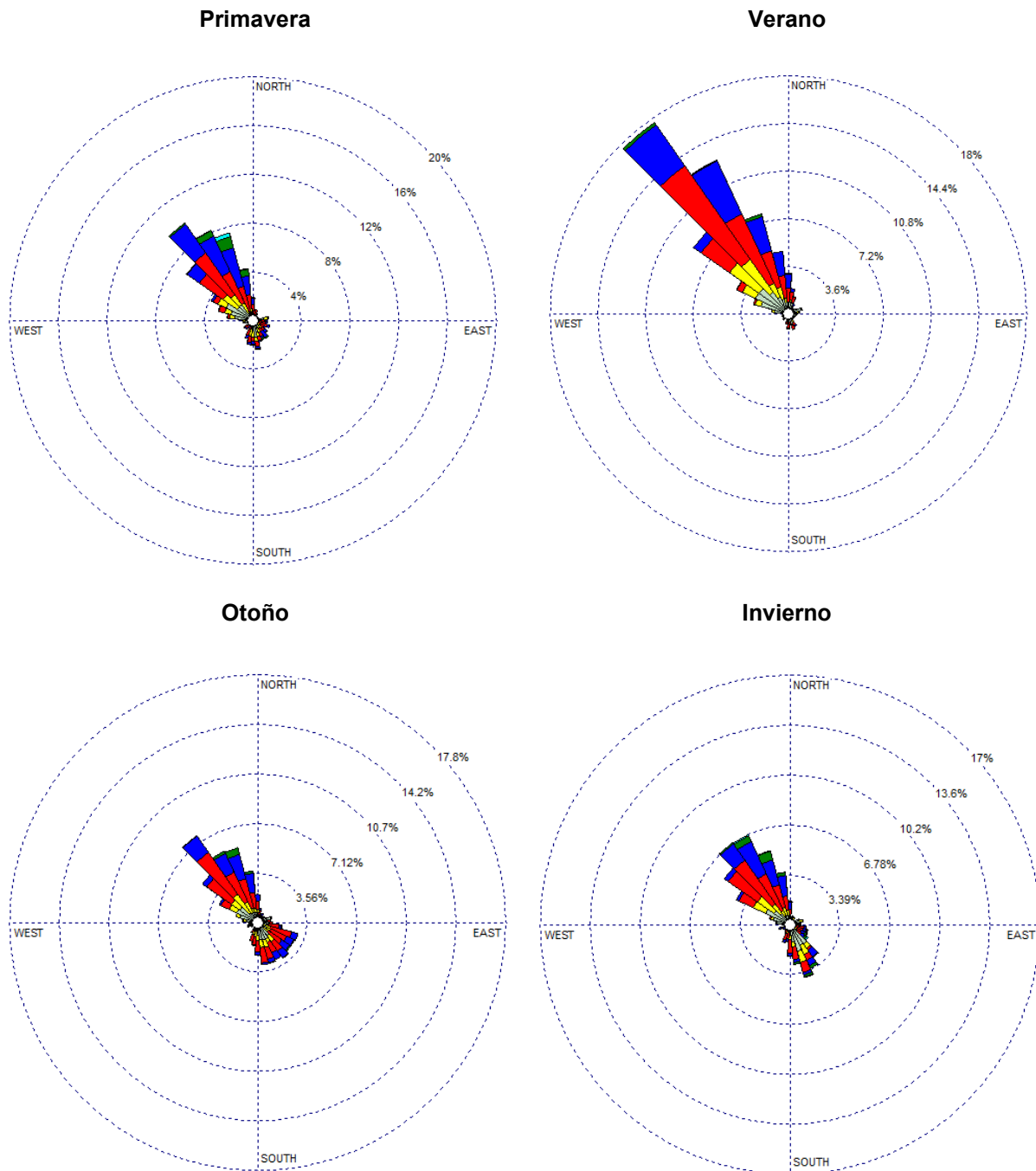
1.5.3. ANÁLISIS DE RIESGO DE AFECCIÓN A LA POBLACIÓN

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 Pamplona se muestra en la Ilustración A1.1. Los vientos predominantes son de componente noroeste.

Analizando las rosas de viento por estaciones, cabe destacar la presencia de vientos predominantes de componente noroeste y suroeste. Los periodos de calma representan en las cuatro estaciones entre un 5% y un 17% del total.

Ilustración A1.10. Rosas de vientos de primavera, verano, otoño e invierno

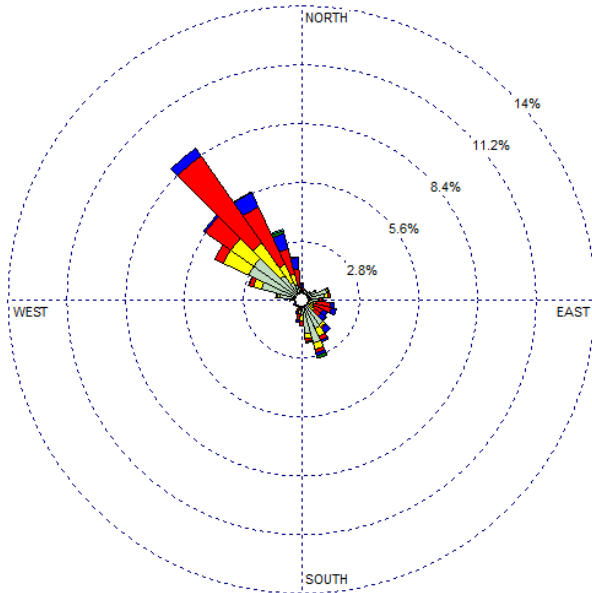


Fuente: Elaboración propia.

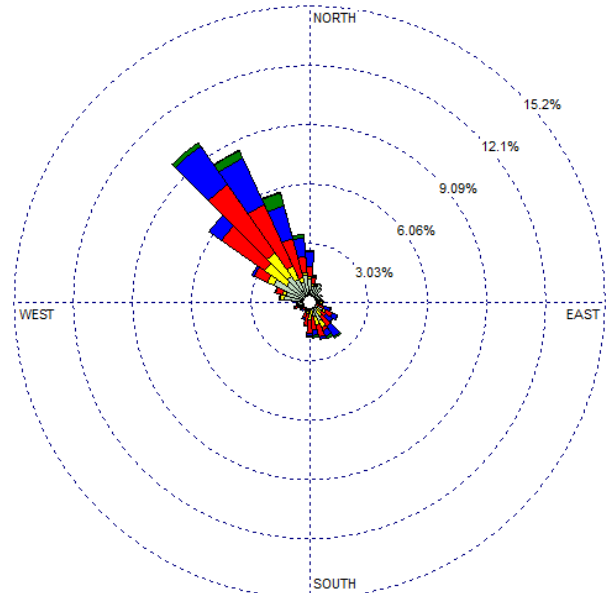
En la siguiente ilustración se recogen las rosas de vientos para los periodos de madrugada, mañana, tarde y noche, donde se observa un comportamiento similar al de las rosas de los vientos estacionales:

Ilustración A1.11. Rosas de vientos en los periodos de noche, mañana y tarde

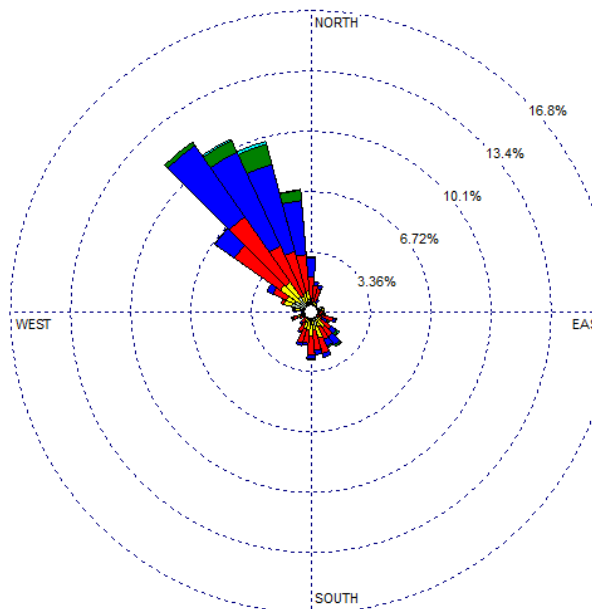
Periodo medianoche- 7 A.M.



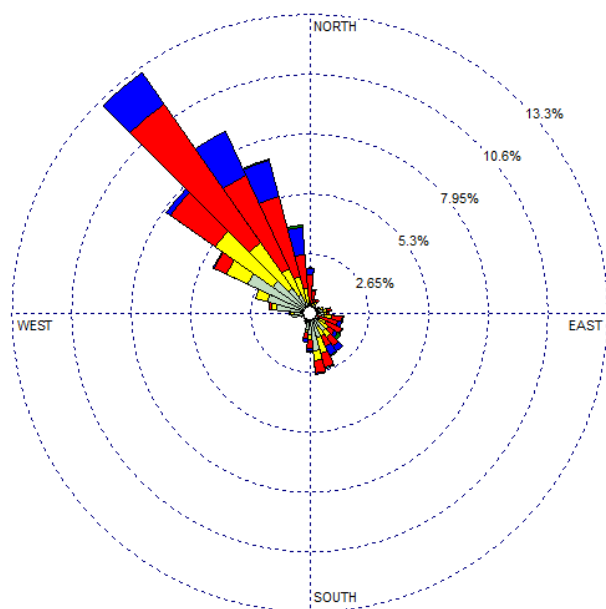
Periodo 7 A.M.- 12 A.M.



Periodo 12 A.M. – 19 P.M.



Periodo 19 A.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.

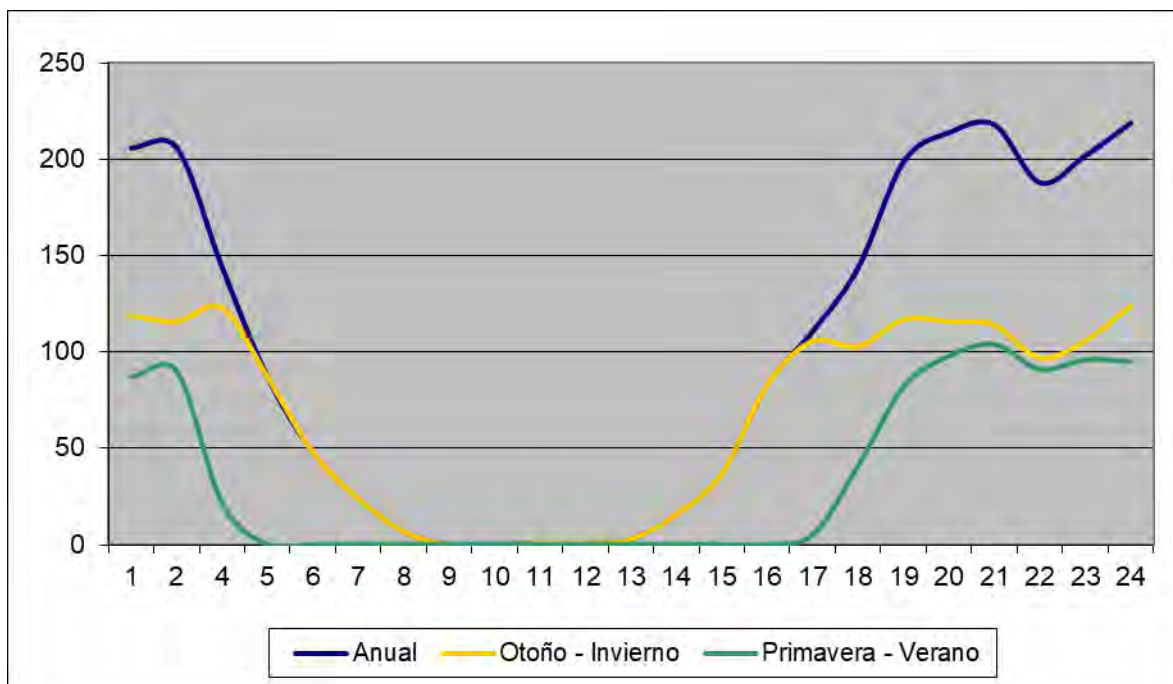
El riesgo de superaciones horarias puede hacerse cualitativamente por medio del análisis de horas al año en que se da concurrencia de los factores que dificultan la dispersión de los contaminantes. Estos factores son los siguientes:

- ✓ 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, 4 de la tarde a 4 de la mañana en primavera - verano, y de las 13 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 más tarde.

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 A1.12. Distribución del número de horas con estabilidad atmosférica persistente

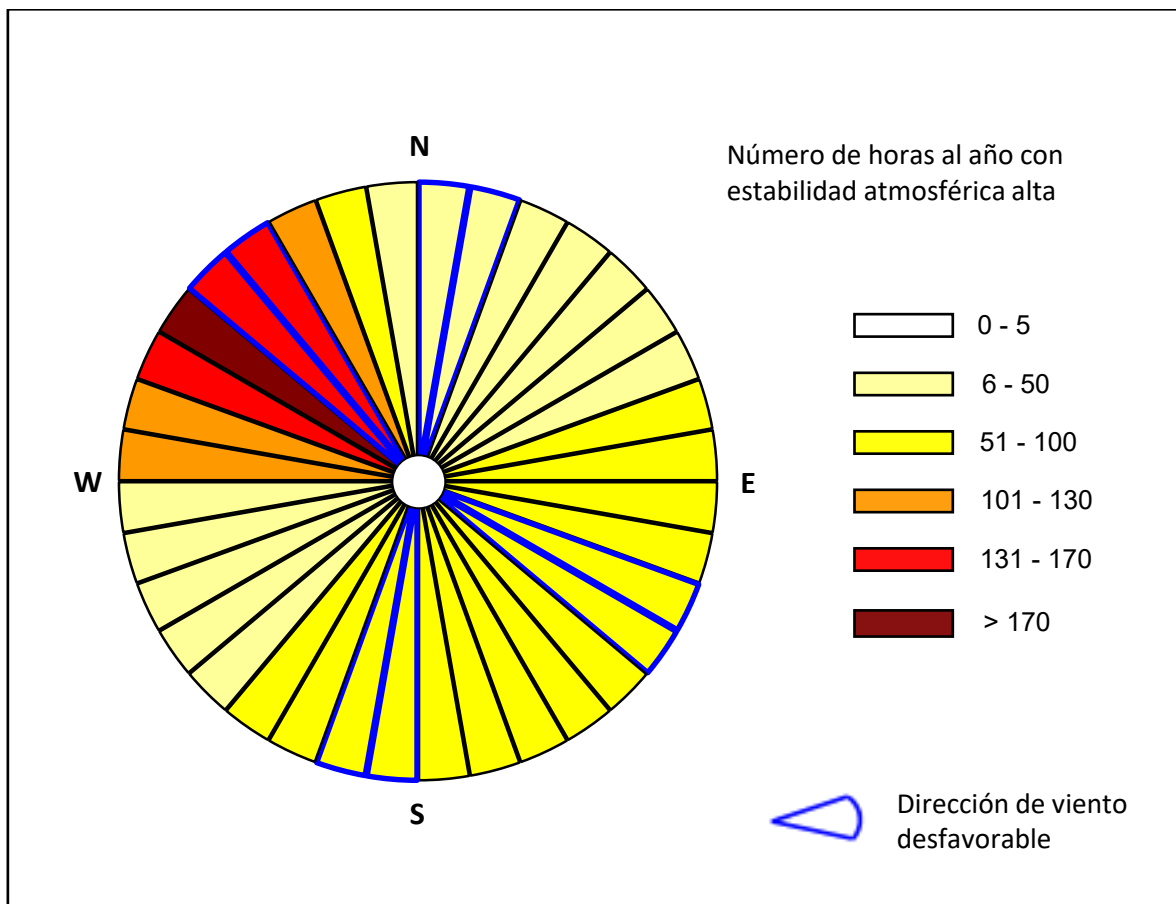


Fuente: Elaboración propia

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 Pamplona éstos son los que soplan en dirección hacia Esquíroz, Cordovilla, Noáin y Salinas de Pamplona.

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. Se puede observar cómo las zonas con las direcciones del viento desfavorables cuentan con menos de 100 horas al año de alta estabilidad atmosférica, a excepción de la dirección que afecta a la zona de Noáin, que cuenta con entre 131 y 170 horas. Sin embargo, esto no supone un riesgo para las poblaciones cercanas, pues las concentraciones de contaminantes en los alrededores del aeropuerto se encuentran muy por debajo de los límites legales.

Ilustración A1.13. Estabilidad atmosférica alta en relación con la dirección del viento

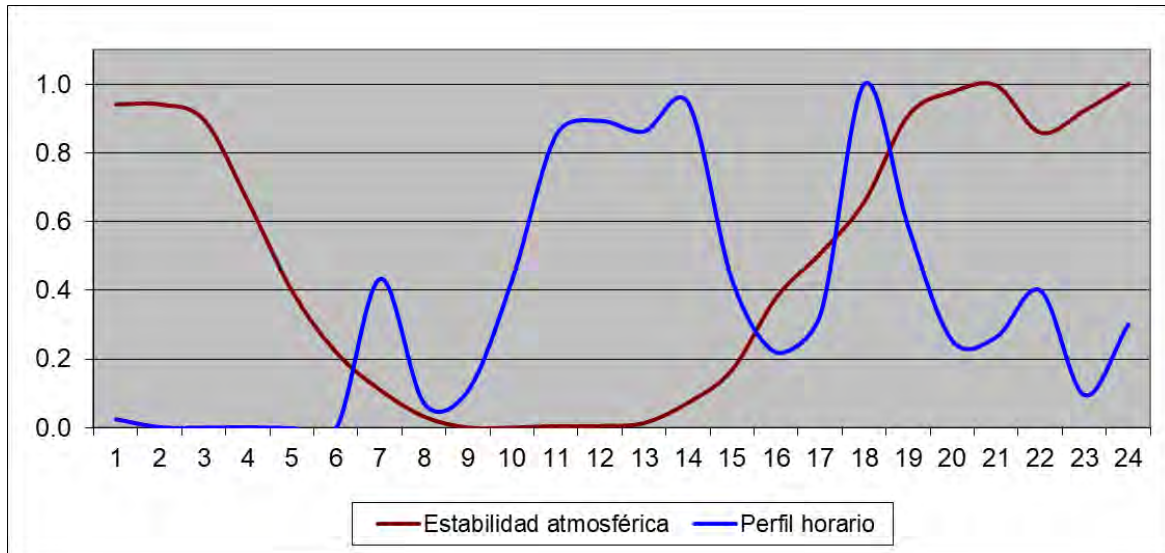


Fuente: Elaboración propia.

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 Pamplona es muy variable, con dos picos altos de actividad entre las 10 A.M. y las 14 A. M y desde las 17 P.M.

hasta las 19 P.M. En la gráfica se puede observar cómo los periodos de alta estabilidad atmosférica de 18 P.M. a 3 A.M. apenas coincide con el último pico de alta actividad aeroportuaria donde comienzan un periodo de descenso drástico durante el resto del periodo de estabilidad.

Ilustración A1.14. 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 Pamplona es muy bajo, y la posibilidad de exceder el número de superaciones de las concentraciones establecidas por la legislación es muy pequeña, debido principalmente al tráfico relativamente bajo que se da en el aeropuerto.

ANEXO I: PLANOS




T.M. Aranguren


T.M. Noáin (Valle de Elorz)/Noain (Elortzibar)


T.M. Galar

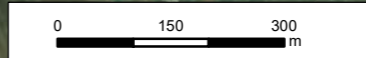
T.M. Cizur

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
 $40 \mu\text{g} / \text{m}^3$
 CONCENTRACIONES OBTENIDAS

 $0.05 - 0.2 \mu\text{g} / \text{m}^3$

 $> 0.2 \mu\text{g} / \text{m}^3$

 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE



Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE PAMPLONA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN ANUAL DE NO_x (2018)

HOJA Nº 1 de 1	PLANO Nº 1	Nº DE PLANOS 5	FECHA JULIO 2020	ESCALA NUMÉRICA DIN-A3 1:10,000	ESCALA GRÁFICA
-------------------	---------------	-------------------	---------------------	------------------------------------	----------------




T.M. Aranguren


T.M. Noáin (Valle de Elorz)/Noain (Elortzibar)


T.M. Galar

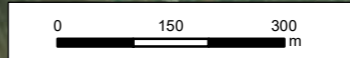
T.M. Cizur

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
 $40 \mu\text{g} / \text{m}^3$
 CONCENTRACIONES OBTENIDAS

 $0.005 - 0.01 \mu\text{g} / \text{m}^3$

 $> 0.01 \mu\text{g} / \text{m}^3$

 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE



Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE PAMPLONA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

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

HOJA Nº	PLANO Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA NUMÉRICA DIN-A3	ESCALA GRÁFICA
1 de 1	2	5	JULIO 2020	1:10,000	





T.M. Aranguren

T.M. Noáin (Valle de Elorz)/Noain (Elortzibar)

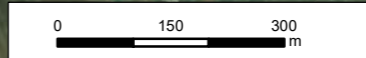
T.M. Galar

T.M. Cizur

MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
25 µg / m³
CONCENTRACIONES OBTENIDAS

-  0.003 - 0.01 µg / m³
-  > 0.01 µg / m³

 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE



Dirección de Planificación y Medio Ambiente

AEROPUERTO DE PAMPLONA

ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE

CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN ANUAL DE PM_{2.5} (2018)

HOJA Nº 1 de 1	PLANO Nº 3	Nº DE PLANOS 5	FECHA JULIO 2020	ESCALA NUMÉRICA DIN-A3 1:10,000	ESCALA GRÁFICA
-------------------	---------------	-------------------	---------------------	------------------------------------	----------------




T.M. Aranguren


T.M. Noáin (Valle de Elorz)/Noain (Elortzibar)


T.M. Galar

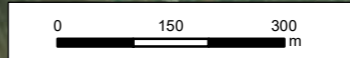
T.M. Cizur


MÁXIMA CONCENTRACIÓN PERMITIDA
5 $\mu\text{g} / \text{m}^3$
CONCENTRACIONES OBTENIDAS

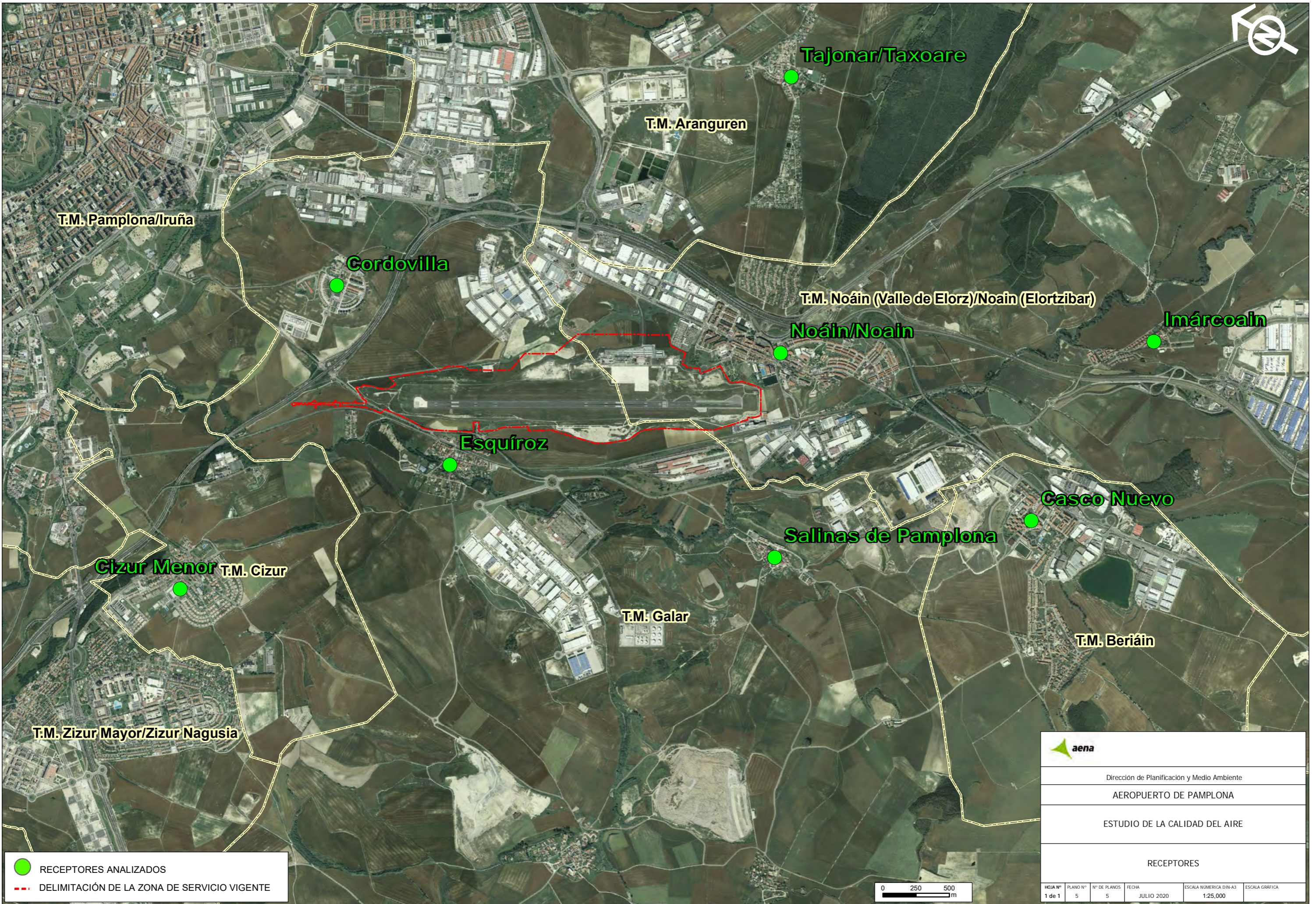
 0.003 - 0.005 $\mu\text{g} / \text{m}^3$

 > 0.005 $\mu\text{g} / \text{m}^3$

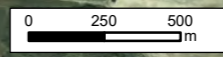
 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE



					
Dirección de Planificación y Medio Ambiente					
AEROPUERTO DE PAMPLONA					
ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE					
CURVAS DE ISOCONCENTRACIÓN ANUAL DE BENCENO (2018)					
HOJA Nº 1 de 1	PLANO Nº 4	Nº DE PLANOS 5	FECHA JULIO 2020	ESCALA NUMÉRICA DIN-A3 1:10,000	ESCALA GRÁFICA



- RECEPTORES ANALIZADOS
- - - DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO VIGENTE



Dirección de Planificación y Medio Ambiente					
AEROPUERTO DE PAMPLONA					
ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE					
RECEPTORES					
HOJA Nº 1 de 1	PLANO Nº 5	Nº DE PLANOS 5	FECHA JULIO 2020	ESCALA NUMÉRICA DIN-A3 1:25,000	ESCALA GRÁFICA

“INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA (PROSPECCIÓN) RELATIVO A LA ZONA DE SERVICIO PROPUESTA EN EL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE PAMPLONA”



Madrid, 05 de junio de 2012



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE RESERVA AEROPORTUARIA Y DE LA DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO DEL AEROPUERTO	3
2. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN	4
2.1 TÉRMINOS MUNICIPALES	11
3. ESTUDIO GEOLÓGICO	15
3.1. GEOLOGÍA GENERAL DE LA REGIÓN	15
3.1. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO	23
4. ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO	28
4.1. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ARQUEOLÓGICO	28
4.2. GALAR	28
4.3. NOÁIN	29
4.4. BERRIOPLANO	31
4.5. BIURRUN-OLCOZ	31
4.6. TIEBAS-MURUARTE DE RETA	32
5. RESULTADO DE LA CONSULTA DEL CATÁLOGO DE PATRIMONIO HISTÓRICO	33
6. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA ACTUACIÓN	37
6.1. EQUIPO DE TRABAJO	38
7. MEMORIA EXPLICATIVA DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA REALIZADA	39
7.1. ÁREA SOLICITADA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA, DEPARTAMENTO DE CULTURA, TURISMO Y RELACIONES INSTITUCIONALES DEL GOBIERNO DE NAVARRA	39
7.2. ÁREA SOLICITADA A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DEL MINISTERIO DE CULTURA	43
8. HALLAZGOS Y RESULTADOS	56
9. CONCLUSIONES	57
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA	59



1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se entrega por duplicado en:

- La Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura.
- La Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, del Departamento de Cultura, Turismo y Relaciones Institucionales del Gobierno de Navarra.

El objetivo principal de la actuación es cumplir con el procedimiento del trámite medioambiental para el Plan Director del aeropuerto de Pamplona. 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 Pamplona”, que abarca los terrenos 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 Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra
- Decreto Foral 218/1986, de 3 octubre 1986 que regula la concesión de licencias para la realización de excavaciones y prospecciones arqueológicas

La solicitud del permiso de actuación arqueológica se realizó conjuntamente a la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura y a la Dirección General de Cultura del Departamento de Cultura, Turismo y Relaciones Institucionales del Gobierno de Navarra, 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.

Las necesidades detectadas en la propuesta de revisión del Plan Director responden a un ajuste de la capacidad de las infraestructuras a la demanda prevista, teniendo por objetivos el aumento de la capacidad de los subsistemas y dotar al aeropuerto de las infraestructuras necesarias que carece en la actualidad para hacer frente a este aumento de demanda, en el horizonte del desarrollo previsible. De este modo se obtendrán las necesidades de terreno precisas con el fin de lograr un desarrollo que permita dar servicio a la demanda de transporte aéreo prevista para el aeropuerto de Pamplona en los horizontes de tráfico considerados.

1.1. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE RESERVA AEROPORTUARIA Y DE LA DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE SERVICIO DEL AEROPUERTO.

Dado que todavía está previsto llevar a cabo algunas de las actuaciones planificadas en el Plan Director vigente aprobado mediante Orden Ministerial el 5 de julio de 2001 –en concreto, adecuación del campo de vuelos–, la principal finalidad de esta propuesta de Plan Director se dirige a dotar a la infraestructura aeroportuaria del terreno suficiente para una necesaria ordenación de los subsistemas que garantice la adecuada funcionalidad del conjunto, reservando para ello una serie de terrenos adyacentes al Sistema General Aeroportuario actual.

En el momento de redacción de la revisión del Plan Director del aeropuerto de Pamplona, existe una cierta incertidumbre razonable sobre qué cantidad de espacio adicional será necesario dedicar a cada una de las actividades aeroportuarias que componen el Sistema General Aeroportuario y, por ende, no es posible realizar una zonificación y distribución de terrenos precisa. Por ello, y al amparo del punto b del artículo 2 del Real Decreto 2591/1998, sobre la Ordenación de los aeropuertos de interés general y su zona de servicio, estos terrenos necesarios se incluyen dentro del



recinto del aeropuerto y su zona de servicio como áreas de reserva que garanticen la posibilidad de desarrollo y expansión del mismo y que comprenden todos aquellos terrenos que previsiblemente serán necesarios para garantizar en el futuro el correcto desarrollo de la actividad aeroportuaria.

2. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

La zona de servicio del aeropuerto delimitada por el Plan Director tiene una superficie estimada de 158,74 hectáreas, de las cuales 108,30 hectáreas corresponden al subsistema de movimiento de aeronaves, 17,95 hectáreas al subsistema de actividades aeroportuarias y 32,488 hectáreas a la zona de reserva aeroportuaria.

Se solicitó a la Dirección General de Cultura-Institución Príncipe de Viana, del Departamento de Cultura, Turismo y Relaciones Institucionales del Gobierno de Navarra, 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, y que ocupan una superficie de 20,88 hectáreas. Estos terrenos se encuentran dentro del RECINTO 1 y en la imagen siguiente aparecen rayados en color rojo.

A estas zonas dentro del RECINTO 1 las denominaremos como ZONA A, B, C, D y E. 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 en la planimetría. Anexo I):

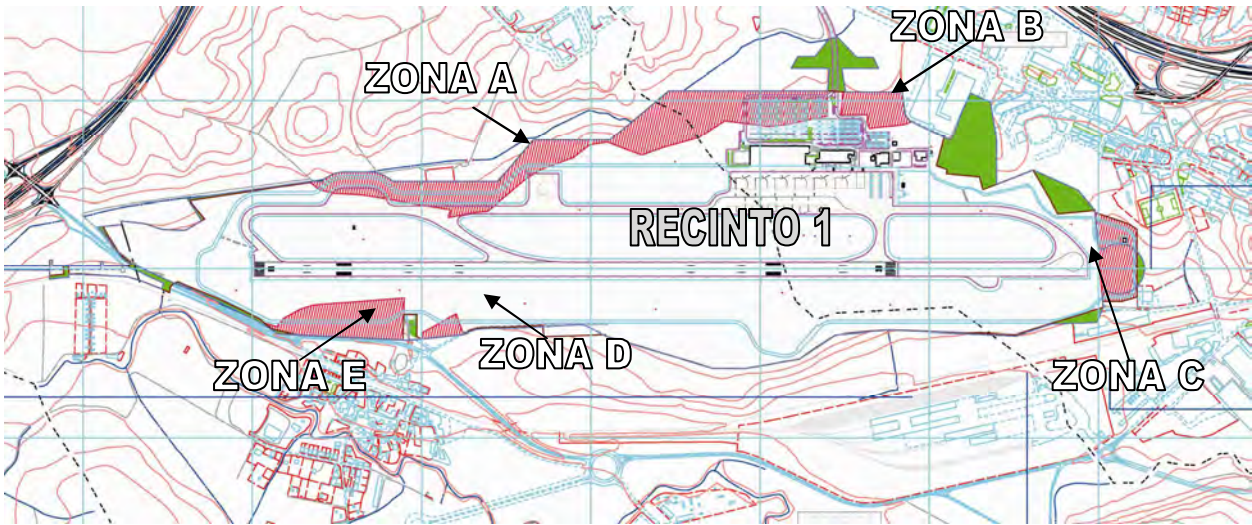


Figura 1. Mapa de detalle de la zona de actuación, ZONA A, B, C, D y E en RECINTO 1.

ZONA A. Superficie: 12,61 ha.

Coordenadas UTM:

X=610577.5400	Y=4737396.1300	X=610570.7000	Y=4737364.2000
X=610581.7077	Y=4737325.0601	X=610583.9600	Y=4737317.3900
X=610586.5000	Y=4737311.7400	X=610601.6600	Y=4737282.3100
X=610612.9800	Y=4737259.1400	X=610617.6900	Y=4737248.9900
X=610635.6300	Y=4737200.8200	X=610662.5300	Y=4737124.6300
X=610689.2450	Y=4737052.7400	X=610709.1200	Y=4736997.2500
X=610686.4300	Y=4736992.1100	X=610737.8000	Y=4736930.2400
X=610760.2800	Y=4736898.5400	X=610892.0900	Y=4736847.5300
X=610938.0000	Y=4736823.9900	X=611019.8200	Y=4736754.2300
X=611076.4300	Y=4736730.5700	X=611108.4100	Y=4736689.1300
X=611124.3600	Y=4736581.3800	X=611168.0600	Y=4736543.8400
X=611234.1000	Y=4736478.0700	X=611252.2200	Y=4736460.0500
X=611333.9500	Y=4736418.0500	X=611381.8100	Y=4736298.6400
X=611402.7232	Y=4736266.5240	X=611452.7019	Y=4736208.4637
X=611495.2500	Y=4736159.0000	X=611559.5465	Y=4736196.5360
X=611331.5715	Y=4736605.2246	X=611118.1968	Y=4736685.9463
X=611007.8630	Y=4736883.7407	X=610849.8857	Y=4736914.0088
X=610697.7450	Y=4737186.7501	X=610700.2489	Y=4737224.4001
X=610688.9843	Y=4737259.3438	X=610653.2049	Y=4737323.4965
X=610628.8823	Y=4737352.3366	X=610595.5352	Y=4737369.9806
X=610580.2702	Y=4737397.3460	X=610577.5400	Y=4737396.1300



ZONA B. Superficie: 1,65 ha.

Coordenadas UTM:

X=611516.5100 Y=4736128.0300 X=611555.9977 Y=4736143.8640
X=611578.9685 Y=4736156.0359 X=611664.6213 Y=4736001.2889
X=611609.6218 Y=4735962.0087 X=611600.5958 Y=4735939.3889
X=611600.5700 Y=4735935.1800 X=611586.0600 Y=4735945.2300
X=611574.3800 Y=4735960.6400 X=611562.7000 Y=4735976.0500
X=611541.3200 Y=4736007.7100 X=611522.3800 Y=4736033.4100
X=611535.7100 Y=4736047.6500 X=611555.2700 Y=4736058.6100
X=611516.5100 Y=4736128.0300

ZONA C. Superficie: 2,68 ha.

Coordenadas UTM:

X=611630.1460 Y=4735329.4586 X=611649.3312 Y=4735227.2105
X=611647.6380 Y=4735198.2281 X=611470.3780 Y=4735099.3730
X=611438.5944 Y=4735131.1916 X=611409.6461 Y=4735181.8159
X=611630.0436 Y=4735330.

ZONA D. Superficie: 0,45 ha.

Coordenadas UTM:

X=610334.0614 Y=4736886.4907 X=610347.6386 Y=4736893.4000
X=610447.3900 Y=4736831.6800 X=610405.5878 Y=4736784.6107
X=610334.0614 Y=4736886.4907

ZONA E. Superficie: 3,49 ha.

Coordenadas UTM:

X=610305.3535 Y=4736932.8062 X=610413.7000 Y=4736989.0100
X=610339.9600 Y=4737100.0500 X=610277.8160 Y=4737192.8910
X=610264.6000 Y=4737212.9400 X=610236.9200 Y=4737239.6500
X=610200.6553 Y=4737265.4878 X=610188.2800 Y=4737270.2500
X=610157.1600 Y=4737276.5700 X=610156.0300 Y=4737277.7800
X=610148.2500 Y=4737312.8400 X=610144.2293 Y=4737288.6088
X=610145.0880 Y=4737280.0522 X=610159.7670 Y=4737231.3664
X=610169.4724 Y=4737206.3195 X=610216.7884 Y=4737109.3761
X=610305.3535 Y=4736932.8062

A la Subdirección General de Protección del Patrimonio Histórico del Ministerio de Cultura se le solicita permiso de PROSPECCIÓN de los terrenos pertenecientes a Aena, con una superficie de 137,60 hectáreas: RECINTO 1 (excepto ZONA A, B, C, D y E), RECINTO 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8. Estos recintos están 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):

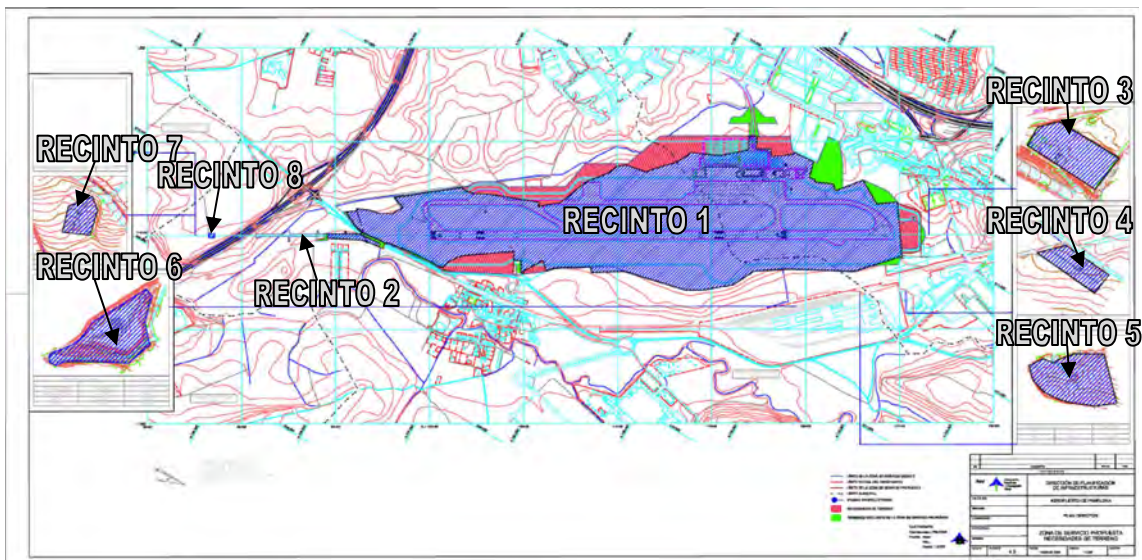


Figura 2. Mapa de detalle de la zona de actuación, RECINTOS 1-8.

RECINTO 1 Superficie: 133,07 ha.

Coordenadas UTM:

X=610166.1900 Y=4737869.8900 X=610197.3274 Y=4737825.1392 X=610206.9500 Y=4737831.3700
 X=610233.7300 Y=4737766.8300 X=610243.7440 Y=4737710.7255 X=610275.5247 Y=4737650.8581
 X=610332.1300 Y=4737618.4800 X=610356.7500 Y=4737682.7900 X=610577.5400 Y=4737396.1300
 X=610571.0775 Y=4737366.1172 X=610583.9600 Y=4737317.3900 X=610617.6900 Y=4737248.9900
 X=610677.6666 Y=4737077.4494 X=610708.9133 Y=4736997.8271 X=610206.9500 Y=4737831.3700
 X=610686.2610 Y=4736990.9880 X=610737.8000 Y=4736930.2400 X=610759.7700 Y=4736899.2700
 X= 610840.9800 Y=4736867.0900 X=610875.8200 Y=4736853.7250 X=610934.1843 Y=4736825.9454
 X=610975.1700 Y=4736792.4500 X=611007.5550 Y=4736764.7400 X=611024.3150 Y=4736752.3200
 X=611075.0050 Y=4736731.3150 X=611108.4100 Y=4736689.1300 X=611122.8390 Y=4736586.6650
 X=611252.2200 Y=4736460.0500 X=611333.9500 Y=4736418.0500 X=611374.8000 Y=4736316.1600
 X=611381.8100 Y=4736298.6400 X=611405.1590 Y=4736262.1574 X=611496.5688 Y=4736157.4940
 X=611559.5465 Y=4736196.5360 X=611578.9685 Y=4736156.0359 X=611551.8852 Y=4736141.6848



X=611516.5100 Y=4736128.0300 X=611555.2700 Y=4736058.6100 X=611522.3800 Y=4736033.4100
X=611541.3200 Y=4736007.7100 X=611563.1950 Y=4735976.2600 X=611586.0600 Y=4735945.2300
X=611600.5829 Y=4735937.2844 X=611607.1600 Y=4735827.1500 X=611521.1900 Y=4735805.9700
X=611526.4200 Y=4735772.9800 X=611515.1200 Y=4735768.0200 X=611553.9600 Y=4735678.2800
X=611526.5700 Y=4735651.5800 X=611649.0608 Y=4735550.0439 X=611573.0400 Y=4735424.6600
X=611636.2393 Y=4735333.7578 X=611396.2181 Y=4735172.6229 X=611201.2600 Y=4735357.3100
X=611028.2819 Y=4735693.6962 X=610940.4513 Y=4735823.2965 X=610824.1971 Y=4735885.4098
X=610723.1000 Y=4736010.9400 X=610677.4900 Y=4736093.2000 X=610607.3600 Y=4736412.4600
X=610609.9100 Y=4736418.0100 X=610517.0100 Y=4736573.3800 X=610538.8912 Y=4736589.9971
X=610444.6130 Y=4736751.4470 X=610406.0867 Y=4736784.8822 X=610447.3900 Y=4736831.6800
X=610334.1207 Y=4736902.2544 X=610389.1612 Y=4736932.2173 X=610371.1503 Y=4736966.9377
X=610413.7000 Y=4736989.0100 X=610270.3784 Y=4737209.0216 X=610236.9200 Y=4737239.6500
X=610187.3600 Y=4737270.9200 X=610156.0300 Y=4737277.7800 X=610148.7408 Y=4737314.8209
X=610151.6400 Y=4737332.1500 X=610111.9795 Y=4737748.0192 X=610099.4599 Y=4737746.1110
X=610105.9163 Y=4737631.5752 X=610087.4346 Y=4737631.5752 X=610070.7800 Y=4737731.8800
X=609992.8210 Y=4737888.4466 X=610014.1400 Y=4737902.2300 X=610059.1306 Y=4737818.8960
X=610071.9000 Y=4737825.7900 X=610075.6050 Y=4737817.8522 X=610064.2702 Y=4737811.5263
X=610101.2748 Y=4737741.9970 X=610115.6820 Y=4737746.7230 X=610117.4673 Y=4737784.5370
X=610166.1900 Y=4737869.8900 X=610197.4500 Y=4737825.5000

RECINTO 2. Superficie: 0,61 ha.

Coordenadas UTM:

X=609810.8900 Y=4738223.2500 X=609830.1400 Y=4738232.7900
X=609850.7400 Y=4738194.1200 X=609862.8600 Y=4738171.8750
X=609886.9000 Y=4738128.6600 X=609894.0600 Y=4738116.9100
X=609893.6800 Y=4738110.2800 X=609900.3700 Y=4738105.5600
X=609930.6900 Y=4738092.8800 X=609935.4600 Y=4738086.5200
X=609917.0200 Y=4738075.8500 X=609956.6700 Y=4738005.4200
X=609987.3200 Y=4737950.5100 X=610002.6100 Y=4737959.2800
X=610007.1000 Y=4737952.2700 X=609991.4700 Y=4737943.0300
X=610006.5900 Y=4737915.5500 X=609985.2100 Y=4737901.2500
X=609961.2700 Y=4737935.7500 X=609975.5500 Y=4737944.2900
X=609906.0200 Y=4738069.8600 X=609882.7200 Y=4738056.4100
X=609878.5500 Y=4738063.0800 X=609902.4900 Y=4738076.6400
X=609887.5400 Y=4738102.7500 X=609884.5600 Y=4738112.1700
X=609884.9000 Y=4738116.3600 X=609873.0800 Y=4738128.1500
X=609858.5850 Y=4738154.3650 X=609844.0900 Y=4738180.5800
X=609828.7412 Y=4738207.1648 X=609821.3200 Y=4738203.6400
X=609810.8900 Y=4738223.2500

RECINTO 3. Superficie: 0,34 ha.

Coordenadas UTM:

X=612078.8700	Y=4734224.3900	X=612117.0403	Y=4734207.0586
X=612100.8800	Y=4734223.8100	X=612072.9800	Y=4734138.2500
X=612114.3100	Y=4734132.1300	X=612078.8700	Y=4734224.3900

RECINTO 4. Superficie: 0,15 ha.

Coordenadas UTM:

X=611543.2600	Y=4730227.7700	X=611564.8700	Y=4730204.2100
X=611559.8200	Y=4730149.3100	X=611535.0500	Y=4730153.0600
X=611543.2600	Y=4730227.7700		

RECINTO 5. Superficie: 1,52 ha.

Coordenadas UTM:

X=609887.1900	Y=4727257.2900	X=609808.4700	Y=4727182.5200
X=609780.3900	Y=4727220.7300	X=609777.8500	Y=4727225.9700
X=609773.9450	Y=4727239.3050	X=609772.5800	Y=4727243.4900
X=609767.4994	Y=4727255.7671	X=609763.3400	Y=4727265.9000
X=609759.5000	Y=4727276.7900	X=609756.9150	Y=4727290.5750
X=609755.6550	Y=4727298.2000	X=609754.5350	Y=4727310.8250
X=609754.3200	Y=4727326.5000	X=609754.5300	Y=4727330.9500
X=609755.6800	Y=4727336.0300	X=609765.1900	Y=4727362.2400
X=609787.5900	Y=4727384.8100	X=609815.5400	Y=4727366.1100
X=609818.6500	Y=4727341.2000	X=609828.1000	Y=4727337.8200
X=609857.6184	Y=4727312.0016	X=609887.1900	Y=4727257.2900

RECINTO 6. Superficie: 1,75 ha.

Coordenadas UTM:

X=606457.9569	Y=4732257.8865	X=606450.9400	Y=4732240.0100
X=606396.1500	Y=4732227.3300	X=606365.5400	Y=4732201.7200
X=606362.6966	Y=4732198.0174	X=606360.1100	Y=4732192.6800
X=606301.8300	Y=4732214.6500	X=606283.6500	Y=4732250.3100
X=606270.2000	Y=4732277.5450	X=606253.0500	Y=4732308.2300
X=606238.5000	Y=4732335.0400	X=606222.7500	Y=4732347.2600
X=606222.3500	Y=4732348.0800	X=606222.3400	Y=4732363.6400
X=606231.9500	Y=4732369.3100	X=606239.1300	Y=4732369.1800
X=606248.6600	Y=4732363.5100	X=606249.2100	Y=4732360.3600

X=606275.5400	Y=4732339.6600	X=606283.8300	Y=4732335.1300
X=606295.8300	Y=4732329.8100	X=606340.5200	Y=4732323.3000
X=606378.8700	Y=4732302.4700	X=606406.6000	Y=4732285.6800
X=606458.0800	Y=4732258.2000	X=606457.9569	Y=4732257.8865

RECINTO 7. Superficie: 0,10 ha.

Coordenadas UTM:

X=604887.8600	Y=4747020.3000	X=604899.1800	Y=4746992.9000
X=604926.2800	Y=4746998.7400	X=604936.6800	Y=4747011.0000
X=604914.8100	Y=4747027.9700	X=604887.8600	Y=4747020.3000

RECINTO 8. Superficie: 0,067 ha.

Coordenadas UTM:

X=609709.2591	Y=4738453.9422	X=609709.2460	Y=4738453.9680
X=609723.5070	Y=4738425.8730	X=609704.5440	Y=4738416.2150
X=609690.2830		Y=4738444.3100	

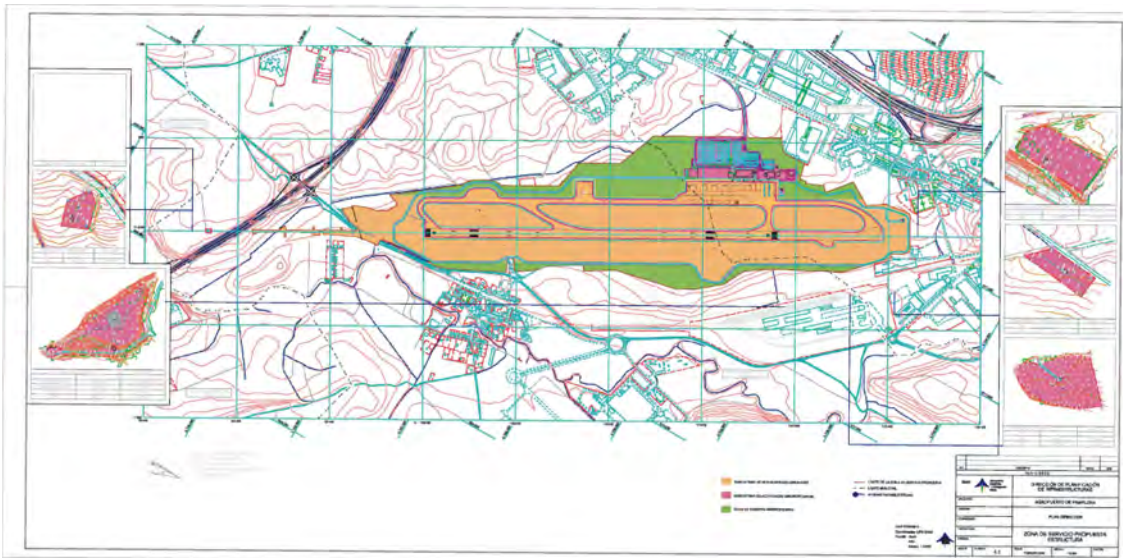


Figura 3. Mapa general PLAN DIRECTOR.



Figura 4. Vista aérea de localización de los recintos.

2.1 TÉRMINOS MUNICIPALES.

Los términos municipales con enclaves del sistema general aeroportuario del aeropuerto de Pamplona son los siguientes:

RECINTO 1 y ZONAS A, B, C, D y E: Galar y Noáin



Figura 5. Vista aérea del Recinto 1 con los términos municipales.

RECINTO 2: Galar



Figura 6. Vista aérea del Recinto 2 con los términos municipales.

RECINTO 3: Noáin



Figura 7. Vista aérea del Recinto 3 con los términos municipales.

RECINTO 4: Tiebas –Muruarte de Reta

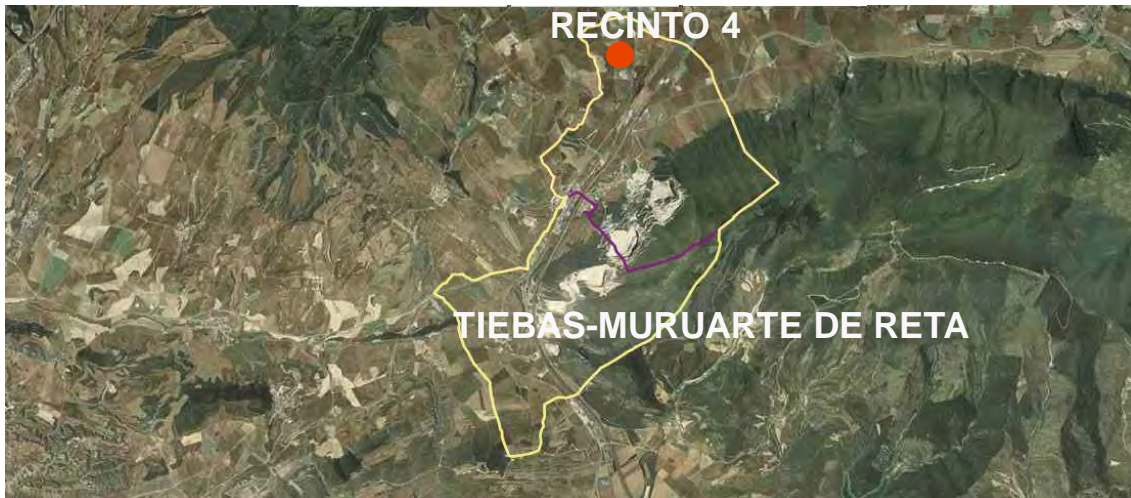


Figura 8. Vista aérea del Recinto 4 con los términos municipales.

RECINTO 5: Biurrún-Olcoz



Figura 9. Vista aérea del Recinto 5 con los términos municipales.

RECINTO 6: Galar



Figura 10. Vista aérea del Recinto 6 con los términos municipales.

RECINTO 7: Berrioplano

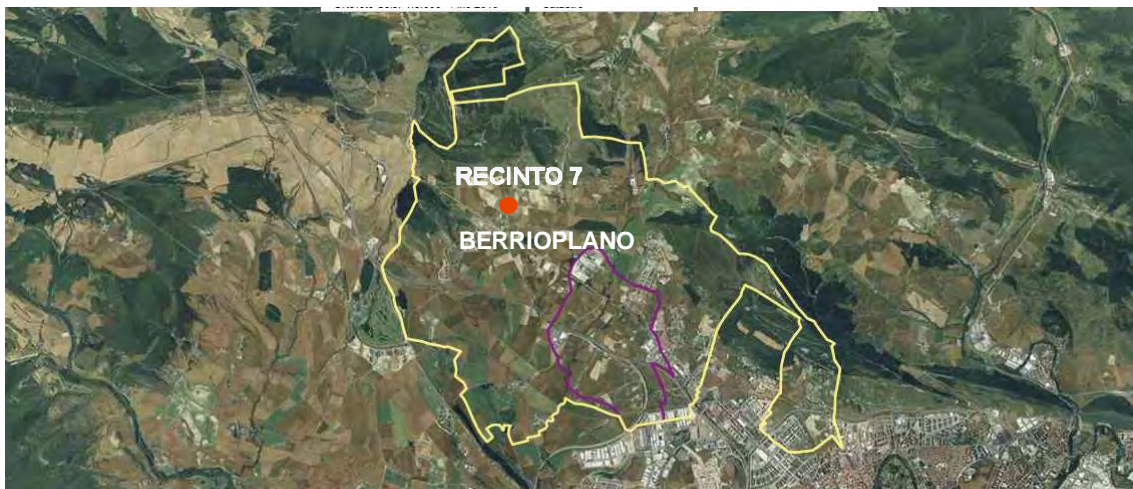


Figura 11. Vista aérea del Recinto 7 con los términos municipales.

RECINTO 8: Galar



Figura 12. Vista aérea del Recinto 8 con los términos municipales.

3.- ESTUDIO GEOLÓGICO.

3.1. GEOLOGÍA GENERAL DE LA REGIÓN

La región en la que se ubica el área de estudio está situada en una zona de transición, tanto desde el punto de vista estratigráfico como tectónico. Por un lado, se encuentra entre la Cordillera cantábrica y el Pirineo, con su mitad meridional sobre el macizo del Ebro, extendiéndose hasta el borde del Sistema Ibérico. Presenta, por tanto, una estructura muy variada que participa de las características de cada una de estas unidades y permite dividir el territorio en cinco áreas, con cierta unidad estructural y una historia geológica semejante: a) la zona Pirenaica; b) la zona Vasco-Cantábrica; c) la zona transición, situada entre las dos anteriores y que comprende la terminación occidental del Pirineo; d) el macizo del Ebro, en el que se incluye la zona de Fitero perteneciente a la Ibérica y e) los macizos paleozoicos. El área de estudio queda ubicada en la zona de transición.

La sedimentación de los materiales geológico presentes en la región es, prácticamente, de plataforma oceánica hasta el Eoceno final, a partir del cual es continental. El estilo típicamente pirenaico, con sus zonas pirenaica, prepirenaica y subpirenaica y sus largas

estructuras, se ve interrumpido gradualmente por el oeste. Las sierras subpirenaicas se sumergen antes de llegar a Navarra; el prepirineo pierde su identidad al oeste de la Sierra de Leyre y el área pirenaica termina contra los macizos de Quinto Real y Maya (Figura 13).

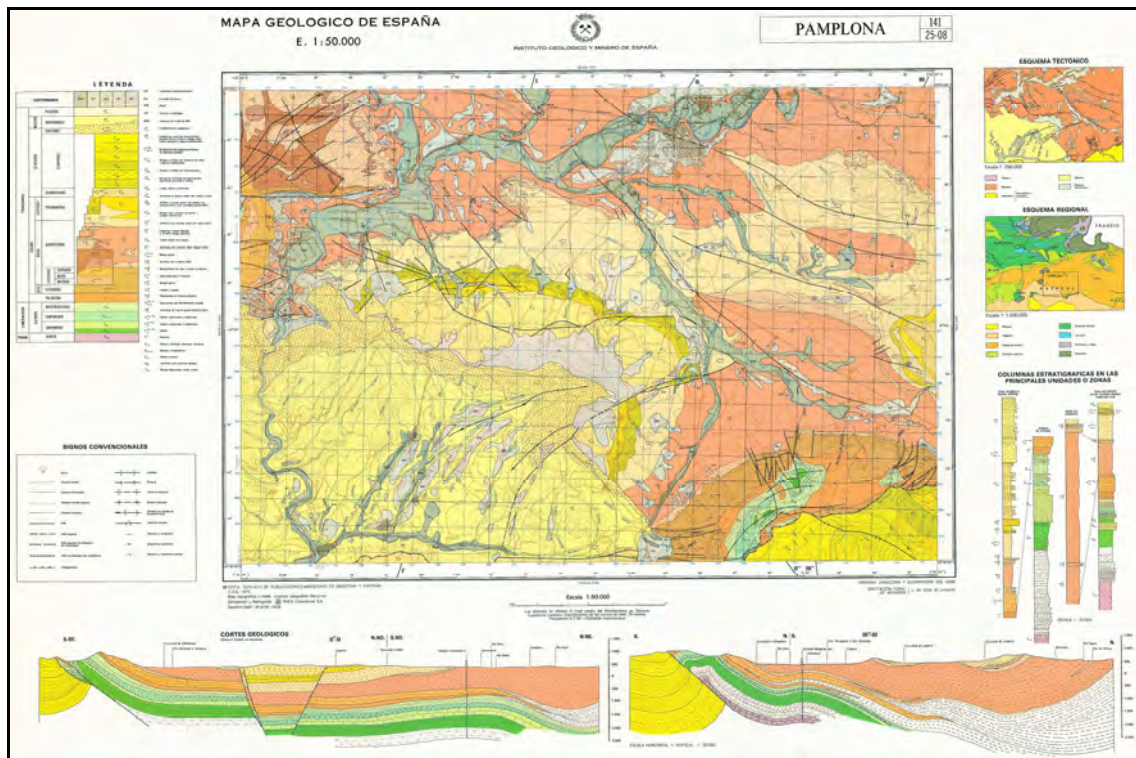


Figura 13.- Mapa Geológico número 141, a escala 1:50.000, de Pamplona (I.G.M.E., 1978a)

Por otro lado, las unidades cantábricas se pueden identificar hasta la línea de diapiros Estella-Dax, cambiando su estilo más al este.

El borde del macizo del Ebro también representa un cambio de estilo, acompañado de importantes accidentes (Sierras de Cantabria, Alaiz, etc.).

Al sur de la región predominan las estructuras halocinéticas, en general bastante suaves, en contraste con las zonas fuertemente plegadas del Norte.



Triásico

Es el terreno más antiguo que aflora en el ámbito de la región. Está formado por margas arcillosas abigarradas con yesos y sales. Su potencia es imposible de determinar, pues, por ser extremadamente plástico, tiende a desplazarse lateralmente, acumulándose en los diapiros y anticlinales.

Los sondeos petrolíferos Pamplona Sur y Astrain lo han cortado, habiéndose encontrado en el primero un fuerte contenido en halita. En el sondeo de Astrain, bajo esta formación, se encontraron areniscas que, en principio, se atribuyeron al Buntsandstein, aunque es probable sean eocenas, como las que se encuentran en el sinclinal de Urbasa.

Jurásico

No aflora en la región, pero se ha cortado en los sondeos anteriormente citados. El corte más completo es el de Pamplona Sur, donde bajo 110 metros de arcillas gris-verdes, que posiblemente representen el Wealdense, se encuentran alternantes arcillas calcáreas, calizas y dolomías, con una potencia de aproximadamente 300 metros.

En el sondeo de Astrain parece faltar la parte superior de la serie, habiéndose cortado únicamente dolomías y anhidritas alternantes.

Cretácico

Por encima del Jurásico, cortado por los sondeos de Astrain y Pamplona Sur, se encuentran más de 1.100 metros de limolitas arcillosas con intercalaciones de arenisca gris de grano fino en la zona de Astrain, que corresponden a casi 500 metros de areniscas en Zabalegui. Estos niveles, en los que se han encontrado orbitolinas, comprenden el Albiense-Cenomaniense. Estos niveles cretácicos no afloran en la región.

Los niveles más bajos que afloran en la región, se encuentran en el núcleo de la Sierra de Alaiz y están constituidos por unos niveles arenosos, quizá producto de la

descalcificación de calizas arenosas sobre las que se encuentran unos bancos de calcarenitas con bastantes terrígenos con fauna Santoniense.

Siguen a estos bancos unas arcillas calizas con algunos bancos de calizas arcillosas que corresponden a un Campaniense relativamente alto, por lo que es probable exista un hiato. En la parte alta abundan los restos de corales y equínidos bastante deformados.

El final de los términos cretácicos, pertenecientes al Maastrichtiense, está formado por una secuencia fuertemente detrítica y bastante monótona, en que alternan las calizas y dolomías arenosas con tramos de areniscas arcillosas de características semejantes a las que presenta este piso al sur del macizo de Oroz, Betelu o en las sierras de Illón y Leyre.

Paleoceno

Está formado por bancos de caliza dolomítica y dolomías, muy recristalizadas, que se apoyan en el Maastrichtiense, tanto en la Sierra de Alaiz como en el diapiro de Salinas de Oro, cuyo borde aparece en el límite occidental de la región. Hacia el sur, ya en la zona de Tafalla, se encuentra el límite septentrional de la facies Garumniense.

En el borde del diapiro de Salinas de Oro se puede comprobar que sobre las dolomías azoicas hay calcarenitas con *Discocyclina seunesi*. Sobre estas calcarenitas se encuentra ya el Luteciense inferior. En la Sierra de Alaiz, sobre las calizas y dolomías recristalizadas, que probablemente abarcan todo el Paleoceno, se encuentran calcarenitas del Eoceno.

Eoceno

El Eoceno comienza con unas calcarenitas, más o menos puras, en bancos gruesos que pasan a un nivel con algas, con *Nummulites* cf. *aturicus*, *Alveolina violae*, *Discocyclina discus*, *Asterodiscus stellaris*.

Continúa con otro nivel de calcarenitas, que va pasando hacia arriba a unas calcarenitas de grano más grueso, casi calcirruditas. El nivel de calcarenitas contienen *Orbitolites*

complanatus, *Alveolina gigantea*, *Nummulites cf. millecaput*, *Nummulites cf. aturicus* y *Eorperitia magna*.

En la zona de la sierra de Alaiz es más difícil separar diferentes niveles cartografiados en los gruesos bancos calizos que forman el relieve principal de la sierra. Se puede determinar en él un Ilerdiense, formando un primer banco, y un Luteciense sobre el piso anterior.

La extensión de estas calizas hacia el norte se desconoce. En las facies de talud que se encuentran más al norte no vuelven a aflorar. El paso de una a otra facies se puede ver en la carretera de Pamplona a San Sebastián, a la altura de Erice de Iza, ya en el norte de Pamplona. Es probable que este límite continúe con dirección E-SE. Desde luego la potencia de las calizas disminuye de la Sierra de Alaiz al sondeo Pamplona Sur y el espesor cortado en el sondeo Pamplona-5 (Cizur), donde ya la serie va aumentando de potencia al acercarse al borde de la plataforma, es muy reducido.

La secuencia eocena sigue con nivel de arenisca arenosa, o microconglomerática, con cantos muy bien rodados de cuarzo, que se puede ver bajo la Peña de Echauri, que, aunque se acuña pronto hacia el oeste, forma una entabladura que permite separar este piso del Luteciense.

Por encima del nivel anterior se encuentran unos bancos con calcarenitas gruesas, con estratificación cruzada de oeste a este. Siguen a estas unas calcarenitas más sucias, con algo de cuarzo y matriz algo más margosa, más fáciles de erosionar, que forman el nivel oscuro que corona la sierra de Echauri por la parte más oriental. Hacia el norte son menos margosas y se encuentran niveles con sílex. La parte alta se indenta hacia el norte y este con el tramo siguiente.

No obstante, en la parte occidental de la región en la que se encuentra el área de estudio, y próximo a la localidad de Pamplona, se encuentra una formación geológica compuesta de margas, denominadas “margas de Pamplona”. Es un conjunto monótono de margas

fácilmente meteorizables, en las que es muy difícil distinguir bancos que permitan tomar buzamientos. En la parte baja existen intercalaciones de calcarenitas arcillosas que permiten seguir las estructuras. Aunque contienen una abundante microfauna, no se encuentra macrofauna en ellas. Su potencia es de unos 400 metros en la zona sur, aumentando enormemente hacia el norte, sobrepasando los 2.000 metros en el ángulo noreste de la región.

En la parte baja del tramo anterior se intercalan bancos más duros de calcarenitas con cemento calizo arcilloso que destacan en el relieve. Afloran en la zona oriental de la Sierra de Echaury, en el borde occidental del diapiro de Iza, y en la falda septentrional de la Sierra de Alaiz. En la zona de Belascoain (al oeste de la región) son mucho más abundantes. En la Sierra de Alaiz estos niveles parecen corresponder a los tramos detríticos de este piso de la Sierra de Echaury, aunque con potencia mucho menor (la estratificación cruzada de Echaury parece indicar aportes procedentes del oeste).

Hacia el techo de la formación de las “margas de Pamplona” aparecen unos bancos de caliza arenosa alternando con aquellas cuyo desarrollo va aumentando hacia el oeste. Se acuñan bajo el tramo siguiente, a la altura de Gazolaz.

En discordancia angular sobre las calizas detríticas anteriores, la cual puede observarse en bastantes puntos, se encuentra un nivel de areniscas con cemento calizo que tiene bastante extensión. Su importancia va aumentando hacia el este, donde forma lentejones bastante extensos, que se van relevando (Sierra de Tajonar, Ardanaz, etc.) y son concordantes con las margas de Pamplona. En la parte noreste de la región (Ardanaz) contienen briozoarios y *Plicastula espinosa*.

Sobre los niveles detríticos anteriores se encuentra otro tramo muy semejante litológicamente a las margas de Pamplona. Se diferencian de ellas por la enorme abundancia de *Plicastula pamplonensis*, que empiezan a aparecer unos 100 metros por encima del techo del tramo anterior. El paso del Eoceno medio al superior viene definido aproximadamente a la misma altura por micro fauna. Hacia el techo aparece

mejor definida la estratificación, apareciendo con frecuencia pequeños restos vegetales en los techos de los estratos. Su potencia total es de 400 a 500 metros.

Al este de la Sierra de Tajonar, el Eoceno superior es marino, sin evaporitas en contraste con el resto de la región. Al techo se encuentra una formación de areniscas con “ripple-marks”, que hacia el sureste se indentan en las margas anteriores.

Por el contrario, más al sur y oeste el Eoceno terminal pasa a facies salinas. Estas facies, en su inicio, se presentan con nódulos de anhidrita. Siguen niveles de halita, con algunas intercalaciones de arcillas cuya potencia es difícil de evaluar, pues es el tramo más plástico de toda la formación evaporítica. Por encima alternan la halita y silvinita con horizontes arcillosos y con unos dos metros de potencia. Sobre esta, se encuentra otro metro de halita con arcillas intercaladas, y siguen unos quince metros de carnalita alternando con arcillas y con bastante contenido en halita, que va aumentando hacia el techo.

Por encima alternan las arcillas con halita, las cuales llegan a desaparecer, pasando a una alternancia arcillas y calizas de tonos rojos, verdes y pardos (margas fajeadas). Las margas se hacen más rojas y comienza a aumentar su componente arenoso.

Hacia el techo del Eoceno, se encuentran niveles de arenisca con “ripple-marks” de oscilación, en general, aunque también se observan de corriente. Forman bancos de 10 a 15 centímetros, aunque a veces pueden alcanzar los dos metros. Tienen frecuentemente estructuras de sobrecarga, con vergencia, lo que permite estudiar la cuenca. En el borde norte (Guendulain, Galar, Esparza) la vergencia es hacia el sur, mientras que en la parte sur (Subiza) es hacia el noreste. La potencia, de unos 110 metros en Subiza, decrece hacia el centro de la cuenca a 10-15 metros, para volver a aumentar al norte hasta 80-90 metros. Este tramo tiene enorme continuidad hacia el este, donde se le puede seguir hasta el límite de Navarra.

Oligoceno

Sobre las areniscas con “ripple-marks” de final del Eoceno, se encuentran unas margas limosas con paleocanales, ya en facies continental, que continúan en la región de Aoiz, atribuidas en aquella región al Sennoisiense.

Sobre las areniscas con “ripples-marks” de oscilación del techo de Eoceno, se encuentra un potente tramo de margas grises, con niveles rojos, en los que se interpolan yesos, que alcanzan mayor importancia al oeste. En la zona central de la cuenca del Perdón existen también algunas intercalaciones de halita, de importancia subordinada. Se desconoce la potencia total de este tramo, que aparece decapitado por la discordancia de los conglomerados Chatienses.

El Oligoceno medio aflora en la zona suroeste de la región del área de estudio, al sur del cabalgamiento de la Sierra de Alaiz. Se trata de una potentísima secuencia de depósitos fluviales. La potencia, obtenida en corte geológico cerca de la localidad de Zabalza, es de unos 2.900 metros. De muro a techo, este Oligoceno medio está compuesto por unas arcillas y margas grises, con areniscas con ripples; continúa con unas arcillas y limos, con potentes bancos de areniscas; por encima, se encuentra unas lutitas y unas calizas, con presencia de mega ripples; termina la secuencia con unos bancos potentes de areniscas, alternando con limos y arcillas, finalizando con unas margas y unas arcillas con intercalaciones calcáreas.

Oligoceno-Mioceno

El tránsito Oligoceno-Mioceno es difícil de establecer, pues hay un paso gradual entre los conglomerados presentes al final del Oligoceno y los depósitos fluviales y fluviolacustres del inicio del Mioceno.

Plioceno

Se han atribuido a esta serie, sin razón paleontológica alguna, unos niveles de conglomerados poligénicos que aparecen en contacto con los conglomerados del

tránsito Oligoceno-Mioceno al norte de la localidad de Subiza, así como al oeste de Vidaurreta.

Cuaternario

Existen por lo menos cuatro niveles de terrazas, de los que el tercero (terrazza de Pamplona) se correlaciona frecuentemente con glaciares bien desarrollados y en los que predominan los cantos rodados (que provienen de la meteorización de los conglomerados del Perdón). Los derrubios de ladera abundan enormemente en la falda de la Sierra del Perdón, donde se acumulan los cantos rodados procedentes también de los conglomerados.

Entre Ibero y Echauri se han desarrollado dos niveles de terrazas formadas por travertinos. Probablemente son debidas a diversos emplazamientos del actual manantial termal de Echauri, con un alto contenido en bicarbonato cálcico.

3.2. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Recintos 1, 2, 3 y 8

El recinto 1 se corresponde con la infraestructura principal del recinto aeroportuario, situándose los recintos 2 y 8 el extremo noroeste del mismo y el recinto 3 al sureste. Geológicamente (Figura 14) estos cuatro recintos se encuentran sobre materiales terciarios.

Los recintos anteriormente mencionados se encuentran parcialmente cubiertos y/o alterados antrópicamente. No obstante se pueden observar niveles margosos, posiblemente pertenecientes a las denominadas “margas de Pamplona”. En estas margas, de tonos grises y que forman un conjunto monótono muy alterable, no se pueden determinar fácilmente las orientaciones y buzamientos de dichas capas

margas. Las margas no presentes restos fosilíferos. La edad del conjunto margoso es Eoceno medio.

El final de la secuencia geológica está determinado por la aparición de niveles de terrazas cuaternarios. En el área de estudio existen por lo menos cuatro niveles de terrazas, de los que el tercero (terrazza de Pamplona) se correlaciona frecuentemente con glacis bien desarrollados y en los que predominan los cantos rodados (que provienen de la meteorización de los conglomerados del Perdón, del Eoceno superior).

En estas cuatro áreas de estudio no han sido observados restos paleontológicos.

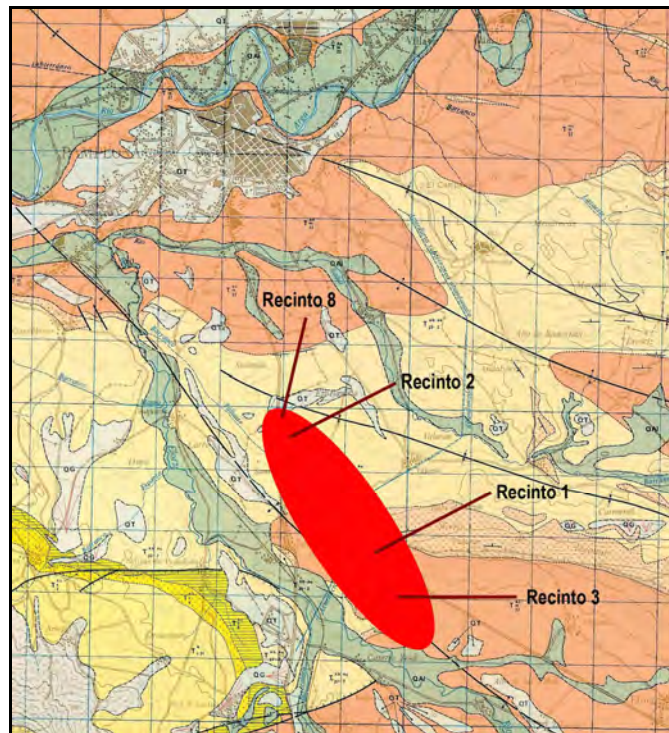


Figura 14.- Geología de los recintos 1, 2, 3 y 8, extraída del Mapa Geológico número 141, a escala 1:50.000, de Pamplona (I.G.M.E., 1978a)

Recintos 4 y 5

Los recintos 4 y 5 se encuentran al sur de los recintos anteriormente descritos. El primero de ellos se ubica al norte de la localidad de Tiebas y el segundo entre esta localidad y la de Biurrun, aunque más próximo a la primera.

Desde el punto de vista geológico (Figura 15) ambos recintos se encuentran sobre terrenos terciarios del Eoceno medio. Sin embargo, en ambos recintos no se pueden observar con claridad afloramientos geológicos.

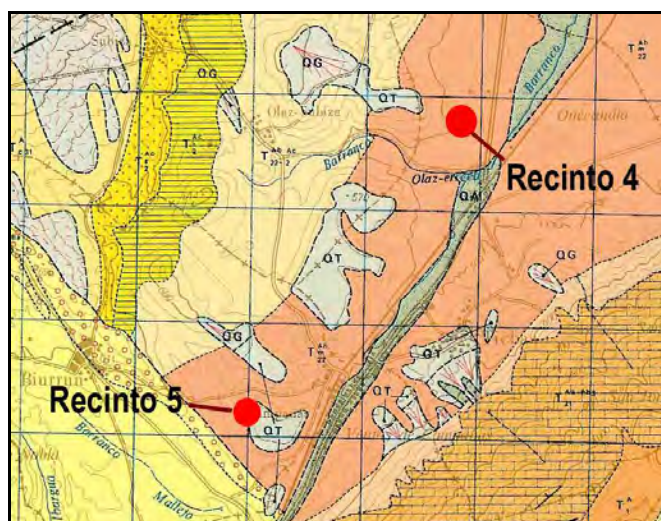


Figura 15.- Geología de los recintos 4 y 5, extraída del Mapa Geológico número 141, a escala 1:50.000, de Pamplona (I.G.M.E., 1978a)

No obstante, se observa la presencia de unas margas grises que forman un conjunto monótono muy alterable, en las que no se pueden determinar las orientaciones y buzamientos.

El recinto 5 presenta un afloramiento cuaternario en las proximidades, formado por un nivel de terraza indiferenciada, compuesta por cantos rodados, de composiciones cuarcíticas, provenientes de la erosión de los conglomerados del Perdón (Eoceno superior).

No se han observado restos paleontológicos en ambos recintos.

Recinto 6

El recinto 6 se encuentra al suroeste del recinto 1, en el término municipal de Galar. Los niveles geológicos en los que ubica este recinto están formados por los denominados “conglomerados del Perdón” (Figura 16).

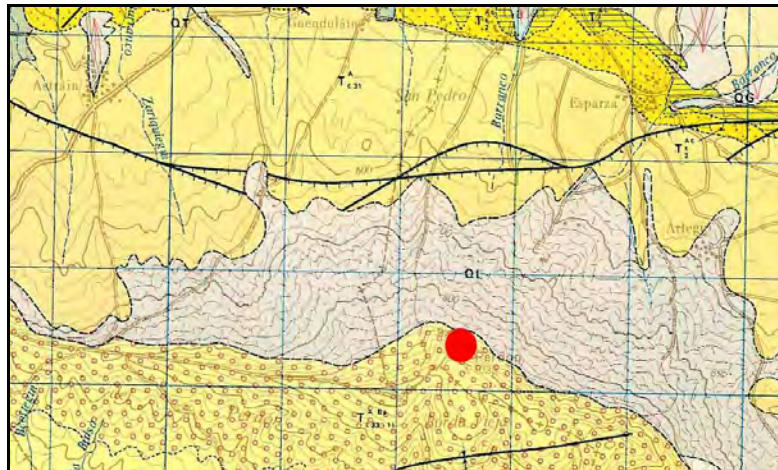


Figura 16.- Geología del recinto 6 (señalado con un círculo rojo) extraída del Mapa Geológico número 141, a escala 1:50.000, de Pamplona (I.G.M.E., 1978a)

Son conglomerados poligénicos con cantos de areniscas y calizas eocenas principalmente, pero que también contienen cantos de ofita y de cuarzo. El cemento es arenoso y fácilmente meteorizable. Parecen formar un enorme abanico aluvial. Son discordantes, pues se apoyan en los niveles lutíticos y margosos del Oligoceno inferior. Su potencia en este sector no es muy grande, pudiendo alcanzar espesores no superiores a los 50 metros.

Hacia el norte del recinto 6 se pueden observar abundantes derrubios de ladera, depositados a favor de la pendiente existente en la Sierra del Perdón, donde también se acumulan los cantos rodados procedentes de los conglomerados del Perdón.

No han sido observados restos paleontológicos en este recinto, ni en los alrededores del mismo.

Recinto 7

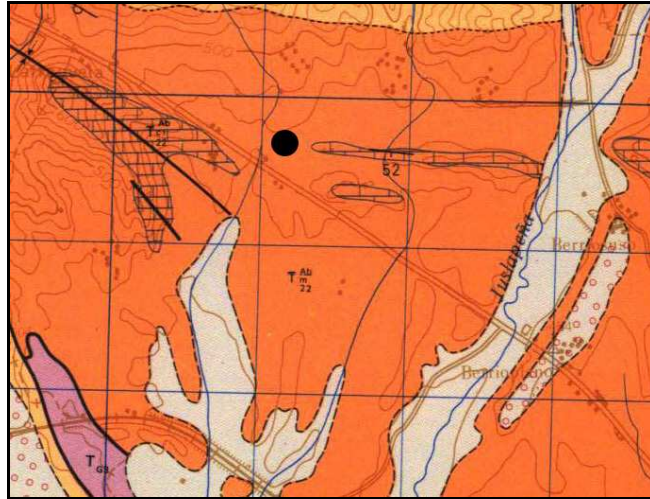


Figura 17.- Geología del recinto 7 (señalado con un círculo negro) extraída del Mapa Geológico número 115, a escala 1:50.000, de Gulina (I.G.M.E., 1978b)

El recinto 7 se encuentra al noroeste de Pamplona, en el término municipal de Berrioplano. Los materiales geológicos en los que se ubica dicho recinto están representados por las denominadas “margas de Pamplona” (Figura 17) pertenecientes al Eoceno medio.

La separación cartográfica de este nivel obedece a un criterio litológico más que cronoestratigráfico, pues es posible que en algunos puntos, y para esta facies, se alcance el Eoceno superior. Este nivel está constituido por margas gris-azuladas. Se puede estimar un espesor mínimo de 450 metros en zonas próximas a esta área de estudio. El ambiente sedimentario que generó estas margas fue nerítico, de interior de plataforma continental.

Este recinto no presenta afloramientos geológicos en los que observar con claridad la presencia de margas. Por otra parte, los alrededores a dicho recinto se encontraban totalmente cubiertos cultivos, dificultando la observación de los materiales geológicos presentes en este sector del área de estudio.

En el recinto 7 no han sido observados restos paleontológicos.

4.- ESTUDIO HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICO

4.1. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ARQUEOLÓGICO

Como veremos en los siguientes apartados existen datos históricos y arqueológicos relacionados con el área a estudiar, existiendo yacimientos arqueológicos en el Catálogo de Patrimonio Histórico de Navarra relativos a los municipios afectados **Galar , Noáin, Berrioplano, Biurrun-Olcoz, Tiebas-Muruarte de Reta.**

Hay que tener muy en cuenta, como reflexión, que la falta o escasez de datos no significa la ausencia de yacimientos arqueológicos, paleontológicos, etnográficos, elementos artísticos y arquitectónicos, haciéndose por tanto muy necesaria la realización del trabajo de prospección arqueológica para verificar la ausencia o presencia de éstos, pudiendo de esta forma reflejar la realidad existente patrimonial en el área del aeropuerto y zonas aledañas.

A continuación se desarrolla el estudio histórico-arqueológico de los términos municipales con enclaves del sistema general aeroportuario del aeropuerto de Pamplona.

4.2. GALAR

La Cendea de Galar se encuentra en la zona occidental de la Cuenca de Pamplona, es la más meridional de las que conservan este nombre y su extensión es de 44,90 Km². Está compuesta por ocho concejos: Arlegui, Cordovilla, Esquíroz, Esparza de Galar, Galar, Olaz-Subiza, Salinas de Pamplona, y Subiza; y por un lugar habitado: Barbatáin.

Los primeros restos de asentamientos humanos en la Cendea de Galar datan de la Edad de los Metales. En Esparza y Galar se han detectado indicios de un posible poblamiento en la Edad de Bronce, y en Salinas y Subiza durante la Edad del Hierro.

La zona, por su proximidad con Pamplona habría apoyado a Pompeyo en las guerras civiles romanas y de su relación da testimonio la toponimia de algunos pueblos; así Esparza estaría emparentada con Esparto.

La época histórica de mayor apogeo en la Cendea fue la Edad Media. Se trata de un poblado importante del Reino de Navarra, donde coincidieron varios palacios de cabo de armería y que logró mercedes reales, como lo constatan los escudos de piedra que aún perduran en algunas de sus casas. En 1109 la catedral de Pamplona inicia su dominio sobre la Cendea con la posesión de un granero en Esparza. Otra institución que disfrutará de un gran número de heredades en la zona será la Orden de San Juan. Los sanjuanistas percibirán rentas y poseerán propiedades en Arlegui, Barbatáin, Esquíroz, Galar y Olaz.

La historia de la Cendea en este periodo se encuentra muy ligada a la nobleza y a los Reyes de Navarra. Así en 1138 García el Restaurador enfranquece Salinas, en 1141 Carcía Ramírez adquiere el señorío de Cordovilla perteneciente al Monasterio de Leyre; y ya en 1150 Sancho el Sabio dona a la catedral pamplonesa las villas de Cezze y Huarte. Cuarenta años después, Sancho el Fuerte concederá a los Hurtado de Mendoza la localidad de Galar.

Es reseñable la importancia que tendrá la ruta compostelana en el desarrollo histórico y artístico de estos pueblos a lo largo de los siglos. De hecho, la Cendea de Galar será un valioso enclave en la afluencia de la ruta norteña Roncesvalles-Puente la Reina.

4.3 NOÁIN

El municipio de Noáin (Valle de Elorz) se encuentra en el centro de Navarra. Limita al Norte con el Valle de Aranguren; al sur con la Valdorba y Valdizarbe; al Este con el Valle de Unciti y Monreal, y al Oeste con la Cendea de Galar y Beriain. Tiene unos 50 km² y está limitado así mismo por el Norte con la Sierra de Tajonar, cuyas alturas



rondan los 750 m. Por el Sur, la Sierra de Alaiz, cuyas alturas máximas son Alaitz (1.169 m) y Txanburu (1.138 m).

Noáin (Valle de Elorz) está compuesto por los pueblos: Noáin, Imarcoain, Elorz, Torres de Elorz, Guerendiain, Yarnoz, Zabalegui, Zulueta, Oriz, Otano y Ezperun.

Se han encontrado restos paleolíticos en la Sierra de Alaiz. En el Neolítico aparecen las primeras aldeas en el Valle de Elorz, donde se han encontrado trozos de cerámica y de hachas.

En época romana el Valle de Elorz, por su situación, era un centro estratégico que unía los pasos del Pirineo con la Cuenca del Ebro. Según ciertos autores algunos topónimos del Valle tendrían su origen en la época romana como: Imárcoain (lugar de Marco), Noáin (de Nunius), Andricain (de Anderecus).

A mediados del siglo XI aparecen varios documentos relativos al “Valle de Elorcibar” dentro de una posible administración de la monarquía en cada valle. En el siglo XI, el paso de peregrinos que iban a Santiago de Compostela motivó que muchos comerciantes se instalaran en los pueblos que estaban en el Camino de Santiago. Así se crea un comercio activo en todo lo largo de este Camino, que pasaba también por el Valle.

En el año 1521 el depuesto rey de Navarra, que se había instalado en la Navarra francesa o Baja Navarra, intentó reconquistar el reino. Envío un ejército mandado por el Señor de Asparros. Lograron llegar a Pamplona, y acamparon junto a Tiebas, mientras que los castellanos lo hicieron cerca de Noáin. La batalla se dio el 30 de junio en las campos de Noáin, venciendo los castellanos. Se cerraba así, en pleno Valle de Elorz, el periodo de independencia del Reino de Navarra.

4.4 BERRIOPLANO

La Cendea de Berrioplano se sitúa al noroeste de la capital navarra, entre los municipios y valles de Juslapeña (norte y noroeste) y Ezkabarte (sureste), la ciudad de Pamplona (sureste) y las cendeas de Olza (sur) e Iza (oeste).

Con una superficie de 30,7 km², es una de las cinco cendeas de la Comarca de Pamplona y sobresalen en su entorno las alturas del monte Ezkaba o San Cristóbal (892 metros), Eltxu (852 metros) y la peña de Añézcar o Ezkide (658 metros).

Existen algunos datos sobre la presencia humana durante la Edad del Bronce (Artica) y la Edad del Hierro (monte de Añézcar). También hay noticias documentadas de poblamientos de la época romana.

Durante la Edad Media existieron dos poblaciones hoy desaparecidas: Laquidain, cerca de Larragueta, y Osabide, en el monte Eltxumendi. La población rondaba los cien habitantes, según señala José María Jimeno Jurío en su obra "Toponimia de la Cuenca de Pamplona. En el año 1553, el pueblo más habitado era Larragueta, con 19 vecinos. En el siglo XIX el municipio alcanzaba los 200 habitantes y el núcleo de mayor población era Berriosuso, donde residían 35 personas.

Durante la Edad Media, y hasta el siglo XIX, el vecindario era mayoritariamente labrador y pechero. Hay que recordar que los pueblos contiguos a la capital navarra estuvieron ligados a ésta, y por algunos se extendió el señorío de ciertas instituciones eclesiásticas.

4.5 BIURRUN-OLCOZ

Población que limita al Norte con la Cendea de Galar, y al Sur con Locos. En su terreno encontramos con un apéndice de la Cuenca de Pamplona que sube hacia el Carrascal, la falda Sur del Perdón, y la falla de Puente la Reina o de Valdizarbe.

Fue un antiguo lugar de señorío eclesiástico en el siglo XIII. Sin embargo Sancho VII el Fuerte lo dio en permuta a Juan y Gil de Vidaurre en 1218, y no tardó en pasar a ser propiedad de los Hospitalarios de San Juan de Jerusalén.

A finales del siglo XIV poseía heredades en el término Santa María de Roncesvalles. Hasta su institución como municipio propio en 1846, la villa había formado parte de Valdizarbe, finalmente en 1929 se fusionó al municipio de Olcoz.

4.6 TIEBAS –MURUARTE DE RETA

Tiebas-Muruarte de Reta es un municipio español de la Comunidad Foral de Navarra, situado en la merindad de Sangüesa, en la Cuenca de Pamplona y a 14 km de Pamplona.

Formó parte históricamente del valle de Elorz, aunque se encuentra separado del mismo por la sierra de Alaiz. El Municipio está compuesto por dos concejos, el de Tiebas, donde tiene su sede el Ayuntamiento y que incluye la localidad de Campanas, y el de Muruarte de Reta.

El nombre de este pueblo y su desarrollo en un momento de la edad media va unido a la figura del monarca Teobaldo II (1253-1270) que eligió esta villa como una de sus reales residencias.

En 1263 se lleva a cabo una permuta entre los responsables de la Colegiata de Roncesvalles y el rey, tras la que éste recibe las propiedades que dicha Colegiata tenía en Tiebas a cambio de sus propiedades en el cercano municipio de Badostáin, acrecentando el patrimonio real de la villa, si bien todo parece indicar que Tiebas no perdió su carácter rural y permaneció con un tamaño de población no muy grande.

5.- RESULTADO DE LA CONSULTA DEL CATÁLOGO DE PATRIMONIO HISTÓRICO.

La consulta del Catálogo de Patrimonio Histórico de Navarra se realizó el día 8 de marzo de 2012, en la Sección de Arqueológica del Gobierno de Navarra. Como resultado se desprende que los enclaves arqueológicos y etnográficos próximos al área de actuación (ver plano en Anexo I) son:

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0002	NOMBRE CAMINO DEL PUEBLO	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO CORDOVILLA
COORDENADAS UTM: X-610635; Y-4738150		EXTENSIÓN: 50.000 m ²	
CLASIFICACIÓN: PALEOLÍTICO INFERIOR		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN AL AIRE LIBRE	
RESTOS DOCUMENTADOS Se localizaron 21 evidencias realizadas en cuarcita, entre las que destacan 8 restos de talla y 13 útiles.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 536 metros al RECINTO 1.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0003	NOMBRE ARRE ATRÁS	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO CORDOVILLA
COORDENADAS UTM: X-610540; Y-4738430		EXTENSIÓN: 7.500 m ²	
CLASIFICACIÓN PALEOLÍTICO INFERIOR		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN AL AIRE LIBRE	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en la tercera terraza del río Elorz. Se localizaron 40 evidencias realizadas en cuarcita.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 673 metros al RECINTO 1.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0004	NOMBRE CAMINO DE CORDOVILLA	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO CORDOVILLA
COORDENADAS UTM: X-610500; Y-4738820		EXTENSIÓN: 4.500 m ²	
CLASIFICACIÓN PALEOLÍTICO INFERIOR		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN AL AIRE LIBRE	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en el 4º nivel de terraza del río Elorz, en un campo de cereal. Se localizaron 67 evidencias realizadas en cuarcita.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 1006 metros al RECINTO 1			

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0007	NOMBRE ESPILTZ	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO ESQUIROZ
COORDENADAS UTM: X-609670; Y-4738665		EXTENSIÓN: 35.000 m ²	
CLASIFICACIÓN PALEOLÍTICO INFERIOR		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN AL AIRE LIBRE	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en las terrazas cuaternarias del río Elorz. Se localizaron 12 evidencias realizadas en cuarcita.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 0 metros al RECINTO 8.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0008	NOMBRE EL ARRE	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO ESQUIROZ
COORDENADAS UTM: X-609700; Y-4738570		EXTENSIÓN: 4.000 m ²	
CLASIFICACIÓN NEOLÍTICO/ENEOLÍTICO		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN AL AIRE LIBRE	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en una zona roturada en las terrazas del río Elorz. Se documentaron 243 piezas líticas talladas, entre las que destacaban 47 útiles, 21 piezas realizadas en cristal de roca y una hachita de fibrolita.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 116 metros al RECINTO 8.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0009	NOMBRE SAN MARCOS	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO ESQUIROZ
COORDENADAS UTM: X-609715; Y-4738030		EXTENSIÓN	
CLASIFICACIÓN MEDIEVAL/MODERNO		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN: NÚCLEO DE HABITACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en una loma entre la regata Espiltz y el río Elorz. Se documentan restos del lugar de Espilce, situado sobre el cerro de San Marcos. Desaparición por roturación del terreno y por expolio.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 310 metros al RECINTO 1.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-109-0013	NOMBRE MENDI	MUNICIPIO GALAR	CONCEJO SALINAS DE PAMPLONA
COORDENADAS UTM: X-610150; Y-4734790		EXTENSIÓN: 7.500 m ²	
CLASIFICACIÓN EDAD DEL HIERRO		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN: NÚCLEO DE HABITACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en un cerro de notable altitud que domina la cuenca del río Arga. El yacimiento se excavó en el año 1988, dirigido por Amparo Castiella Rodríguez. Se documentaron abundantes fragmentos de cerámica realizada a torno y a mano.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 1286 metros al RECINTO 1.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-228-0002	NOMBRE LA ERMITA	MUNICIPIO TIEBAS-MURUARTE DE RETA	CONCEJO TIEBAS
COORDENADAS UTM: X-612380; Y-4728950		EXTENSIÓN: 22.550 m ²	
CLASIFICACIÓN: MEDIEVAL		TIPOLOGÍA: NÚCLEO DE POBLACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS: Ubicado en la ladera NW de la Sierra de Alaiz, próximo al Castillo de Tiebas. Se documenta cerámica realizada a torno con barnices estanníferos y plumbíferos, que datan la ermita entre los siglos XIII y XIV. El lugar se desplomó antes del siglo XIV.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 1452 metros al RECINTO 4.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-228-0004	NOMBRE	MUNICIPIO TIEBAS-MURUARTE DE RETA	CONCEJO TIEBAS
COORDENADAS UTM: X-611410; Y-4728300		EXTENSIÓN: 54.000 m ²	
CLASIFICACIÓN: ENEOLÍTICO		TIPOLOGÍA: NÚCLEO DE POBLACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado en un glacis de erosión de la Sierra de Alaiz. Se encuentra afectado por una extracción de gravas en los años 70. Se documenta industria lítica consistente en soportes laminares, puntas de flecha foliácea y microlito geométrico.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 1168 metros al RECINTO 5.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-902-0001	NOMBRE PEÑA LARRAGUETA	MUNICIPIO BERRIOPLANO	CONCEJO AÑEZCAR
COORDENADAS UTM: X-603570; Y-4747105		EXTENSIÓN: 30.000 m ²	
CLASIFICACIÓN HIERRO		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN: NÚCLEO DE POBLACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado sobre una ladera con ligera pendiente del Cerro Peña Larragueta. Corresponde a una zona de afloración de caliza. Se documenta principalmente cerámica realizada a mano con pastas grises y negras o grises y marrones. También cerámicas típicas celtibéricas. Adscrito a la I y II Edad del Hierro.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 1333 metros al RECINTO 6.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-902-0002	NOMBRE CASTILLO DE PEÑA LARRAGUETA	MUNICIPIO BERRIOPLANO	CONCEJO AÑEZCAR
COORDENADAS UTM: X-603490; Y-4747170		EXTENSIÓN: 1.800 m ²	
CLASIFICACIÓN : MEDIEVAL		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN: RECINTO MILITAR	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado sobre la cima de un cerro, con afloramientos de caliza. Se trata de un recinto fortificado casi desaparecido, del que se conserva la cimentación de un torreón y lienzo de muralla en el flanco sur. Al norte se localiza un gran farallón rocoso. Existen notas documentales de 1214 y 1238.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 1405 metros al RECINTO 6.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-902-0003	NOMBRE UGALZOKO	MUNICIPIO BERRIOPLANO	CONCEJO AÑEZCAR
COORDENADAS UTM: X-604455; Y-4746365		EXTENSIÓN: 2.400 m ²	
CLASIFICACIÓN HIERRO		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN: NÚCLEO DE POBLACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado sobre la ladera de una pequeña loma, junto a una regata, en área de campos de labor. Se documenta cerámica realizada a mano sin pulir. Destacan cocciones mixtas con pastas negras. Adscrito a la I Edad del Hierro.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 769 metros al RECINTO 6.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-056-0001	NOMBRE APARREA	MUNICIPIO BIURRUN-OLCOZ	CONCEJO OLCOZ
COORDENADAS UTM: X-609940; Y-4727160		EXTENSIÓN: 50.000 m ²	
CLASIFICACIÓN BRONCE		TIPOLOGÍA NÚCLEO DE POBLACIÓN, TUMBA AISLADA	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado sobre un glacis de la Sierra del Perdón, en una zona de campos de labor. Afectado parcialmente por una cantera de áridos. Se efectuaron dos campañas de excavación (1994 y 1996). Los materiales de excavación están compuestos por cerámica realizada a mano con cocción reductora y pastas blandas. Las formas son cilíndricas y globulares. Las decoraciones están realizadas con cordones e impresiones digitales. En la industria lítica destacan útiles realizados en sílex, como dientes de hoz. Datado en el Bronce Avanzado (siglo XII-XI a.C.)			
BIBLIOGRAFÍA Amparo Castiella Rodríguez (1997). A propósito de un campo de hoyo en la Cuenca de Pamplona. Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra, 5, pp.41-80			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 0 metros al RECINTO 5.			

Nº EXPEDIENTE 09-31-056-0002	NOMBRE ARTEARRAGA	MUNICIPIO BIURRUN-OLCOZ	CONCEJO OLCOZ
COORDENADAS UTM: X-609850; Y-4727810		EXTENSIÓN: 15.000 m ²	
CLASIFICACIÓN ENEOLÍTICO		TIPOLOGÍA LUGAR DE HABITACIÓN: NÚCLEO DE POBLACIÓN	
RESTOS DOCUMENTADOS Ubicado sobre un glacis de la Sierra del Perdón. Se documenta industria lítica (sílex con talla laminar y núcleos). Destaca un Elemento sobre Hoja Recortada. La cerámica está realizada a mano, son fragmentos pequeños y rodados, con cocciones mixtas y oxidantes. La cronología es imprecisa.			
DISTANCIA APROXIMADA AL PROYECTO: 444 metros al RECINTO 5.			

6.-DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA ACTUACIÓN

La finalidad de estos trabajos ha sido localizar los yacimientos arqueológicos, paleontológicos o etnográficos existentes en la zona de estudio 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, puede considerarse yacimiento independiente aquél que se pueda delimitar perfectamente en términos cronológicos sobre el terreno, aunque se encuentren incluidos en un conjunto arqueológico mayor. Este enfoque tiene un sentido más amplio, esencialmente práctico, pues trata de situar, con mayor precisión, cualquier resto o conjunto de restos.

La metodología empleada para la realización de los trabajos de campo ha sido de tipo INTENSIVA DE COBERTURA TOTAL en aquellas parcelas libres de edificaciones y de tipo SELECTIVA en las zonas ocupadas por las infraestructuras aeroportuarias. 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.

Uno de los factores a tener en cuenta en el desarrollo y resultados de los trabajos de prospección arqueológica desarrollados ha sido la “visibilidad” del terreno, en la medida que esta variable afecta tanto a la primera identificación como a la posterior caracterización de las evidencias arqueológicas, siendo factores determinantes en este sentido los cambios de vegetación, cultivos, etc.... Directamente relacionada con la anterior estaría la “perceptibilidad”, que se define como la probabilidad de que determinados conjuntos materiales arqueológicos puedan ser descubiertos con una técnica específica (prospección intensiva de cobertura total).



La incidencia de estas variables en el área que nos ocupa está directamente determinada por las características que presenta el manto vegetal. En este sentido, encontramos diversidad de caracterizaciones ya que a veces la visibilidad resultaba nula (zonas terraplenadas o con vegetación muy tupida que impide la visión), otras óptima (terrenos con la vegetación cortada y recogida) o media/baja (terrenos de cultivos abandonados que cubren todo el espacio, pero permiten la visión parcial).

La forma prevista de actuación ante la posible localización de restos arqueológicos o incidencias en el área de trabajo fue la de proceder a su documentación fotográfica y planimétrica, definiendo su delimitación espacial. Para esto se obtienen polígonos o puntos de referencia en coordenadas UTM por medio de los GPS y su comprobación cartográfica.

6.1. EQUIPO DE TRABAJO:

Un arqueólogo director de la intervención:

Lorenzo Galindo San José

Un arqueólogo con experiencia en actuaciones similares:

Vicente Marcos Sánchez Sánchez-Moreno

Un geólogo/paleontólogo con experiencia en actuaciones similares:

Gonzalo Manuel Bernal Barreiro

7. MEMORIA EXPLICATIVA DE LA ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA REALIZADA.

7.1.ÁREA SOLICITADA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA, DEPARTAMENTO DE CULTURA, TURISMO Y RELACIONES INSTITUCIONALES DEL GOBIERNO DE NAVARRA.

ZONA A. Superficie: 12,61 ha.

Corresponde a un polígono de forma irregular, localizada al NW del edificio terminal, al este de la pista. Se trata de una superficie alargada, que aumenta la actual zona de servicio por la parte noreste.

Está formado por diferentes parcelas de carácter agrícola, que se encontraban en diferente estado; por un lado encontramos la mayor parte de las parcelas cultivadas con cereal, en una fase de crecimiento avanzado, lo que hacía que la visibilidad fuera muy mala. Al contrario encontramos también otras parcelas con cultivo herbáceo, en fase de crecimiento poco avanzado, que ofrecía una visibilidad buena.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 18 y 19. Vistas de parcela con buena visibilidad.



Figuras 20 y 21. Vistas de parcelas con mala visibilidad por vegetación.



Figuras 22 y 23. Vistas de parcelas con mala visibilidad por vegetación en el entorno a la entrada al aeropuerto

ZONA B. Superficie: 1,65 ha.

Se trata de una parcela con forma de polígono irregular localizada al SE de la zona terminal y de aparcamientos. Al igual que ocurría con las anteriores corresponde a parte de un campo de cultivo, en la actualidad con cereal en fase avanzada de crecimiento, lo que hizo que la visibilidad fuera muy mala.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 24 y 25. Vistas de parcelas con mala visibilidad por vegetación en el entorno a la entrada al aeropuerto

ZONA C. Superficie: 2,68 ha.

Corresponde a una parcela de forma trapezoidal localizada al SE de la zona de servicio, como prolongación de la pista. Esta parcela se encuentra en la actualidad ocupada por una ampliación de la pista, ocupada por un gran terraplén.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 26 y 27. Vistas de la Zona C ocupada por la plataforma recreada.

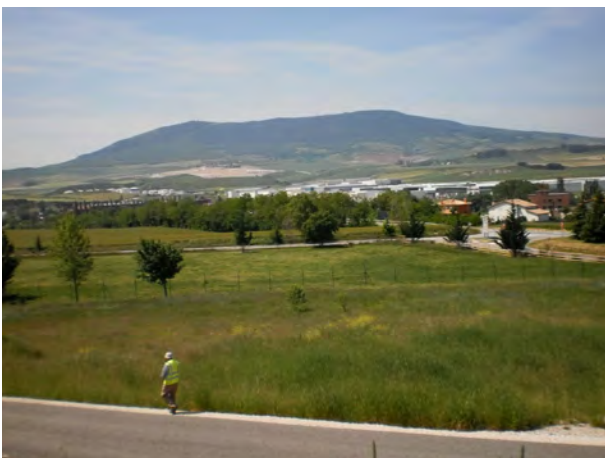


Figuras 28 y 29. Vistas de la Zona C ocupada por la plataforma recreada.

ZONA D. Superficie: 0,45 ha.

Se trata de una parcela localizada en la zona NW de la zona de servicio del aeropuerto. Concretamente corresponde a una pequeña parcela de forma triangular localizada al sur del cementerio de Esquíroz (el cual queda fuera de la zona de servicio por un retranqueo). En la actualidad se encuentra cubierto de densa vegetación en estado avanzado de crecimiento.

No se ha localizado ningún tipo de resto.

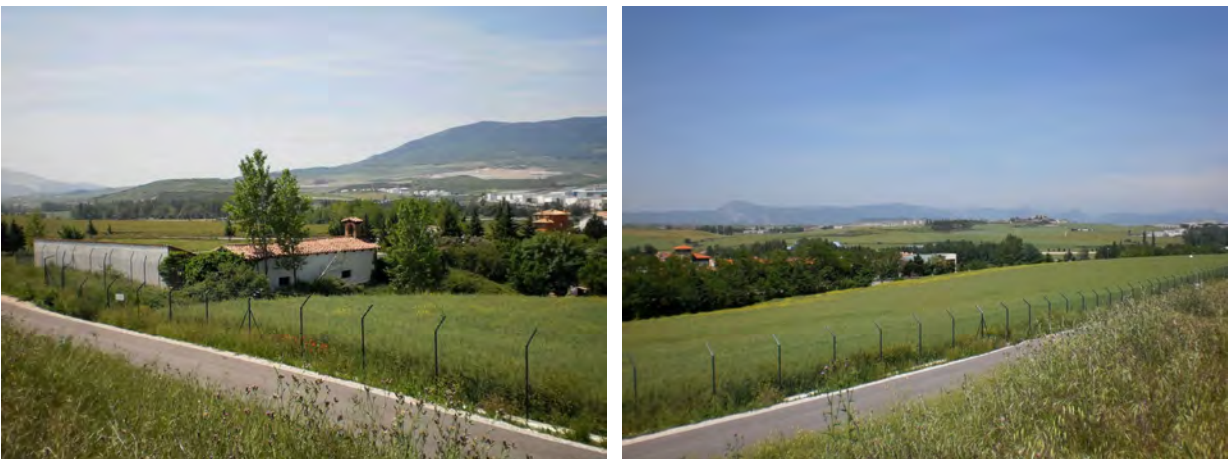


Figuras 30 y 31. Vistas de la Zona D cubierta por vegetación y vista del cementerio de Esquíroz.

ZONA E. Superficie: 3,49 ha.

Se trata de una parcela localizada en la zona NW de la zona de servicio del aeropuerto. Concretamente corresponde a una pequeña parcela con forma de polígono irregular, localizada al norte del cementerio de Esquíroz (el cual queda fuera de la zona de servicio por un retranqueo). En la actualidad se encuentra cubierto de densa vegetación en estado avanzado de crecimiento.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 32 y 33. Vistas de la Zona E (con el cementerio de fondo) y vista de la parcela cubierta de vegetación.

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

RECINTO 1 Superficie: 133,07 ha.

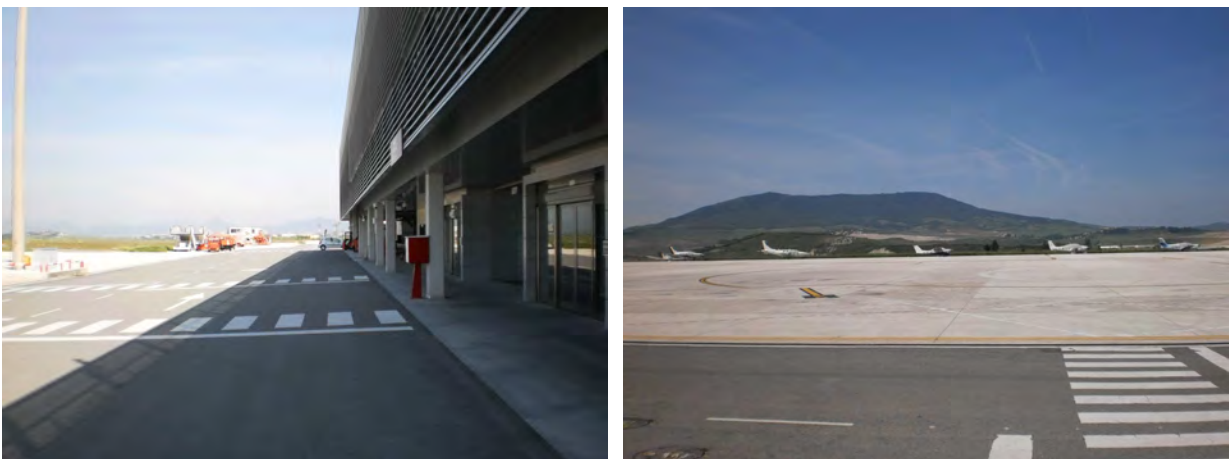
En general el terreno prospectado dentro del Recinto 1 corresponde a un espacio muy antropizado, ya que alberga todas las infraestructuras del aeropuerto, que ocupan la mayor parte del recinto (pista, terminal, edificio técnico,...), quedando franjas de terreno con vegetación no controlada entre las instalaciones aeroportuarias con baja

visibilidad, así como grandes espacios con vertidos y recrecidos sobre el terreno natural que cubren grandes extensiones.

En esta zona no se han encontrado restos de ningún tipo.

Como se propuso en el proyecto de actuación arqueológica, se ha realizado una prospección selectiva, que por motivos organizativos con el funcionamiento del aeropuerto, han consistido en un recorrido con coche prospectando visualmente toda la zona, con paradas e inspecciones en puntos que se consideraron de interés (taludes de obras o zonas libres de edificaciones que permitían su accesibilidad).

Además se realizaron unas calles por todo el equipo en la parte oeste, sur y sureste, por las franjas libres de infraestructuras, pudiendo verificar que algunos puntos se trataba de espacios terraplenados para la construcción del aeropuerto, y otros presentaban grandes alteraciones, como el caso de un campo de tiro con instalaciones de recreo desmanteladas recientemente, y que han deparado un espacio muy alterado.



Figuras 34 y 35. Vistas de la zona de la terminal y zona de plataforma.



Figuras 36 y 37. Vistas desde el camino perimetral en la parte NE del Recinto 1.



Figuras 38 y 39. Vistas de la zona NW, en torno a las luces de aproximación.



Figuras 40 y 41. Vista de perfil artificial en zona NW y detalle de terreno en paralelo al oeste de la pista.



Figuras 42 y 43. Vista de terreno en paralelo al oeste de la pista y vista de la franja oeste cubierta por vegetación.



Figuras 44 y 45. Vista desde el oeste del Recinto 1, con la torre de control al fondo y vista de la entrada al antiguo campo de tiro.



Figuras 46 y 47. Vista de las antiguas instalaciones del campo de tiro y zona de recreo.



Figuras 48 y 49. Vista de las antiguas instalaciones del campo de tiro y vista del Recinto 1 desde el sur.



Figuras 50 y 51. Vista de la parte sur del recinto 1, ocupada por plataforma terraplenada.



Figuras 52 y 53. Vistas de parcelas localizadas al SE del Recinto 1, con buena visibilidad.



Figuras 54 y 55. Vistas de parcelas localizadas al SE del Recinto 1, con buena visibilidad y de la zona terminal.

RECINTO 2. Superficie: 0,61 ha.

Corresponde a un polígono irregular, de forma alargada lineal, en el que se ubican las luces de aproximación al aeropuerto, localizado al NW del Recinto, separado de éste por la carretera NA-6001.

En la actualidad se encuentra cubierto de densa vegetación en estado avanzado de crecimiento. Los terrenos colindantes presentan también abundante vegetación, por lo que la visibilidad también era muy mala, excepto en una parcela localizada al norte del Recinto, en barbecho, pero que tampoco presentaba restos.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 56 y 57. Vistas del Recinto 2, sobre carretera y hacia el NW.



Figuras 58 y 59. Vistas del Recinto 2, hacia el SE y detalle de vegetación.

RECINTO 3. Superficie: 0,34 ha.

Corresponde a las instalaciones de un radiofaro NDB, localizada en una pequeña parcela rectangular ubicada al SE del Recinto 1. La superficie se encuentra en parte hormigonada y en parte cubierta por vegetación, aunque no muy tupida lo que permitía una visión media

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 60 y 61. Vistas del Recinto 3, con detalle de la zona construida.



Figuras 62 y 63. Vistas del Recinto 3, con detalle de la zona libre de edificaciones.

RECINTO 4. Superficie: 0,15 ha.

Corresponde a las instalaciones de un radiofaro NDB, localizado en una pequeña parcela trapezoidal ubicada al sur del Recinto 3 y del Recinto 1. La superficie se encuentra cubierta por vegetación muy tupida, por lo que la visibilidad es mala.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 64 y 65. Vistas del Recinto 4, con detalle del estado de la vegetación.



Figura 66. Vista general del Recinto 3.

RECINTO 5. Superficie: 1,52 ha.

Corresponde a las instalaciones de un radiofaro VOR, localizada en una parcela de forma irregular ubicada al sur de los recintos 1, 3 y 4. La superficie se encuentra en parte hormigonada y en parte cubierta por vegetación muy poco crecida y tupida, por lo que la visibilidad es buena.

Gracias a la consulta de la Carta Arqueológica se conocía la existencia de un yacimiento arqueológico (09-31-056-0001, denominado “Aparrea”) de cronología de la Edad del Bronce, excavado y documentado previo a la explotación de gravas desarrollada en

**“INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA (PROSPECCIÓN) RELATIVO A LA ZONA DE SERVICIO
PROPUESTA EN EL PLAN DIRECTOR AEROPUERTO DE PAMPLONA”**

torno al Recinto, y cuya delimitación podría ocupar también la superficie del Recinto 5. Se ha realizado una prospección intensiva, tanto en el interior del recinto, como puntualmente en los perfiles que le circundan resultantes de la antigua explotación.

Tan sólo se localizó un pequeño galbo, de dimensiones muy reducidas, con aspecto de estar realizado a mano, por lo que no se pudo constatar la continuidad del yacimiento en el espacio ocupado por el Recinto 5.



Figuras 67 y 68. Vistas generales del Recinto 5 con la extensión del terreno.



Figuras 69 y 70. Vistas del Recinto 5, con detalle del estado del suelo.



Figuras 71 y 72. Vistas de los perfiles en el exterior del Recinto 5.

RECINTO 6. Superficie: 1,75 ha.

Corresponde a las instalaciones donde se ubican radares y radiofaros, localizados en una amplia parcela de forma irregular ubicada al SW de la zona de servicio, en la cima del Monte del Perdón. La superficie se encuentra en parte hormigonada u ocupada por las infraestructuras y el resto cubierta por vegetación muy tupida o con zonas de afloramientos de conglomerados poligénicos.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 73 y 74. Vistas generales del Recinto 6.



Figuras 75 y 76. Vistas del Recinto 6, con detalle de la zona construida y afloramientos.

RECINTO 7. Superficie: 0,10 ha.

Corresponde a las instalaciones de un radiofaro NDB, localizado en una pequeña parcela de forma pentagonal ubicada al NW de la zona de servicio. La superficie se encuentra en parte hormigonada (el camino de acceso) y el resto cubierta por vegetación muy tupida, lo que hacía que la visibilidad fuera mala.

No se ha localizado ningún tipo de resto.



Figuras 77 y 78. Vistas generales del Recinto 7.



Figuras 79. Vista del Recinto 7, con detalle del acceso y del estado de la parcela.

RECINTO 8. Superficie: 0,067 ha.

Corresponde a una pequeña parcela de forma rectangular en la que se ubica una pequeña caseta de instalaciones abandonadas, localizada al NW del Recinto 1 y 2 (continuando la línea del Recinto 2). Toda la superficie se encuentra hormigonada, mientras que los terrenos colindantes corresponden a campos de cultivos que presentaban una vegetación muy crecida y densa, que imposibilitaba la visibilidad.

En el entorno de este Recinto se conocía por medio de la consulta de la Carta Arqueológica la existencia de los yacimientos 09-31-109-0007 (“Espiltz”) y 09-31-109-0008 (“El Arre”), de cronologías Paleolítico Inferior y Neolítico/Eneolítico respectivamente, de los que no se ha podido localizar ninguna evidencia.



Figuras 80 y 81. Vistas generales del Recinto 8.



Figuras 82 y 83. Vista de la caseta ubicada del Recinto 8 y zona asfaltada y vista del acceso con campos de cultivos colindantes.

8. HALLAZGOS Y RESULTADOS.

Los estudios previos al trabajo de campo realizados (bibliográficos y consulta de Carta Arqueológica) nos indicaba la existencia varios yacimientos próximos o directamente localizados en los terrenos donde se localizan las instalaciones aeroportuarias. En este sentido son especialmente significativos los Recintos 5 y 8, ya que el resto de Recintos se localizaban bastante alejados de la ubicación de los yacimientos más próximos.

Aún así, se realizó, como estaba reflejado en el proyecto, la prospección arqueológica de toda la zona de servicio del aeropuerto de Pamplona, ante la posibilidad de localizar restos inéditos.

En general, la antropización de los terrenos donde se encuentra la zona de servicio del aeropuerto (en el caso del Recinto 1 se encuentra muy alterado, construido sobre terraplenes que recrecen la cota original del terreno, además de las extensas infraestructuras que ocupan amplios espacios) imposibilitaba la visión de terreno original, por lo que la posibilidad de localizar restos era nula. En otros casos la vegetación, muy tupida, ha supuesto que la visibilidad del terreno fuera muy reducida, aunque pese a esto se ha prospectado igualmente.

En el caso de los Recintos próximos a yacimientos arqueológicos catalogados se ha intensificado la prospección, en especial en el Recinto 5 que ofrecía mejor visibilidad. Pese a esta intensificación no se han documentado restos que permitan verificar la existencia de estos yacimientos (en el caso del recinto 5 tan sólo un pequeño galbo de cerámica).

9. CONCLUSIONES.

Los trabajos realizados han afectado a las parcelas localizadas dentro de la zona de servicio propuesta en la revisión del Plan Director, lo que ha condicionado que algunas, pese a ser prospectadas, presentan un estado que impide la localización de restos, ya que se encuentran construidas o edificadas, o zonas que el acceso no es posible por ser incompatible con el funcionamiento del aeropuerto.

En general, una parte de las parcelas prospectadas ofrecían una visibilidad baja o nula (por vegetación tupida o por terraplenes) para el desarrollo de la actividad arqueológica, habiendo sido de todas formas prospectadas. En otras parcelas, la

visibilidad era mejor e incluso óptima al encontrarse casi limpias de vegetación y aradas recientemente.

Por medio del trabajo de campo, consistente en la prospección superficial de la zona de servicio del aeropuerto de Pamplona, no se han localizado ningún tipo de resto o yacimiento arqueológico o paleontológico. Tan sólo reseñar el conocimiento por medio de la consulta de la Carta Arqueológica y actuaciones anteriores¹ de yacimientos arqueológicos en la superficie ocupada por los Recintos 5 y 8, que pese a no haber sido posible su verificación por el estado alterado de los terrenos, resulta necesaria su consideración para futuros proyectos que pudieran afectarlos.



Lorenzo Galindo San José
Arqueoestudio S. Coop

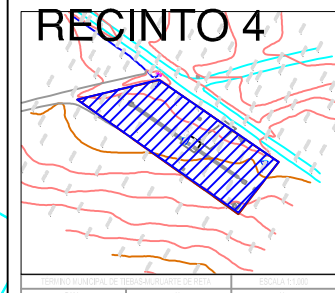
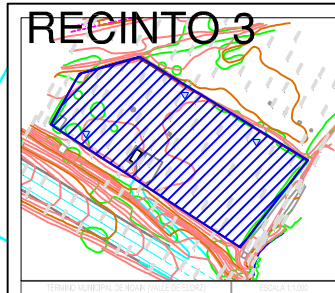
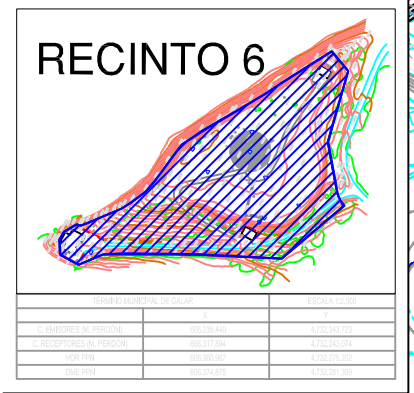
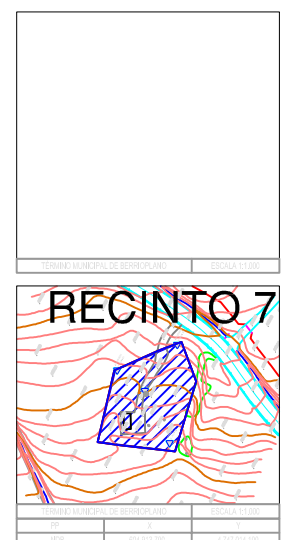
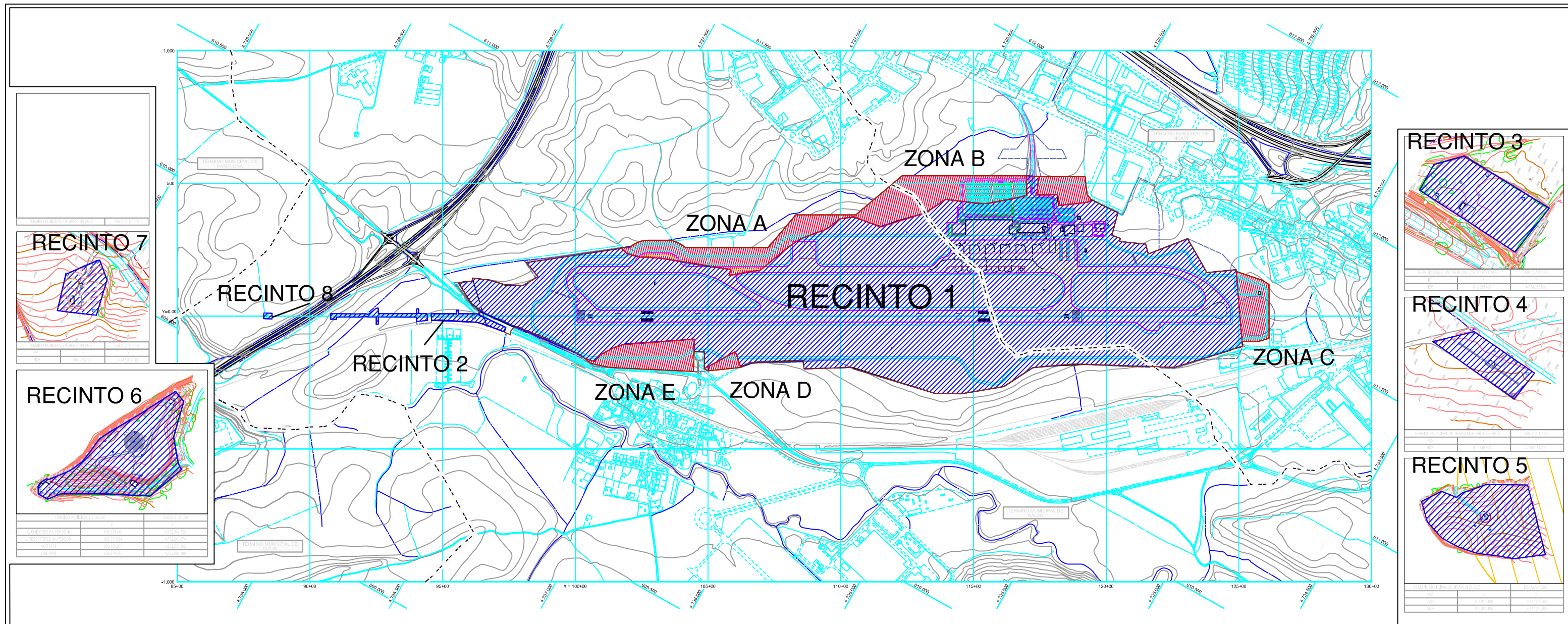
Madrid, 05 de junio de 2012

¹ Amparo Castiella Rodríguez (1997). A propósito de un campo de hoyo en la Cuenca de Pamplona. Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra, 5, pp.41-80. Yacimiento "Aparrea"



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

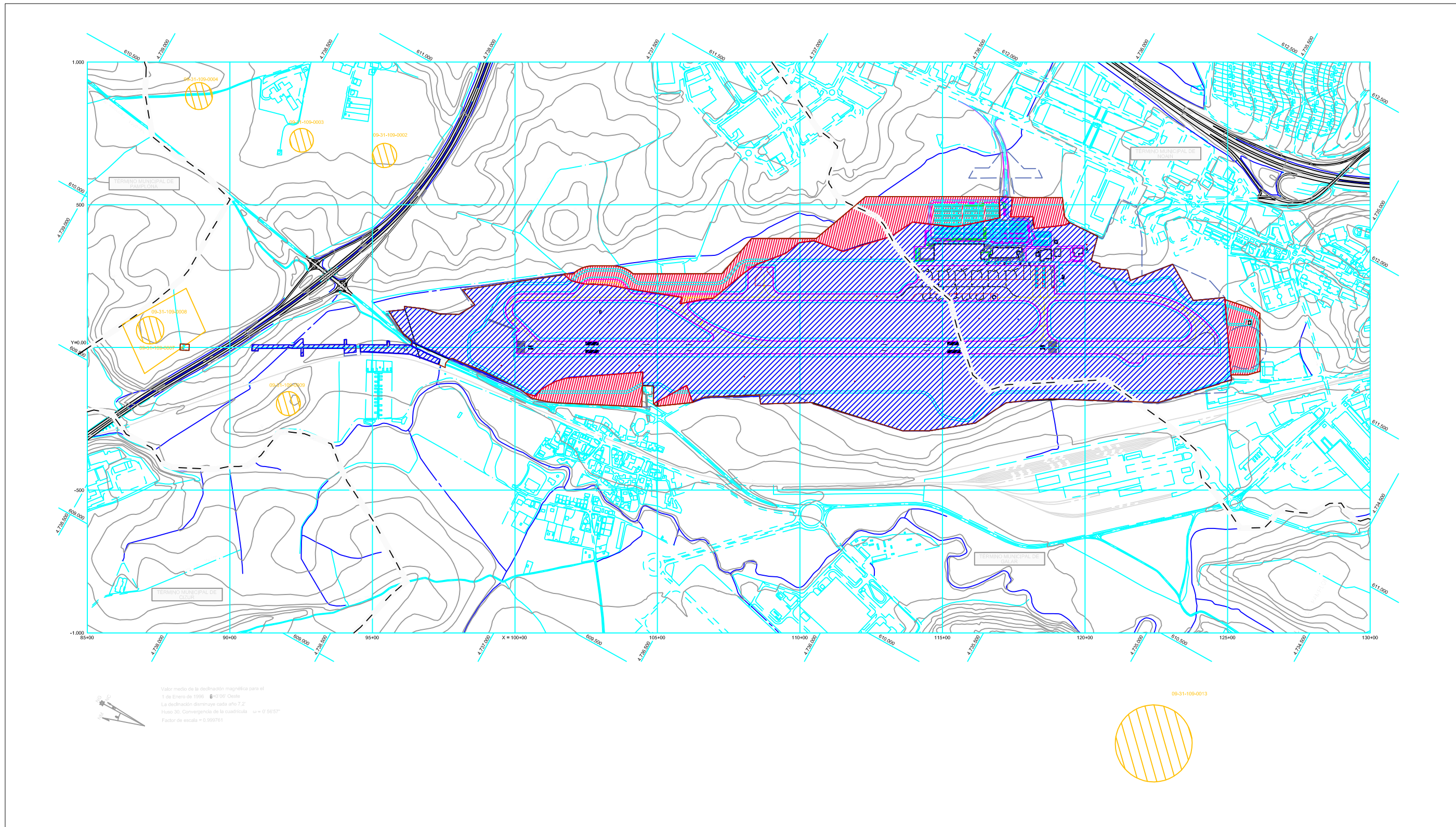
ANEXO I. DOCUMENTACIÓN PLANIMÉTRICA





- LÍMITE MUNICIPAL
- ÁREA SOLICITADA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA, DEPARTAMENTO DE CULTURA, TURISMO Y RELACIONES INSTITUCIONALES DEL GOBIERNO DE NAVARRA
- ÁREA SOLICITADA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DEL MINISTERIO DE CULTURA.

CARTOGRAFÍA
 Coordenadas: UTM ED50
 Fuente: Aena
 Año:
 Escala: 1:5.000

INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA (PROSPECCIÓN) RELATIVO A LA ZONA DE SERVICIO PROPUESTA EN EL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE PAMPLONA			 ARQUEOESTUDIO S. COOP.
DIRECCIÓN ARQUEOLÓGICA	LORENZO GALINDO SAN JOSÉ	FECHA JUNIO DE 2012	
ZONA DE SERVICIO PROPUESTA CON ÁREAS DE TRABAJO			PLANO 1




 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS RECOGIDOS EN EL CATÁLOGO DE PATRIMONIO HISTÓRICO

 ÁREA SOLICITADA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CULTURA, DEPARTAMENTO DE CULTURA, TURISMO Y RELACIONES INSTITUCIONALES DEL GOBIERNO DE NAVARRA.

 ÁREA SOLICITADA A LA DIRECCIÓN GENERAL DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DEL MINISTERIO DE CULTURA.

INFORME DE INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA (PROSPECCIÓN) RELATIVO A LA ZONA DE SERVICIO PROPUESTA EN EL PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE PAMPLONA		
DIRECCIÓN ARQUEOLÓGICA	LORENZO GALINDO SAN JOSÉ		FECHA JUNIO DE 2012
PLANO DE LOS RECINTOS 1,2 Y 8 CON YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS		PLANO 2



 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS RECOGIDOS EN EL CATÁLAGO DE PATRIMONIO HISTÓRICO

 LÍMITE DEL RECINTO 5

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

 **ARQUEOESTUDIO
SOC. COOP.**

DIRECCIÓN ARQUEOLÓGICA

LORENZO GALINDO SAN JOSÉ

FECHA
JUNIO DE 2012

PLANO DEL RECINTO 5 CON YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

PLANO 3



YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS RECOGIDOS EN EL CATÁLOGO DE PATRIMONIO HISTÓRICO



LÍMITE DEL RECINTO 7

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



DIRECCIÓN ARQUEOLÓGICA	LORENZO GALINDO SAN JOSÉ	FECHA JUNIO DE 2012
PLANO DEL RECINTO 7 CON YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS		PLANO 4