

PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

TOMO 8
DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA
EIA / AGUAS
CARRETERAS

PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL

Evaluación de alternativas
Estudio de Residuos
Estudio Acústico

PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL

Evaluación de alternativas
Identificación y valoración de impactos

ADENDA 1
A ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR PÉTALO A

Evaluación de alternativas
Identificación y valoración de impactos

ESPARTINAS (SEVILLA)
Abril de 2023

ÍNDICE:

0. GENERALIDADES.....	3
0.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y REDACTOR DEL DOCUMENTO.....	3
0.2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO.....	3
1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.	4
2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE IMPACTOS ASOCIADOS A CADA ALTERNATIVA. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS.	7
3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.	9

0. GENERALIDADES.

0.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR Y REDACTOR DEL DOCUMENTO.

Se redacta la presente Adenda al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas, por encargo de la Junta de Compensación de la Unidad de Ejecución del sector PÉTALO A de Espartinas en el marco de la tramitación de la Autorización Ambiental Unificada (en adelante AAU) AAU ante la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Sevilla para dar cumplimiento a la Ley 7/2007 de Gestión Integral de la Calidad Ambiental (GICA) y al Decreto 356/2010 que regula la AAU.

Elabora el presente documento el técnico redactor del Proyecto de Urbanización, José Carlos Babiano Álvarez de los Corrales, colegiado nº 2.668 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla.

0.2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y OBJETO.

Con fecha de 12 de enero de 2016 se solicitan Consultas Previas en relación con el Proyecto de Urbanización Pétalo A la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Sevilla y se obtiene informe de fecha 26/02/2016 del Servicio de Prevención Ambiental de la referida Delegación Territorial con número de expediente C/SE/058/2016.

Con fecha 19 de octubre de 2022 se solicita a la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul la AAU estando actualmente el expediente en tramitación con nº: AAU/SE/0637/2002/N.

Posteriormente se recibe Subsanción de la Solicitud mediante escrito con Ref.: SPA/DPA/vdd – Exp.: AAU/SE/0637/2002/N y fecha 29 de marzo de 2023, por el que se requiere la aportación de cierta documentación entre la que consta la siguiente:

3. Dentro del contenido mínimo del Estudio de Impacto Ambiental definido por el Anexo II del Decreto 356/2010 deberá presentarse:
 - Examen de alternativas técnicamente viables y presentación razonada de la solución adoptada, abordando el análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
 - Identificación y valoración de impactos en las distintas alternativas. Se analizarán, principalmente, los efectos que el proyecto es susceptible de producir sobre el medio ambiente, por: la existencia del proyecto, la utilización de los recursos naturales, la emisión de contaminantes y la generación de residuos. Asimismo, se tendrán que indicar los métodos de previsión utilizados para valorar sus efectos sobre el medio ambiente.

Por tanto, es objeto de esta Adenda, completar al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas según el contenido regulado en el Anexo II del Decreto 356/2010, dando así respuesta a la subsanación de la solicitud de AAU requerida.

1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.

En una primera fase, deben establecerse las dos alternativas siguientes:

- **Alternativa 0:** No Implementación del Proyecto Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas.
- **Alternativa 1:** Implementación del Proyecto Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas.

El Proyecto de Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas se refiere a la construcción de las calles con todas sus infraestructuras de agua, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y gas, la jardinería vial y el mobiliario urbano, el alumbrado público y los espacios libres públicos, plazas y jardines, así como el acondicionamiento de las parcelas; incluye un paso sobre el cauce del arroyo Sequillo y los vertidos de las pluviales al cauce de dicho arroyo. En este sentido, si no se desarrolla el Proyecto de Urbanización, podrían generarse los siguientes efectos con repercusión ambiental:

- Consecuencias adversas sobre el paisaje.
- Disfuncionalidad de la red viaria local.

La no realización del Proyecto podría ser válida si los terrenos estuvieran ubicados en una zona de alto riesgo, de alta inestabilidad y caracterizados por deslizamientos permanentes o que fueran áreas cenagosas e inundables en épocas lluviosas. Podría desestimarse su ejecución si fuera un área protegida por sus valores ambientales o si prevaleciera un programa de recuperación forestal con fines de protección ambiental o que estuviese declarada como zona de conservación y estudios arqueológicos. Otra consideración es que el área fuera expresión de conflictos sociales, disputas por tenencia y delimitación de tierras o rechazo de esta iniciativa por parte de las comunidades del sector. Sin embargo, no existe ninguna de las razones señaladas que serían motivos suficientes para impedir la ejecución del proyecto o cumplimiento de la Alternativa cero.

Por el contrario, la Alternativa 1, resolverá esos impactos negativos asociados a la Alternativa 0 mejorando el paisaje del ámbito de actuación y promoviendo un orden del uso de la red viaria local, pudiendo generar como único afecto negativo un posible aumento del tráfico rodado local que derivaría en un aumento de los niveles de ruido y emisiones atmosféricas considerados no significativos respecto a la calidad atmosférica local actual.

Por tanto, **se decide descartar la Alternativa 0 y promover la Alternativa 1**, es decir, la implementación del Proyecto Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas.

Atendiendo al art. 191.1 del Decreto 550/2022, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía: *El proyecto de urbanización es un proyecto técnico de obras que tiene por finalidad llevar a la práctica las actuaciones de reforma interior o de nueva urbanización, así como las actuaciones para mejorar o completar la urbanización, en su caso, materializando las previsiones y determinaciones de los instrumentos de ordenación urbanística, sin que pueda contener determinaciones sobre ordenación ni régimen del suelo o de la edificación. Los proyectos de urbanización no podrán modificar las previsiones del instrumento de ordenación, sin perjuicio de que puedan efectuar las adaptaciones exigidas por la ejecución material de las obras, y deberán ajustarse a las determinaciones establecidas en las normas de urbanización contenidas en los instrumentos de ordenación u ordenanzas municipales.*

Así pues, el Proyecto de Urbanización que nos ocupa es un documento que desarrolla las obras de calles y zonas verdes de un Plan Parcial donde ya están definidas las alineaciones y rasantes de las calles, por lo que las únicas alternativas estudiadas se relacionan con el diseño del Sistema Local de Espacios Libres, es decir, las zonas verdes, sin modificar la delimitación de las mismas.

Para la definición de las alternativas de diseño de zonas verdes del Proyecto Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas, se parte del estudio de la cubierta vegetal presente en la zona de actuación comprobando que el elemento vegetal está extendido tan sólo en un 60 % de la zona y viene representado fundamentalmente por las siguientes unidades de vegetación:

- Bosque de laureles concentrados al suroeste del sector, cerca de la margen derecha del arroyo Sequillo.
- Eucaliptos, reunidos en masa en el centro del ámbito objeto del proyecto.

- Especies existentes a lo largo de la margen del arroyo Sequillo que atraviesa el sector (eucaliptos, olmos, moreras, zarzas, ricinos y cañas).
- Pequeña mancha de olivos dispersos en el extremo oeste del sector, junto al camino Nuestra Señora del Rosario.
- Arbustos formados principalmente por especies pascícolas, tanto gramíneas como leguminosas que proliferaron tras el abandono de las labores agrarias.

Por tanto, partimos de un escenario con una escasa calidad de vegetación, actualmente antropizado y alejado de la vegetación climática evolucionada correspondiente a estos lugares, destacando tan sólo la masa de laureles y la vegetación en las márgenes del arroyo.

En este sentido, se han estudiado las dos alternativas siguientes:

▪ **Alternativa 1.A:**

- Conservar el bosque de laureles y la vegetación asociada al arroyo.
- Pavimentar el bulvar central y eliminar la vegetación presente.
- Emplear especies vegetales asociadas a zonas ajardinadas, al objeto de lograr un paisaje colorido y alegre, de gran resistencia y bajo mantenimiento, independientemente de sus requerimientos hídricos y de su carácter autóctono o alóctono, teniendo en cuenta que el riego que no será necesario en el bulvar central puede emplearse en el resto de las zonas.

▪ **Alternativa 1.B:**

- Conservar el bosque de laureles y la vegetación asociada al arroyo.
- Emplear especies autóctonas adaptadas a las condiciones climáticas del ámbito de actuación y, por tanto, con requerimientos hídricos mínimos.
- No pavimentar el bulvar central y establecer una zona verde en la que se preserven los ejemplares arbóreos existentes en buen estado fitosanitario y se complemente con la plantación de las especies comentadas en el punto anterior.
- Disponer pavimentos drenantes en las zonas colindantes con el arroyo.

2. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE IMPACTOS ASOCIADOS A CADA ALTERNATIVA. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE ALTERNATIVAS.

A continuación, se establece una comparativa de afecciones ambientales, positivas y negativas, que derivarían de las alternativas 1.A y 1.B:

- La Alternativa 1.A conlleva un aumento de la superficie asfaltada en detrimento de superficies con suelos naturales con cobertura vegetal lo que conlleva:
 - Incremento del efecto “isla de calor” en el núcleo urbano.
 - Aumento de la antropización del suelo.

Por el contrario, la Alternativa 1.B fomenta la creación de una mayor superficie de espacios verdes integrados en la ordenación que actuarán como sumideros, lo cual repercutirá en la disminución de los gases de efectos invernadero presentes en la atmósfera, mitigando así los impactos teniendo en consideración el cambio climático.

- A diferencia de la Alternativa 1.B, la Alternativa 1.A no contempla la disposición de pavimentos drenantes en las zonas cercanas al arroyo, lo que puede conllevar ciertos riesgos de encharcamiento o inundación en zonas colindantes al arroyo y una variación en las características hidráulicas del mismo ya que el volumen de escorrentías que recibe actualmente se vería modificado.
- A diferencia de la Alternativa 1.B, las especies seleccionadas en la Alternativa 1.A:
 - Pueden conllevar un elevado consumo hídrico asociado a su riego al tratarse de especies no autóctonas no adaptadas a la climatología local.
 - Pueden generar episodios de sustitución de especies autóctonas por especies de jardín de carácter invasor.
- La Alternativa 1.B supone la creación de una mayor superficie de zonas verdes que constituirán hábitats para el refugio, cría y alimentación de especies de fauna local asociadas a ambientes urbanos.
- Desde el punto de vista paisajístico, ambas alternativas conllevan una mejora de la situación actual, entendiendo como más favorable la que se generaría con la Alternativa 1.B por el uso de especies autóctonas que, a pesar de no ser tan vistosas aportarán un

crecimiento más rápido con menos riego y el establecimiento de zonas de sombras tan necesarias.

- Desde el punto de vista higiénico-sanitario, ambas alternativas conllevan una mejora del estado actual del ámbito de actuación, entendiendo como menos favorable el escenario representado por la Alternativa 1.A por el riesgo de encharcamientos que conlleva la aparición de mosquitos, hongos, etc.

Una vez analizadas las posibles afecciones de cada una de las alternativas, procedemos a realizar una valoración comparativa de cada una de ellas según alternativa siguiendo una metodología de análisis multicriterio basada en valoraciones cuantitativas y cualitativas.

Para el análisis del impacto de cada alternativa sobre cada criterio considerado se valoran y se combinan numéricamente tres aspectos principales:

- Valoración cualitativa del criterio: el estado general del criterio según alternativa, valorado como inexistente o nulo (0), pobre (1), intermedio (3) o bueno (5).
- Intensidad del impacto: la intensidad del impacto generado por cada alternativa sobre cada componente analizada, valorada como nula (0), baja (1), media (3) o alta (5), asignando el signo “+” cuando se trate de un efecto positivo y “-” cuando se considere el efecto negativo.
- Ponderación del valor del componente: el peso o importancia relativa de cada componente considerado, en relación con el resto de los componentes valorados en cada alternativa, entendido como un factor de ponderación que toma valores entre 0,1 y 1.

Una vez calculados los valores de base para la estimación de la magnitud de los impactos, se determina la importancia de estos a partir del resultado del producto de los tres valores señalados anteriormente.

Por último, la valoración ponderada de la importancia del impacto de cada alternativa se calcula como la suma de los valores numéricos correspondientes a todos los criterios, y puede variar teóricamente entre 0 (nula importancia) y ± 200 (máxima importancia posible para el impacto).

Este procedimiento permite, por tanto, comparar numéricamente entre sí, la importancia del impacto potencial de cada alternativa, de forma que las valoraciones cualitativas que han podido quedar definidas anteriormente en la comparativa descrita al inicio del capítulo, quedan ahora diferenciadas con mayor precisión.

CRITERIO	VALORACIÓN CUALITATIVA DEL CRITERIO		INTENSIDAD DEL IMPACTO		PONDERACIÓN DEL VALOR DEL CRITERIO	IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS	
	1.A	1.B	1.A	1.B		1.A	1.B
CONSERVACIÓN DE SUELOS	1	3	-5	-1	0,7	-3,5	-2,1
CONSUMO HÍDRICO	1	3	-5	-1	0,7	-3,5	-2,1
AFECCIÓN A LA FLORA	1	3	-3	-1	0,3	-0,9	-0,9
DISPONIBILIDAD DE HÁBITATS PARA FAUNA LOCAL URBANA	1	3	+3	+5	0,5	1,5	7,5
MEJORA DEL PAISAJE	5	3	+1	+3	0,5	2,5	4,5
MEJORA HIGIÉNICO-SANITARIA	5	3	+1	+3	0,5	2,5	4,5
RIESGOS DE INUNDACIÓN/ENCHARCAMIENTO	1	0	-3	-0	0,3	-0,9	0
CAMBIO CLIMÁTICO	3	5	+1	+3	1	3	15
VALORACIÓN GLOBAL PONDERADA:						0,7	26,4

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.

Del resultado de la valoración multicriterio detallada en el capítulo anterior, se concluye que ambas alternativas, suponen una mejora global de la situación actual siendo las afecciones negativas no significativas en ambos casos.

No obstante, la Alternativa 1.B es más favorable que la Alternativa 1.A y conlleva afecciones negativas más intensas debido principalmente a que la pavimentación del bulevar central impide su revegetación con especies sumidero que contribuyan a una mejora local del cambio climático, así como establecer zonas de sombras con especies vegetales autóctonas que permitan el uso de estos espacios por la fauna local.

Por tanto, se concluye que, aunque a priori las dos alternativas podrían ser viables en términos ambientales, se descarta la Alternativa 1.A y se selecciona la Alternativa 1.B como la más favorable desde el punto de vista ambiental.

PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL
Residuos procedentes de la
construcción

ADENDA 2
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR PÉTALO A

Residuos procedentes de la construcción

ESPARTINAS (SEVILLA)

Abril de 2023

ÍNDICE:

0.	GENERALIDADES.	3
0.1.	Identificación del promotor y redactor del documento.	3
0.2.	Antecedentes, justificación y objeto.	3
1.	CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.	5
1.1.	Residuos de construcción y demolición en general (RCD ´s)	5
1.2.	Identificación de los residuos generados en la obra	10
1.3.	Producción y gestión de los residuos RCD ´s de la obra	11
1.3.1.	Criterios generales para la estimación de la cantidad de RCD ´s	11
1.3.2.	Estimación de la cantidad de residuos generados	12
1.3.3.	Gestión de los residuos generados.	14
1.4.	Medidas para la prevención de residuos en la obra.	14
1.4.1.	Gestión en la preparación de los residuos.	14
1.4.2.	Segregación en origen.	15
1.4.3.	Reciclado y recuperación	16
1.4.4.	Recepción y manipulación de materiales en obra.	16
1.4.5.	Abastecimiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción.	17
1.4.6.	Almacenamiento de materiales en la obra.	18
1.4.7.	Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra.	19
1.5.	Medidas para la separación de los residuos en obra.	23
1.5.1.	Medidas generales.	23
1.5.2.	Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento.	24
1.5.3.	Accidentes durante el transporte de los residuos a vertedero.	24

0. GENERALIDADES.

0.1. Identificación del promotor y redactor del documento.

Se redacta la presente **Adenda al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas**, por encargo de la Junta de Compensación de la Unidad de Ejecución del sector PÉTALO A de Espartinas en el marco de la tramitación de la Autorización Ambiental Unificada (en adelante AAU) AAU ante la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Sevilla para dar cumplimiento a la Ley 7/2007 de Gestión Integral de la Calidad Ambiental (GICA) y al Decreto 356/2010 que regula la AAU.

Elabora el presente documento el técnico redactor del Proyecto de Urbanización, José Carlos Babiano Álvarez de los Corrales, colegiado nº 2.668 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla.

0.2. Antecedentes, justificación y objeto.

Con fecha de 12 de enero de 2016 se solicitan Consultas Previas en relación con el Proyecto de Urbanización Pétalo A la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en Sevilla y se obtiene informe de fecha 26/02/2016 del Servicio de Prevención Ambiental de la referida Delegación Territorial con número de expediente C/SE/058/2016.

Con fecha 19 de octubre de 2022 se solicita a la Delegación Territorial de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul la AAU estando actualmente el expediente en tramitación con nº: **AAU/SE/0637/2002/N**.

Posteriormente se recibe Subsanación de la Solicitud mediante escrito con Ref.: SPA/DPA/vdd – Exp.: AAU/SE/0637/2002/N y fecha 29 de marzo de 2023, por el que se requiere la aportación de cierta documentación entre la que consta la siguiente:

2. Dentro del contenido mínimo del Proyecto Técnico definido por el Anexo V del Decreto 356/2010 deberá presentarse:

- De los residuos: procedencia, cantidad, composición y caracterización con su código correspondiente.

Por tanto, es objeto de esta Adenda, completar al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Urbanización del sector Pétalo A de Espartinas según el contenido regulado en el Anexo II del Decreto 356/2010, dando así respuesta a la subsanación de la solicitud de AAU requerida.

1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

1.1. Residuos de construcción y demolición en general (RCD ´s)

Los residuos de esta obra se adecuarán a la RESOLUCIÓN de 20 de enero de 2009, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCDD).

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCD ´s, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transcrita al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

Otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

CÓDIGO MAM (LER)	NIVEL	INVENTARIO DE RESIDUOS DE LA OBRA Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)
01 04 07	I	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	I	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	I	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	I	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06	I	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	II	Residuos de corteza y madera
07 02 16	II	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	II	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	II	Líquidos de limpieza
08 01 11	II	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	II	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	II	Residuos de decapantes o desbarnizadores

CÓDIGO MAM (LER)	NIVEL	INVENTARIO DE RESIDUOS DE LA OBRA Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)
08 02 01	II	Residuos de la FF DU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos); Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	II	Residuos de la FF DU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos); Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	II	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	II	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	II	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04	II	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	II	Limaduras y virutas de metales féreos
12 01 02	II	Polvo y partículas de metales féreos
12 01 03	II	Limaduras y virutas de metales no féreos
12 01 04	II	Polvo y partículas de metales no féreos
12 01 05	II	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	II	Residuos de soldadura
13 02 05	II	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	II	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	II	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03	II	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	II	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	II	Envases de papel y cartón
15 01 02	II	Envases de plástico
15 01 03	II	Envases de madera
15 01 04	II	Envases metálicos
15 01 05	II	Envases compuestos
15 01 06	II	Envases mezclados
15 01 07	II	Envases de vidrio
15 01 09	II	Envases textiles
15 01 10	II	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	II	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	II	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	II	Filtros de aceite.
16 06 01	II	Baterías de plomo.

CÓDIGO MAM (LER)	NIVEL	INVENTARIO DE RESIDUOS DE LA OBRA Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)
16 06 03	II	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	II	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	II	Hormigón
17 01 02	II	Ladrillos
17 01 03	II	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	II	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	II	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	II	Madera
17 02 02	II	Vidrio
17 02 03	II	Plástico
17 02 04	II	Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminados por ellas
17 03 01	II	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	II	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	II	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	II	Cobre, bronce, latón
17 04 02	II	Aluminio
17 04 03	II	Plomo
17 04 04	II	Zinc
17 04 05	II	Hierro y acero
17 04 06	II	Estaño
17 04 07	II	Metales mezclados
17 04 09	II	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	II	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	II	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	I	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	I	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	I	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	I	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	I	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	I	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	II	Materiales de aislamiento que contienen amianto

CÓDIGO MAM (LER)	NIVEL	INVENTARIO DE RESIDUOS DE LA OBRA Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)
17 06 03	II	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	II	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
17 06 05	II	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	II	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	II	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	II	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	II	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	II	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	II	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	II	Papel y cartón.
20 01 08	II	Residuos biodegradables de cocinas.
20 01 21	II	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	II	Residuos biodegradables.
20 03 01	II	Mezcla de residuos Municipales.

Además, para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, se utiliza su clasificación general en dos categorías, tal y como se observa en la tabla siguiente:

Nivel I	En este nivel se clasifican los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
Nivel II	En este nivel se clasifican los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Se trata, por tanto, de residuos de las siguientes tipologías: - Naturaleza no pétreo - Naturaleza pétreo - Potencialmente peligrosos y otros

1.2. Identificación de los residuos generados en la obra

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican a continuación, marcándolos mediante un aspa (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002). No se han tenido en cuenta los materiales que por su volumen resulten insignificante, siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

Aunque no se tenga planificada la aparición de estos en obra, se identificará en el presente documento su código de identificación.

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 03	Plomo
	17 04 05	Hierro y Acero
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
X	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)

1.3. Producción y gestión de los residuos RCD's de la obra

1.3.1. Criterios generales para la estimación de la cantidad de RCD's

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los niveles establecidos anteriormente: Nivel I y Nivel II.

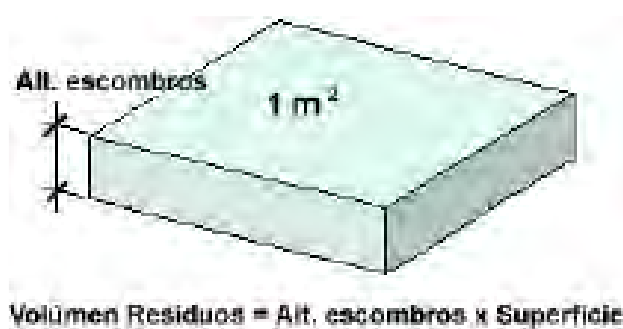
Para el cálculo de los residuos en m³ o toneladas, según proceda, se ha hecho uso de las mediciones del Presupuesto y, en su caso, de las pautas establecidas en el I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRC), y en el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015:

En obra civil:

Se estima a partir de datos estadísticos, 10 cm. de altura de mezcla de residuos por m² de superficie afectada por las obras, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³. Tn/m³, es decir, con una densidad media de 1,0 Tn/m³. En este caso, dado que la superficie afectada por las obras es muy grande, consideraremos una altura de mezcla de residuos menor, del orden de 8 cm.

Demolición total:

Calculada según mediciones del proyecto y 1.129 Kg/m² (alt. escombros – 90 cm). En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción de este. No obstante, y a título orientativo, se estima en unos 90 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m³.



1.3.2. Estimación de la cantidad de residuos generados

En base a los criterios anteriores, la estimación completa de residuos en la obra es la que se expone a continuación.

En FASE 1

En obra civil

10.580m³ procedente del desbroce y limpieza del terreno: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, y reutilizada para zonas verdes en un 50%

13.887,06 M³ de tierras de consistencia media, realizada con medios mecánicos, incluso perfilado de fondo y carga y transporte de tierras a vertedero autorizado.

650m³ de tierras procedentes de la excavación de zanjas de instalaciones y reutilizada en un 80% para su relleno.

Demolición total

Demolición completa de edificio, incluso cimentación, por empuje de máquina retroexcavadora, incluso carga y transporte de escombros resultantes a vertedero autorizado, incluso limpieza y p.p. de medios auxiliares y ayuda de medios manuales. 75M³

Demolición de muros de bloques prefabricados de hormigón y su cimentación, con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso carga y transporte de escombros a vertedero autorizado. Medida la superficie ejecutada. 48,4M³

En FASE 2

En obra civil

42.420m³ procedente del desbroce y limpieza del terreno: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, y reutilizada para zonas verdes en un 50%

720 m³ de tierras procedentes de la excavación de zanjas de instalaciones y reutilizada en un 80% para su relleno.

Demolición total

Demolición completa de edificio, incluso cimentación, por empuje de máquina retroexcavadora, incluso carga y transporte de escombros resultantes a vertedero autorizado, incluso limpieza y p.p. de medios auxiliares y ayuda de medios manuales. 1.250M², equivalente a 1.339T

En FASE 3

82.900m3 de tierras con materia vegetal procedente del desbroce y limpieza del terreno: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, deducido lo reutilizado para zonas verdes y estimado en un 30%

1.200 m3 de tierras procedentes de la excavación de zanjas de instalaciones y deducido lo reutilizado en un 80% para el relleno.

Demolición total

Demolición completa de edificio, incluso cimentación, por empuje de máquina retroexcavadora, incluso carga y transporte de escombros resultantes a vertedero autorizado, incluso limpieza y p.p. de medios auxiliares y ayuda de medios manuales. 77M2, equivalente a 78,24T

1.3.3. Gestión de los residuos generados.

Los residuos potencialmente peligrosos serán gestionados por un Gestor Autorizado con el que la empresa adjudicataria de las obras deberá contar, tomando como base la legislación vigente. El resto de los residuos se deberá llevar a vertedero autorizado.

1.4. Medidas para la prevención de residuos en la obra.

1.4.1. Gestión en la preparación de los residuos.

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para minimizar pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, tiene gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.

- La habilitación de zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, según establece la legislación en materia de residuos.

1.4.2. Segregación en origen.

Es la práctica más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos, está obligada a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

1.4.3. Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados como se hace con las tierras excavadas de la obra, reciclándolas en la misma obra mediante rellenos, explanaciones o pactos en préstamo.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima, si bien en este caso particular no se prevé que este punto pueda alcanzar especial relevancia.

Se ha considerado necesario que el producto resultante de la demolición sea llevado a vertedero. Se ha previsto además que el producto de la excavación se utilice mayoritariamente en la obra, aunque la tierra vegetal se reutilizará sólo parcialmente en las zonas ajardinadas y por tanto el restante de la excavación deberá ser llevado también a vertedero.

En el caso de las zanjas de canalización prevista, en principio se prevé que pueda reutilizarse el producto de la excavación para rellenos, si la Dirección de Obra considera que se trata de un material apropiado para el relleno de zanjas.

1.4.4. Recepción y manipulación de materiales en obra.

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido. Esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.

- Se reutilizarán bidones en usos internos; es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí. Para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

1.4.5. Abastecimiento de residuos de construcción y demolición en el lugar de producción.

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que la Dirección de Obra determine condiciones específicas:

- Mediante el empleo de sacos industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.

- En contenedores metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las indicaciones del personal del Ayuntamiento.
- Acopiados en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

1.4.6. Almacenamiento de materiales en la obra.

Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.

Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:

- Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

Como ejemplo, para el estacionamiento de la maquinaria de obra, se deberá prever una zona en la que se haya pavimentado temporalmente su superficie (con hormigón de limpieza), formando en ella pendiente hasta una rejilla de recogida de los aceites que puedan verter.

Los aceites recogidos serán mediante gestor autorizado.

1.4.7. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra.

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes Operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra Retirada de la obra: Mediante camiones.
17 01 01 Hormigón 17 01 02 Ladrillos 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	Contenedor Mezclados	Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 01 Madera	Acopio	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 02 Vidrio	Contenedor	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: R7 Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 03 Plástico 17 04 05 Hierro y Acero	Contenedor Mezclados	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 05 03 17 05 04 17 05 05 17 05 06 17 05 07 17 05 08 Tierras, Piedras, Lodos y Balastos procedentes de la excavación, movimiento de tierras y/o perforación en la obra.	Acopio	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito:R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo. Impacto ecológico: Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.	Contenedor	Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito: D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. Consideración: Inertes o asimilables a inertes. Poder contaminante: Relativamente bajo. Impacto visual: Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. Impacto ecológico: Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
		Retirada de la obra: Mediante camiones. Depósito:

17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	Contenedor especial (siguiendo las recomendaciones de los fabricantes)	D5 Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. Consideración: Agresivos. Poder contaminante: Alto. Impacto visual: Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual. Impacto ecológico: Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje.
--	--	--

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
15 01 02 15 01 03 15 01 04 15 01 05 15 01 06 15 01 07 15 01 09 15 01 10 15 01 11 Embalajes de productos de construcción	Según material	Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos. Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente

1.5. Medidas para la separación de los residuos en obra.

1.5.1. Medidas generales.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Umbrales para el fraccionamiento de los residuos:

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Relación general de medidas empleadas:

- Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo, recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc.)
- Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo, separación de materiales pétreos, establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

1.5.2. Escapes y fugas en los depósitos de almacenamiento.

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra. No obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc.), en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc.) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

1.5.3. Accidentes durante el transporte de los residuos a vertedero.

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de cerámica, hormigón o cemento, restos de madera y acero, vidrios, etc.), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.



El arquitecto redactor

José Carlos Babiano Álvarez de los Corrales

PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL
Estudio Acústico



Estudio Acústico

Promotor:

Junta de Compensación Sector Plan Parcial Pétalo
A de Espartinas

Abril 2024

Id.: SCN-EST-055-24-V01

Proyecto de Urbanización del Sector “Pétalo A” de
Espartinas, Sevilla

Estudio de Impacto Acústico para Proyecto de Urbanización del Sector “Pétalo A” de Espartinas, Sevilla

Promotor: Junta de Compensación Sector Plan Parcial Pétalo A de Espartinas

CIF: V-90442765

Dirección: Avda. Francisco Javier, 9, Edificio Sevilla, 7ª Planta, Módulos 2-3

Localidad: Sevilla

Código Postal: 41.018

Provincia: Sevilla

CÓDIGO	FECHA	VERSIÓN
SCN-EST-055-24	22/04/2024	01

REGISTRO DE MODIFICACIONES

Versión	Descripción del Cambio	Fecha
01	Elaboración del documento	22/04/2024

NOMBRE	TITULACIÓN	FIRMA
Rafael Cáceres González	Ldo. Ciencias del Mar. Máster en Ingeniería Ambiental	

Índice

1.-	Normativa y documentos de referencia.....	3
2.-	Objeto y Alcance	3
3.-	Descripción del área analizada	4
4.-	Descripción del Proyecto.....	5
5.-	Zonificación acústica y objetivos de calidad acústica	7
6.-	Desarrollo de los trabajos: metodología.....	9
7.-	Recopilación de datos para el estudio	10
8.-	Campaña de medidas in situ	10
9.-	Modelos de predicción sonora.....	16
9.1.-	Fuentes de ruido	17
10.-	Cálculos y Resultados.....	19
11.-	Análisis de resultados y conclusiones	24
12.-	Anexos.....	25

1.- Normativa y documentos de referencia

- Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo “Noise emission in the environment by equipment for use outdoors”.
- WG-AEN Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. 13th January 2006.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE nº 276 del 18/11/2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, sobre zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, Ley GICA (BOJA nº 143 de 20/07/2007).
- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

2.- Objeto y Alcance

Se elabora el presente estudio a petición de la empresa **Junta de Compensación de la Unidad de Ejecución del sector Pétalo A de Espartinas**, en adelante cliente, con CIF V-90.442.765 y domicilio social en avenida San Francisco Javier, 9, edificio Sevilla, planta 7ª, módulos 2 y 3 de Sevilla.

El objeto del presente informe es exponer los resultados del estudio de impacto acústico del proyecto de Urbanización del Sector Pétalo A en término municipal de Espartinas, en Sevilla.

La actuación referenciada, consistirá en la urbanización de suelo urbanizable encontrándose la actuación objeto del presente estudio recogida en el epígrafe 7.14 *Proyectos de urbanizaciones, así como los de establecimientos hoteleros, apartamentos turísticos y construcciones asociadas a éstos así definidos por la normativa sectorial en materia de turismo, incluida la construcción de establecimientos comerciales y aparcamientos, en suelo rústico así definido por la normativa sectorial en materia de urbanismo y ordenación del territorio.*, y por tanto sujeto a Autorización Ambiental Unificada.

Conforme al artículo 44 “Exigencia y contenido mínimo de Estudios Acústicos para proyectos de infraestructuras”, del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de protección Contra la Contaminación Acústica en Andalucía, los proyectos de infraestructuras sometidos a evaluación ambiental deben incluir entre la documentación comprensiva del estudio de impacto ambiental un estudio acústico para la consecución de los objetivos de calidad previstos en dicho reglamento y con los contenidos mínimos establecidos en la Instrucción Técnica 3 del mismo, siendo por tanto objeto del presente dar cumplimiento a éste.

Dado que en la actualidad no se encuentra definida la zonificación acústica, o definición de áreas de sensibilidad acústica, del término municipal de Espartinas ni del área de influencia en los términos municipales de Gines y Bormujos, será objeto del presente estudio, definir la misma en el ámbito de aplicación y alcance de éste. Para la definición de las áreas de sensibilidad acústica, se aplicarán los criterios y directrices recogidos en el Anexo V, del Real Decreto 1367/2007. La zonificación acústica que se recoge en el presente informe, se lleva a cabo con objeto de evaluar el posible impacto acústico del proyecto, en base a los objetivos de calidad acústica recogidos en la Tabla I y II del Decreto 6/2012 para las diferentes áreas acústicas. La zonificación acústica se basará en los usos de suelo definidos en el PGOU y NN.SS. La propuesta no sustituye a la que se defina por parte de los Ayuntamientos de Espartinas, Gines y Bormujos en aplicación de su competencia conforme al artículo 4 del Decreto 6/2012.

El alcance del estudio, queda definido por el área delimitada por la zona de influencia del posible impacto de la actuación evaluada.

3.- Descripción del área analizada

El sector Pétalo A se encuentra en el término municipal de Espartinas. Tiene 289.923 m² de superficie reparcelable, descontando los 3.708,77m² de dominio público hidráulico correspondientes al Arroyo Sequillo que discurre por el sector y un sistema general externo y adscrito de 2.800 m².

Los linderos del sector son los siguientes:

- Al Norte, la unidad de ejecución es colindante con el Polígono industrial ya urbanizado de la Cerca del Pino I en el término municipal de Gines, y también limita parcialmente con otros terrenos del propio término de Espartinas; los del suelo urbanizable sectorizado SUS-C.G-1, sin desarrollar.
- Al sur, la unidad de ejecución limita con el término municipal de Bormujos, concretamente con la Unidad de Ejecución 1 del sector Z-2 "Parque Tecnológico y Empresarial", que se encuentra ya ordenado.
- Al Este linda con el término municipal de Gines por el Sector Marchalomar, finalizada la ejecución de la urbanización recientemente, en Julio de 2014.
- Al Oeste se abre hacia los terrenos del S.U.O. Pétalo B, en el término municipal de Espartinas, siendo éste un suelo urbanizable ordenado sin desarrollar.

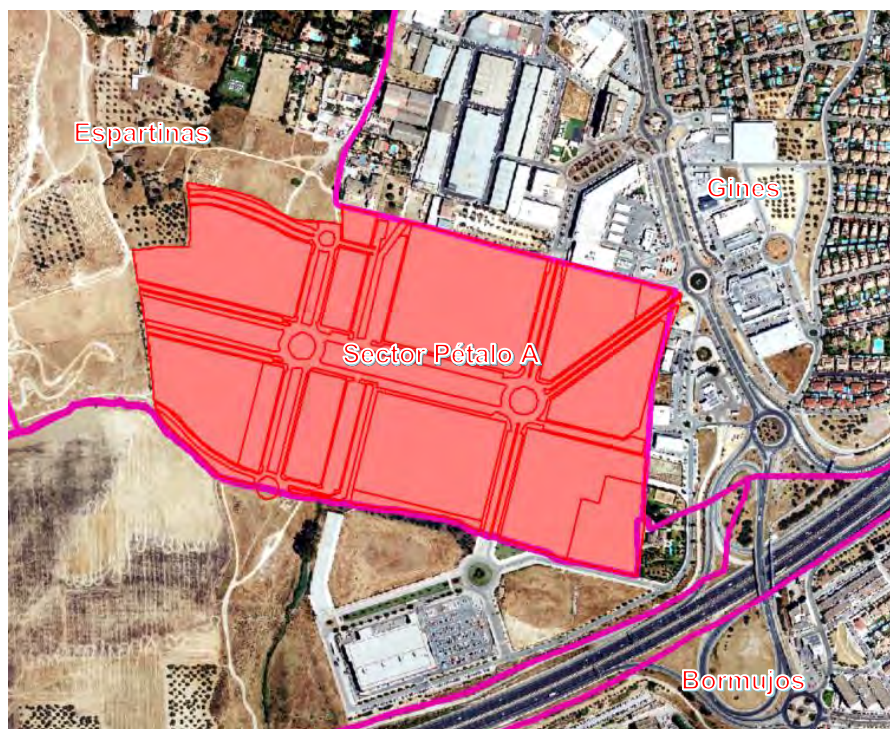


Imagen 1. Posición global de sector en estudio.

Con respecto a los usos de suelo definidos en el PGOU para las zonas limítrofes con la zona de estudio, son los siguientes:

- Norte: Suelo Urbano Uso Terciario consolidado.
- Oeste: Suelo Urbanizable Uso Terciario no consolidado.
- Sur: Suelo Urbano Uso Industrial consolidado/Suelo Urbanizable Industrial no consolidado.
- Este: Suelo Urbano Uso Terciario consolidado.

4.- Descripción del Proyecto

El proyecto constructivo de urbanización se recoge en el documento “*Proyecto de Urbanización del Sector Pétalo A. Espartinas (Sevilla)*”, redactado por el arquitecto D. José Carlos Babiano Álvarez de los Corrales.

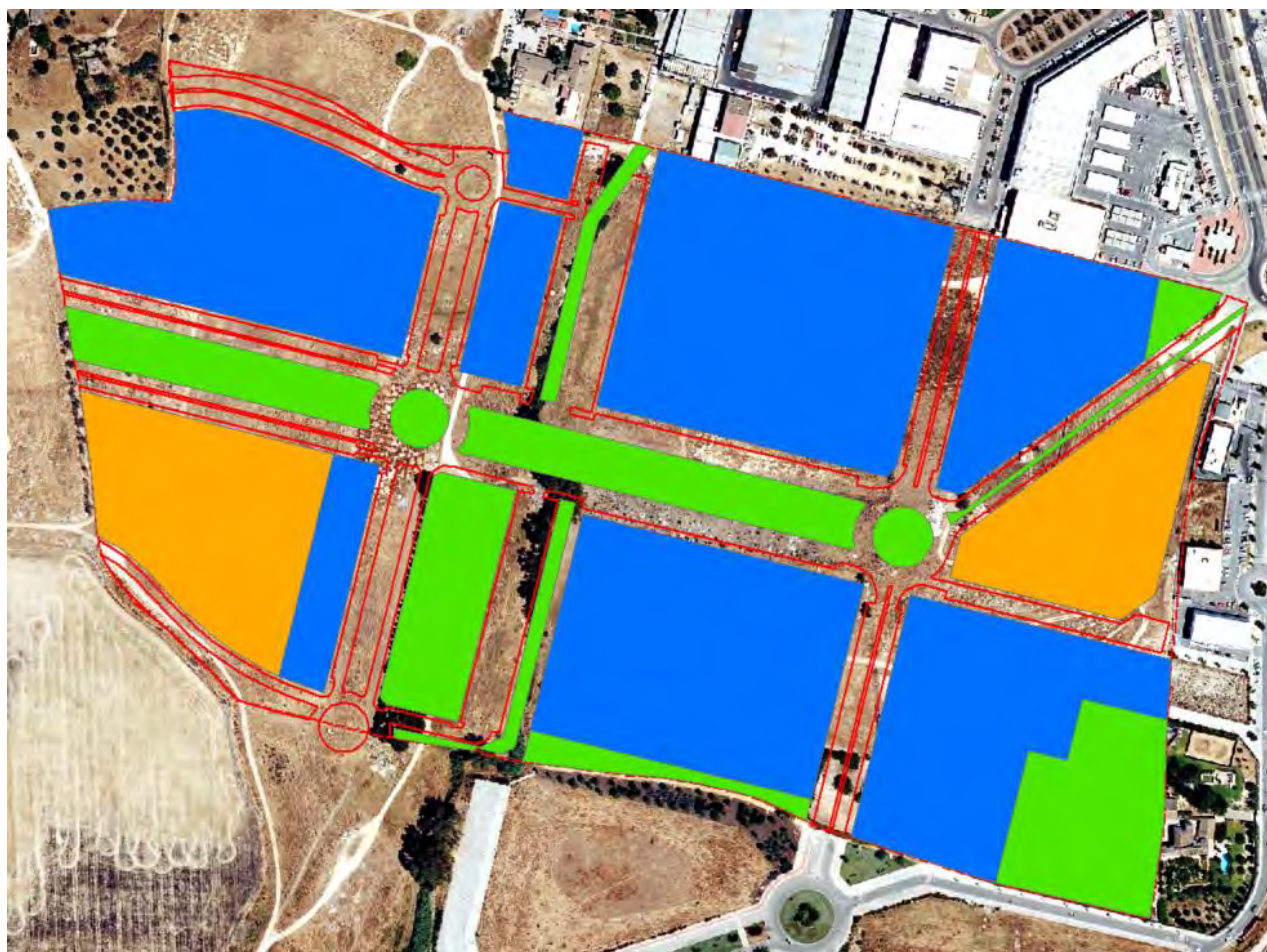
Dicha urbanización está constituida por toda la infraestructura viaria e instalaciones necesarias para conectar con el entramado urbano contiguo y para atender las necesidades futuras.

Las obras se desarrollarán en dos etapas de tal forma que la primera abarcará a su vez dos fases, 1ª y 2ª fase de ejecución y la segunda etapa corresponderá con la 3ª fase. Se definen en los planos adjuntos.

• La ETAPA 1 se sitúa al este del cauce del arroyo Sequillo, entre la zona de Marchalomar y el cauce. La fase 1 comprende 86.507m² de superficie, la fase 2 unos 84.840m².

• La ETAPA 2, la fase 3, ocupa la totalidad de los terrenos situados al oeste del arroyo y ocupa una superficie de 118.429m².

En la ordenación, se establecen las siguientes superficies y usos de suelo, con uso de suelo principal el productivo, servicios terciarios, oficinas y gran superficie minorista y parcelas con uso de suelo de sistemas de equipamientos, además de sistemas de espacios libres.



- Espacios Verdes
- Sistemas Equipamientos
- Uso Productivo/Servicios terciarios/Oficinas/Gran Superficie Minorista

Imagen 2. Ordenación pormenorizada.

Dado que el uso principal del suelo de la misma es productivo, servicios terciarios, oficinas y gran superficie minorista, y el uso asignado para la zona según el PGOU de Espartinas es el terciario, se definirá como área de sensibilidad acústica terciaria al total de la misma, debiéndose exigir a las actividades que se desarrollen en el interior de ésta, el cumplimiento de los niveles límite de emisión establecido en la tabla VII del Decreto 6/2012, para áreas de uso tipo d terciarias. Con respecto a los usos de las parcelas colindantes a la zona de actuación, como se ha descrito anteriormente, se encuentra rodeada principalmente por áreas de uso de suelo terciario e industrial, encontrándose consolidado al norte, este y parcialmente al sur.

Para el estudio de la viabilidad de la urbanización, se trabajará sobre la premisa de que se cumplan los objetivos de calidad establecidos en la tabla II del Decreto 6/2012, al tratarse de nuevas áreas urbanizadas, tomando como foco de ruido presente en la zona el propio tráfico viario previsible en las nuevas vías de circulación previstas en el proyecto de urbanización, así como la actividad desarrollada en las diferentes parcelas.

El presente estudio de impacto, se centrará por tanto en la evaluación de los niveles sonoros globales previstos en la zona de urbanización en su desarrollo.

Los objetivos de calidad acústica se recogen en la tabla II del Decreto 6/2012, al tratarse de nuevas áreas urbanizadas:

Tipo de área acústica		Índice de ruido		
		Lkd	Lke	Lkn
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.	65	65	60

Tabla 1. Tabla II Objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables a la nuevas áreas urbanizadas, del D. 6/2012.

5.- Zonificación acústica y objetivos de calidad acústica

Aunque en la actualidad no se dispone de una zonificación acústica de las áreas urbanas y urbanizables del término municipal de Espartinas, así como de Bormujos y Gines que se encuentran en el área de influencia del proyecto. Con objeto de poder evaluar la viabilidad y adecuación de la urbanización a los usos y objetivos de calidad acústica aplicables a la zona, se define en el presente estudio las diferentes áreas de sensibilidad acústica en el área de influencia del proyecto. Dicha definición de áreas de sensibilidad acústica no sustituye a la que defina en virtud de sus competencias los Ayuntamientos de Espartinas, Gines y Bormujos en aplicación del al artículo 4 del Decreto 6/2012.

Para la definición de las diferentes áreas de sensibilidad acústica en el área de influencia del proyecto, se aplican los criterios recogidos en el anexo V del Real Decreto 1367/2007.

Con respecto al área del propio proyecto, dado que el uso principal del suelo de la misma es productivo, servicios terciarios, oficinas y gran superficie minorista, y el uso asignado para la zona según el PGOU de Espartinas es el terciario, se definirá como área de sensibilidad acústica terciaria tipo d: Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c. Se debe tener en cuenta.

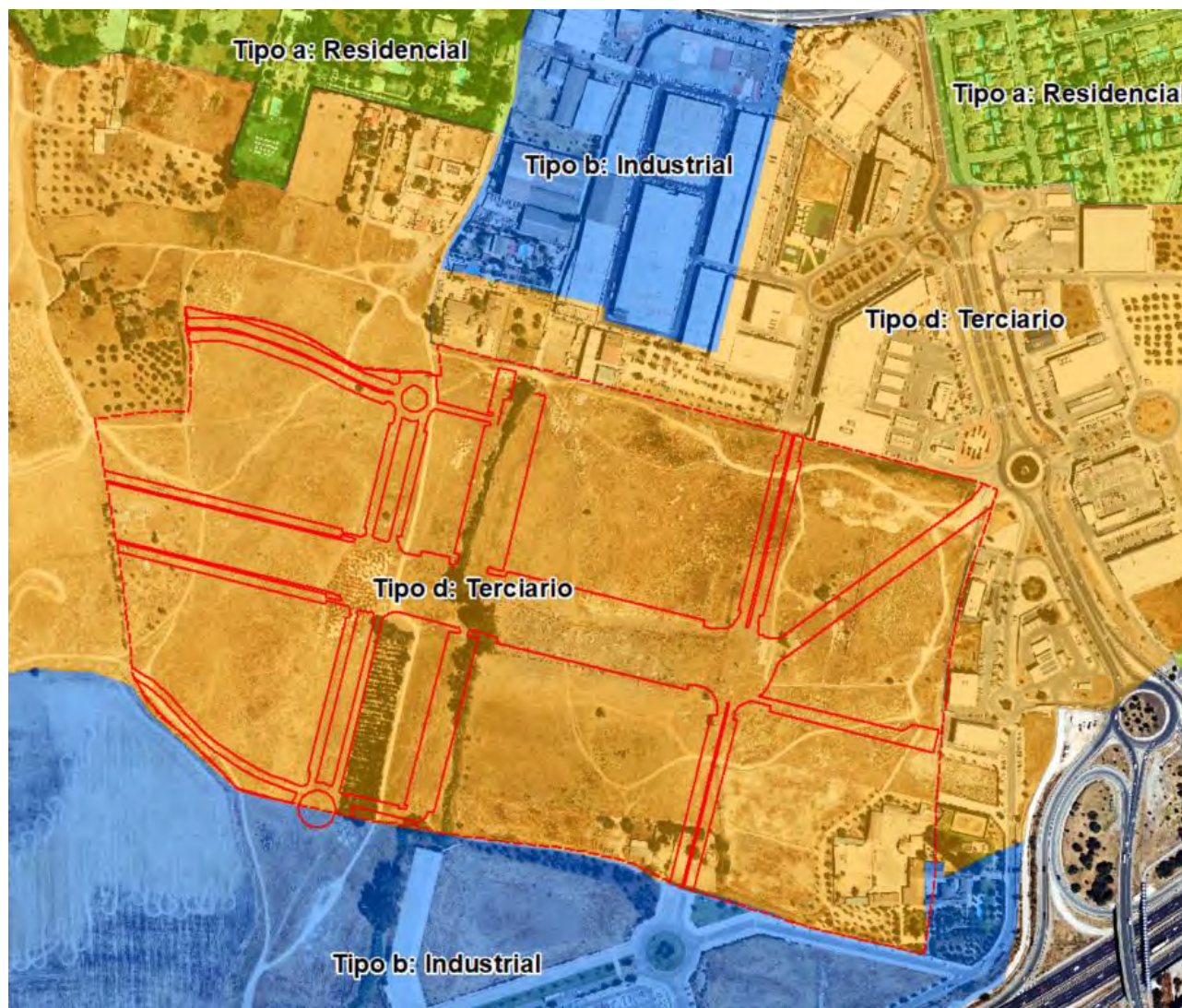


Imagen 3. Delimitación Áreas de Sensibilidad Acústica

Los objetivos de calidad acústica vienen establecidos tanto en la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, como en las tablas I y II del artículo 9 del Decreto 6/2012. Los mismos poseen unos valores límite diferentes, dependiendo se traten de áreas urbanizadas existentes o nuevas áreas urbanizadas. En el caso que nos ocupa, el suelo de la urbanización al tratarse de un de suelo nuevo urbanizable se consideraran los objetivos de calidad para las nuevas áreas urbanizadas existentes de la tabla II del Decreto 6/2012, al resto de zonas, dado que se encuentra en suelo consolidado se le aplicarán los objetivos de calidad de la tabla I o II en función de que se trate de suelo consolidado o no. En la siguiente tabla se resumen los objetivos de calidad para los usos objeto del presente estudio.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Lkd	Lke	Lkn
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	75	75	65
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.	70	70	65

Tabla 2. Tabla I. Objetivos de calidad para áreas urbanizadas existentes (dBA), D.6/2012

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		Lkd	Lke	Lkn
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	70	70	60
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c.	65	65	60

Tabla 3. Tabla II. Objetivos de calidad para nuevas áreas urbanizadas (dBA), D.6/2012

6.- Desarrollo de los trabajos: metodología

La ejecución del presente estudio se centra en la evaluación de dos fases fundamentales sobre el medio ambiente acústico en la zona de emplazamiento de la modificación:

- **Situación actual:** Se realiza un análisis del entorno del sector de la actuación mediante la realización de una campaña de monitorado de los niveles sonoros en la misma durante 24 horas. Además, se toman datos de la actividad existente en la zona, así como de otros datos relativos al entorno y los focos de ruido que influyen en éste. Se persigue la caracterización acústica de la situación actual, previa a la modificación del uso de suelo, para observar y cuantificar el grado de exposición al que se encuentra sometido el medio ambiente acústico de la zona de estudio. Con la información recopilada de campo y existente, se procede a la creación de un modelo acústico, mediante la aplicación de un software de predicción sonora, para el cálculo de la distribución de niveles sonoros en el entorno de la parcela objeto de estudio.
- **Situación futura:** A través del software de predicción sonora, se procede a incluir en la situación actual, la actividad previsible a implantar en la modificación, para crear el escenario futuro de niveles sonoros en la zona. A partir de la comparación de los niveles estimados en los modelos actual y futuro, se procede a la evaluación del impacto que la modificación de uso de suelo pueda tener en el entorno.

Para la realización del estudio de impacto acústico se llevan a cabo una serie de tareas continuas en el tiempo, que comprenden:

1. Recopilación de cartografía y diversas capas de información relativas a la zona de actuación tales como topografía, edificaciones, usos de suelo y ejes viarios. Verificación y rectificación in situ de la calidad de los datos en origen.
2. Campaña de medidas de niveles sonoros existentes en el área de la parcela objeto del estudio.
3. Realización de modelos predictivos.
4. Informe final y conclusiones.

7.- Recopilación de datos para el estudio

Se procede a la recopilación de toda la información existente, tanto del proyecto como del entorno, referente a cartografía, topografía, catastro, planes de ordenación,... Tras el análisis inicial de la misma, se procede a su verificación in situ y al tratamiento de ésta en el proyecto. A partir de dicha información, a través de software SIG (Sistemas de Información Geográfica), se procede a crear capas de información que serán la base para la creación de los modelos predicción sonora.

La información de partida tomada es la facilitada por el cliente referente al proyecto de innovación, Plan General de Ordenación Urbanística, además de la cartografía oficial del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía e información catastral de la Dirección General del Catastro.

8.- Campaña de medidas in situ

Para la evaluación de los niveles sonoros existentes en la zona de estudio en la actualidad, se plantea el muestreo durante 24 horas en continuo de los niveles sonoros en un punto en la zona objeto de estudio y muestreo perimetral de la zona acompañado del análisis de la misma.



Imagen 4. Posición puntos de muestreo y medida 24 horas

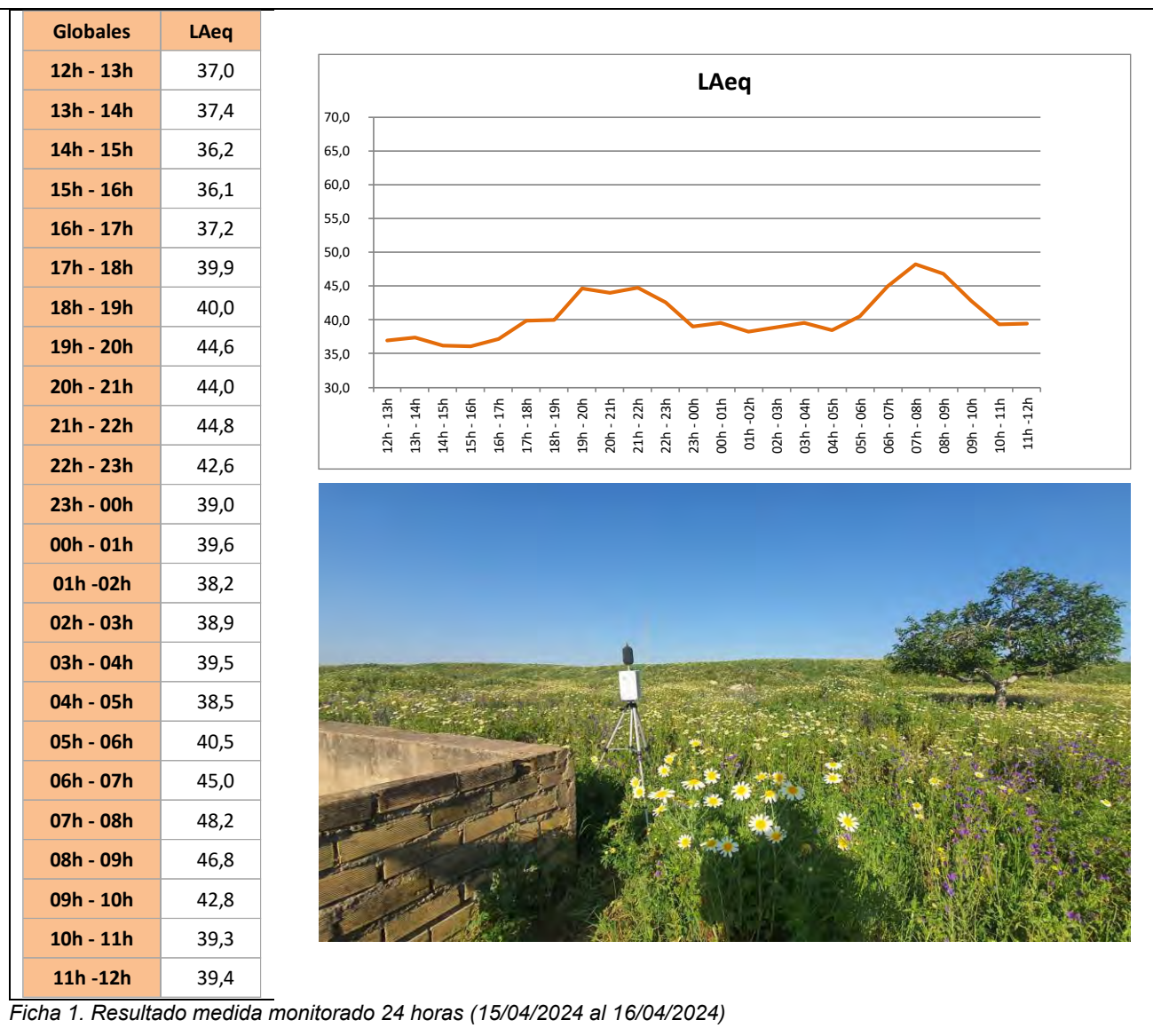
Los equipos empleados para la realización de la campaña de medidas son los siguientes.

Equipo	Marca	Modelo	Nº Serie
Analizador Sonométrico Tipo 1 Monitor	CESVA	SC-310	T237142
Analizador Sonométrico Tipo 1	CESVA	SC-420	T242974
Calibrador Sonoro Tipo 1	CESVA	CB-011	T256649
Kit de intemperie micrófono	CESVA	TK 200	T235717
Anemómetro digital	Skywatch	Xplorer 3	---
Sensor Meteorológico	PCE	THB-40	---
Caja equipo monitorado	3G Data	---	---

Tabla 4. Equipos de medida campaña de campo

El punto de muestreo de 24 horas se ubica a una altura de 1,5 metros, empleándose en la medida el sonómetro analizador tipo 1, en el interior de la caja del equipo de monitorado y con el micrófono montado en el kit de intemperie.

Se registran los niveles sonoros en continuo durante las 24 horas en fracciones de 1 minuto, obteniéndose los niveles globales y espectros en ponderación A. A continuación se resumen los niveles sonoros globales registrados en ponderación A, para cada hora.



Teniendo en cuenta los periodos horarios definidos en la IT. 1 del Decreto 6/2012, para el día de 07:00 a 19:00), tarde (19:00 a 23:00) y noche (23:00 a 07:00), los niveles promedios son los siguientes:

Globales	LAT
L _{día}	40,0
L _{tarde}	44,0
L _{noche}	39,9

Tabla 5. Niveles globales por periodo equipo de monitorado.

Además del muestreo de 24 horas, se procede a la realización de un muestreo de medidas de niveles sonoros de corta duración en el entorno de la zona de estudio, objeto de la modificación.

Las medidas se realizan en periodo día, procurando tomar niveles procedentes de la actividad normal de la zona. Las medidas se toman a 1,5 metros del suelo registrándose los niveles durante al menos 10 minutos. Los resultados de las mismas se recogen a continuación.

Punto 01

Globales	Día
L _{Aeq}	51,5
Día	15/04/2024
Hora Medida	9:36

Cond.Amb	Día
T _a (°C)	22,4
P (mb)	1011
HR (%)	62,8
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---



Ficha 2. Punto medida corta duración P01.

Punto 02

Globales	Día
L _{Aeq}	48,0
Día	15/04/2024
Hora Medida	9:51

Cond.Amb	Día
T _a (°C)	22,3
P (mb)	1011
HR (%)	62,7
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---



Ficha 3. Punto medida corta duración P02.

Punto 03

Globales	Día
L _{Aeq}	48,2
Día	15/04/2024
Hora Medida	10:08

Cond.Amb	Día
T _a (°C)	24,3
P (mb)	1011
HR (%)	62,4
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---

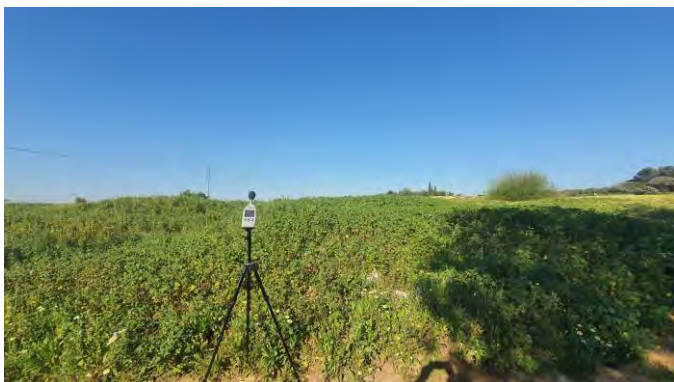


Ficha 4. Punto medida corta duración P03.

Punto 04

Globales	Día
L _{Aeq}	44,9
Día	15/04/2024
Hora Medida	10:27

Cond.Amb	Día
T _a (°C)	23,3
P (mb)	1011
HR (%)	58,3
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---



Ficha 5. Punto medida corta duración P04.

Punto 05

Globales	Día
L _{Aeq}	43,0
Día	15/04/2024
Hora Medida	10:44

Cond.Amb	Día
T _a (°C)	24,2
P (mb)	1011
HR (%)	59,3
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---



Ficha 6. Punto medida corta duración P05.

Punto 06

Globales	Día
L _{Aeq}	44,8
Día	15/04/2024
Hora Medida	11:05

Cond.Amb	Día
T _a (°C)	23,9
P (mb)	1011
HR (%)	57,4
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---



Ficha 7. Punto medida corta duración P09.

Punto 07

Globales	Día
L _{Aeq}	51,0
Día	15/04/2024
Hora Medida	11:27

Cond.Amb	Día
T ^a (°C)	24,8
P (mb)	1011
HR (%)	56,3
Vel. Viento	0
Direcc.Vto.	---



Ficha 7. Punto medida corta duración P09.

9.- Modelos de predicción sonora

Para la evaluación de la viabilidad del proyecto de urbanización en el medio ambiente sonoro de la zona, se desarrollarán a través de modelos de predicción sonora dos escenarios, uno de la situación **actual**, correspondiente a la situación existente en la zona, y otro **futuro** correspondiente a la situación estimada una vez realizada la urbanización. A través de la comparación de ambos escenarios se evaluará la viabilidad del proyecto.

Para el desarrollo del modelo se han seguido las indicaciones estipuladas para la aplicación de los métodos de cálculo establecidos en el apartado 2 del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Se tratan de métodos de cálculo para el ruido industrial, procedente de aeronaves, del tráfico rodado y ferroviario, actualizados conforme a la Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, por una metodología común de cálculo desarrollada por la Comisión Europea a través del proyecto "Métodos comunes de evaluación del ruido en Europa (CNOSSOS-EU)".

Para el cálculo predictivo se ha utilizado el Software Cadna A (Computer Aided Design Noise Abatement) diseñado para el cálculo, evaluación y predicción de la contaminación acústica generada por fuentes de ruido. Cadna A está programado en C/C++ bajo entorno Windows.

A partir de toda la información recopilada sobre el proyecto y su entorno, se crean a través de software SIG diferentes capas de información referentes a los elementos que influyen tanto en la propagación del ruido (topografía, edificaciones, tipos de suelo,...) como de los focos de ruido de influencia en la zona (actividad industrial y vías de circulación).

Una vez creadas las capas de información, estas son exportadas al software de predicción sonora donde se crean los modelos para los diferentes escenarios actual y futuro.

9.1.- Fuentes de ruido

Las principales fuentes que influyen en el área de estudio y tomadas en consideración para el modelo, son el tráfico rodado en las vías de la zona y de la futura urbanización.

Los niveles de emisión generados por las vías de circulación son caracterizados a partir de la velocidad de las vías, número de vehículos y tipo de asfalto entre otros. Las principales vías que afectan en la zona en estado pre-operacional es la ronda exterior, A-49 al sur, la A-8062 al este y la A-8076 al norte, junto con las vías locales y accesos de la zona. Se procede durante los trabajos de campo a la toma de conteos de vehículos en dichas vías y resto de influencia, para junto con la información de aforos de las principales vías obtenidas de los mapas de tráfico y estaciones de aforo de la dirección general de carretas, mapa de aforos de la Junta de Andalucía y estudio de tráfico y capacidades del proyecto de urbanización del Plan Parcial Pétalo A del PGOU de Espartinas, redactado para el proyecto, además de las recomendaciones de la norma, WG-AEN Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, establecer el número de vehículos asociados a las mismas. Los datos de aforo empleados para las principales vías indicadas son los siguientes:

- A-49:
 - Vehículos día: 4.745 veh/hora
 - Vehículos tarde: 2.847 veh/hora.
 - Vehículos noche: 1.107 veh/hora.
- A-8062:
 - Vehículos día: 1.976 veh/hora.
 - Vehículos tarde: 895 veh/hora
 - Vehículos noche: 308 veh/hora.
- A-8076:
 - Vehículos día: 1.054 veh/hora.
 - Vehículos tarde: 478 veh/hora
 - Vehículos noche: 165 veh/hora.

Con respecto a las vías de circulación proyectadas para la urbanización, los aforos estimados para las mismas, tomadas del estudio de tráfico y capacidades del proyecto de urbanización del Plan Parcial Pétalo A del PGOU de Espartinas, redactado para el proyecto, teniendo en cuenta la ejecución directa dentro del

proyecto estudiado de los accesos norte, este y sur-este, al encontrarse los accesos oeste y sur oeste condicionados de otros desarrollos urbanísticos. Los aforos considerados para las vías de la urbanización son los siguientes:

Avenida Principal Este:

- Vehículos día: 950 veh/hora.
- Vehículos tarde: 430 veh/hora
- Vehículos noche: 150 veh/hora.

Avenida Principal Oeste (sin salida):

- Vehículos día: 238 veh/hora.
- Vehículos tarde: 108 veh/hora
- Vehículos noche: 37 veh/hora.

Acceso Norte:

- Vehículos día: 79 veh/hora.
- Vehículos tarde: 36 veh/hora
- Vehículos noche: 12 veh/hora.

Acceso Este:

- Vehículos día: 342 veh/hora.
- Vehículos tarde: 155 veh/hora
- Vehículos noche: 53 veh/hora.

Acceso Sur-Este:

- Vehículos día: 530 veh/hora.
- Vehículos tarde: 240 veh/hora
- Vehículos noche: 83 veh/hora.

En cuanto a los niveles sonoros generados dentro de las zonas dentro de la urbanización y en el entorno, se modelan las mismas, teniendo en cuenta que todas deben cumplir la no superación de los valores límite de inmisión recogidos en la tabla VII del Decreto 6/2012 para la zona acústica en la que se encuentran (industrial o terciaria), generándose superficies de emisión de ruido en todo el límite de las zonas delimitadas por dichas parcelas o edificaciones de actividades, con un nivel de potencia tal que cumpla dicha condición en el límite. Se toma de este modo el supuesto más extremo de actividad dentro de

dichas zonas, al suponer un funcionamiento simultaneo de las posibles actividades en las parcelas y edificios a su máximo rendimiento.

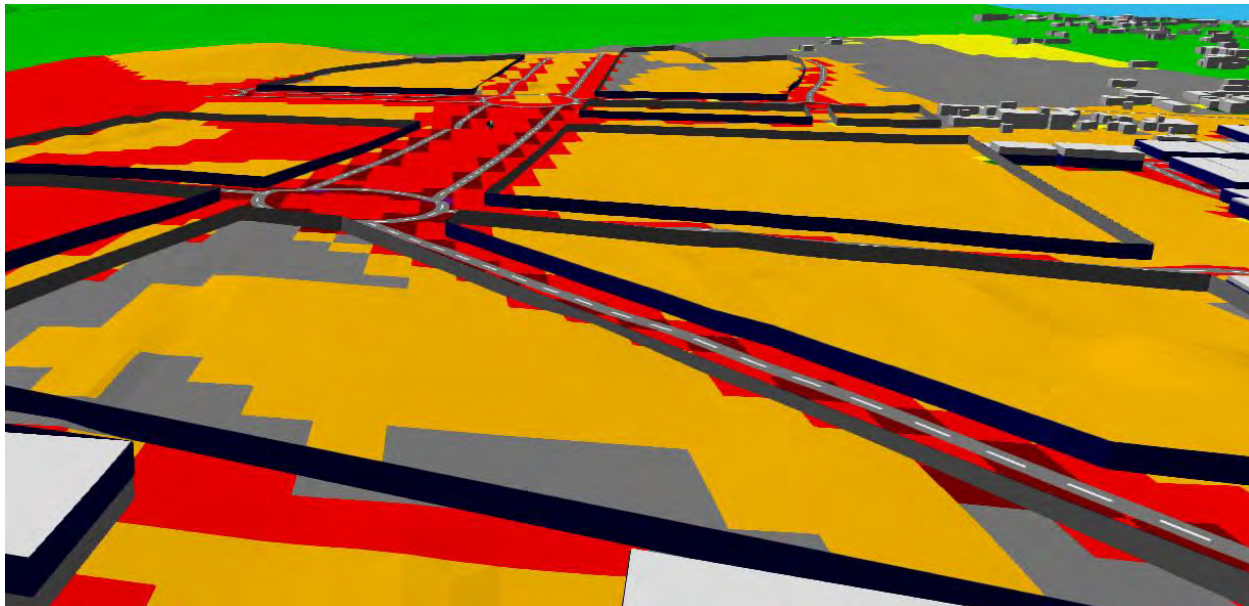


Imagen 5. Detalle modelización de predicción sonora

Una vez creados los modelos de predicción sonora, se procede al cálculo por un lado del mapa de distribución de niveles sonoros para una altura de 2 metros, y por otro de los niveles de recepción en el centro de las parcelas con usos sensible (residenciales, equipamientos dotacionales para uso sanitario, docente o cultural) de la zona de urbanización.

10.- Cálculos y Resultados

Una vez realizados los cálculos, obtenemos como resultados los mapas de niveles sonoros para los siguientes escenarios y periodos:

- Escenario actual periodo día (07:00 a 19:00).
- Escenario actual periodo tarde (19:00 a 23:00).
- Escenario actual periodo noche (23:00 a 07:00).
- Escenario con modificación periodo día (07:00 a 19:00).
- Escenario con modificación periodo tarde (19:00 a 23:00).
- Escenario con modificación periodo noche (23:00 a 07:00).

En el anexo I. Mapas de niveles sonoros se puede consultar los mismos.

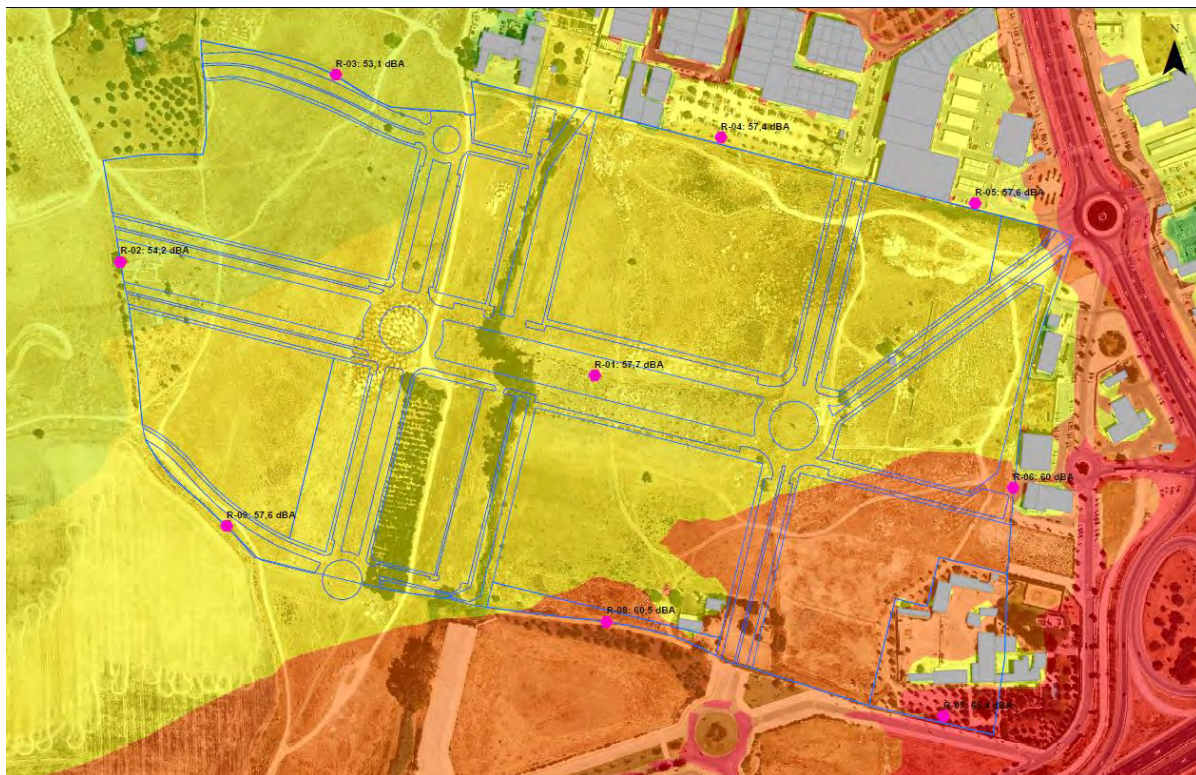


Imagen 6. Mapa de distribución de niveles escenario actual periodo día.

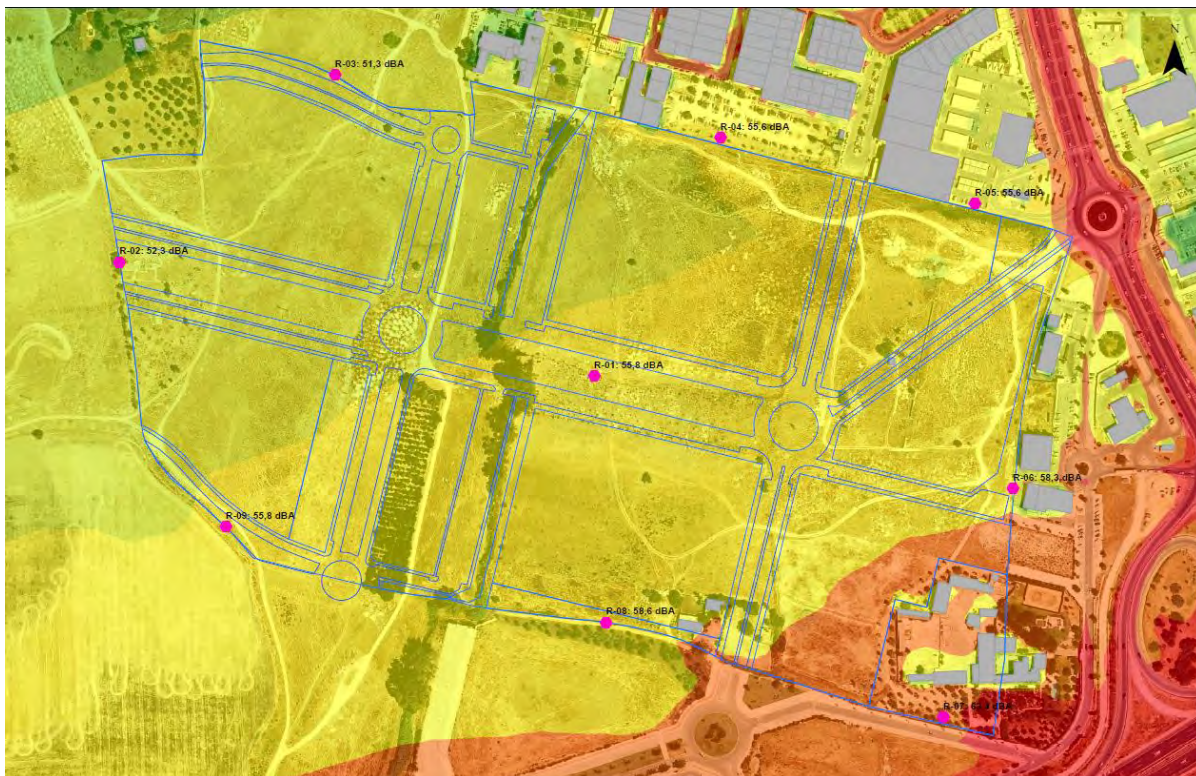


Imagen 7. Mapa de distribución de niveles escenario actual periodo tarde.



Imagen 8. Mapa de distribución de niveles escenario actual periodo noche.

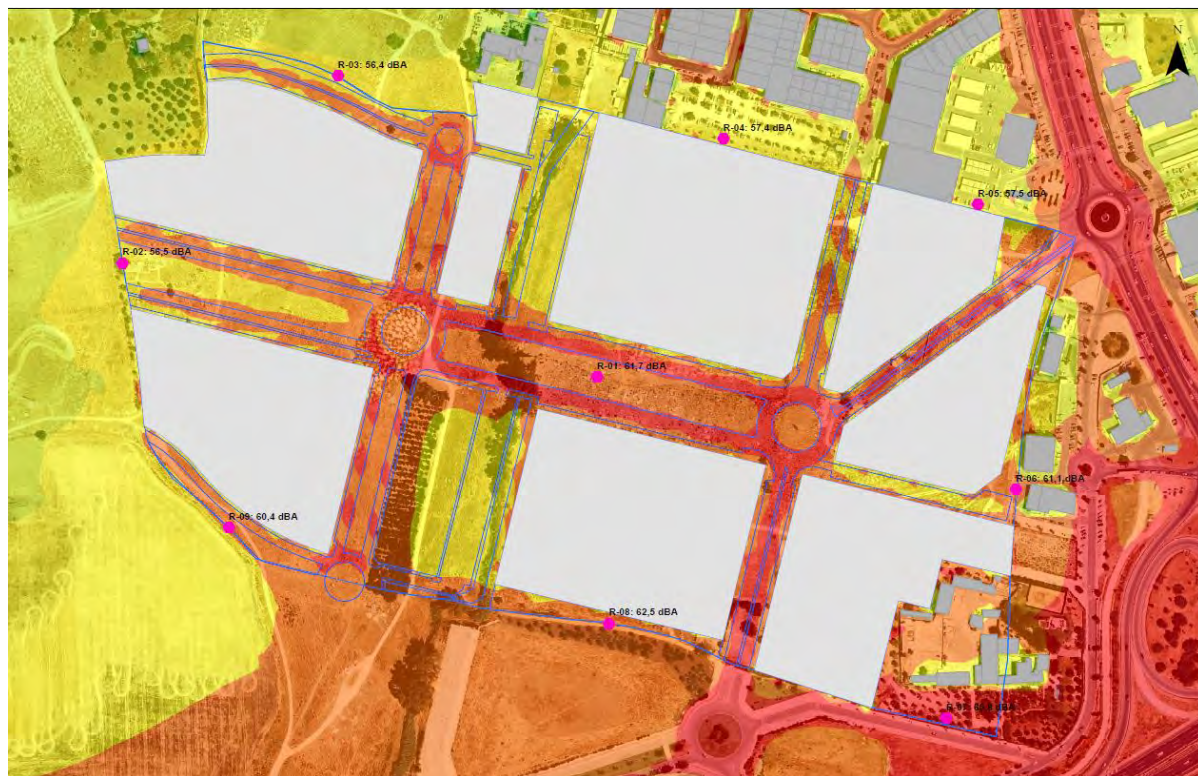


Imagen 11. Mapa de distribución de niveles escenario con urbanización periodo día.



Imagen 12. Mapa de distribución de niveles escenario con urbanización periodo tarde.

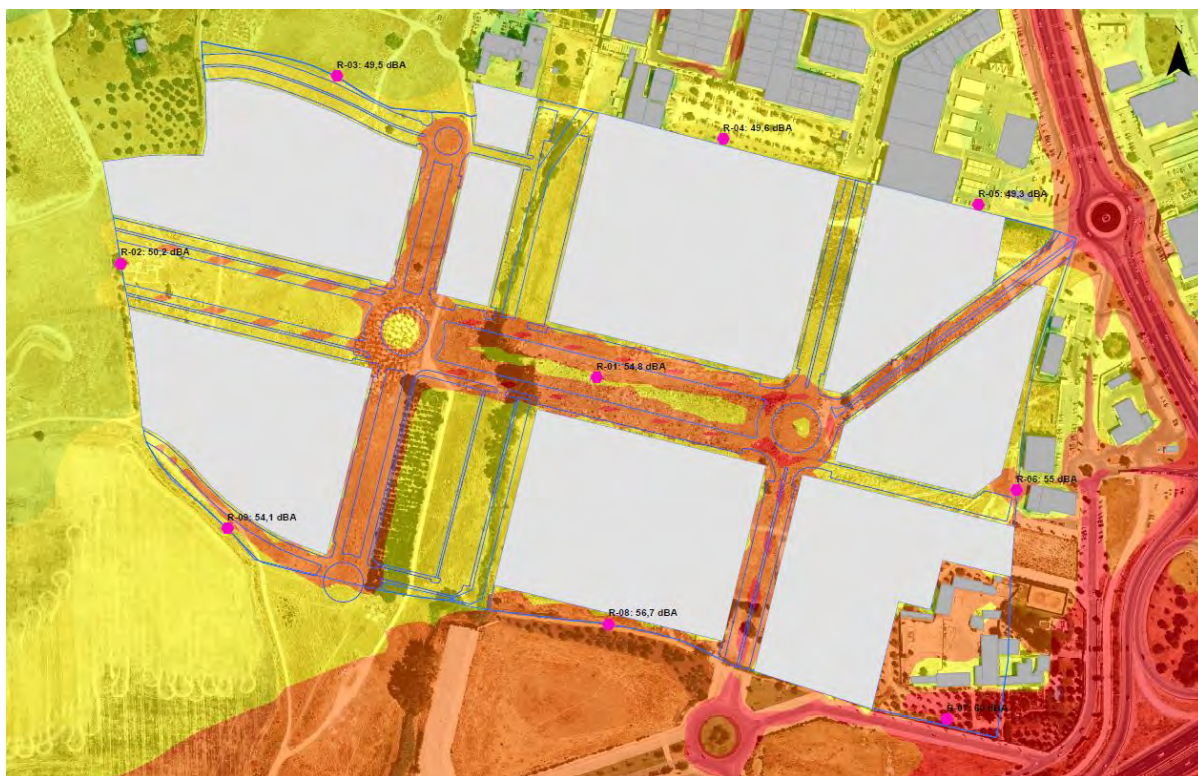


Imagen 13. Mapa de distribución de niveles escenario con urbanización periodo noche.

También se procede al cálculo de los niveles de recepción en los límites del sector objeto de estudio, (para una altura de 2 metros), con el objeto de poder comparar los niveles en los escenarios actual y futuro. Del mismo modo se establecen receptores en el interior del sector objeto de estudio para evaluar si los objetivos de calidad acústica se mantendrán dentro de los valores límite establecidos para nuevas áreas urbanizadas. Del análisis de dichos niveles se podrá valorar el cumplimiento de los objetivos de calidad tanto para el entorno como para el sector objeto de estudio.

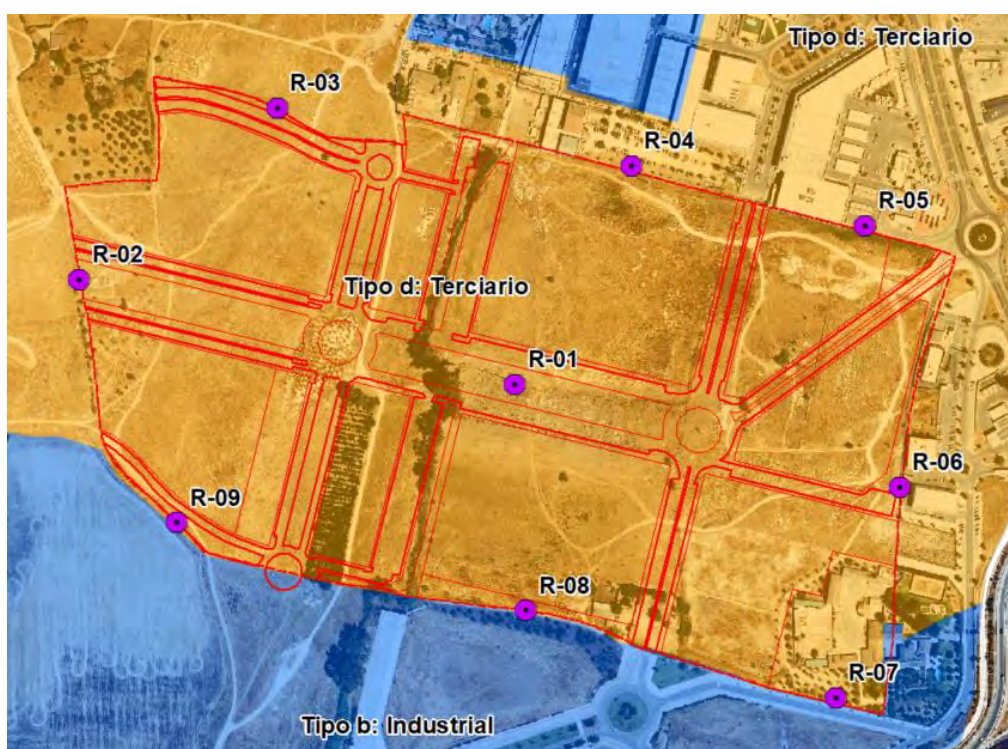


Imagen 14. Ubicación de receptores en modelo de predicción

En la siguiente tabla se resumen los niveles recogidos por los receptores en los diferentes escenarios, así como los objetivos de calidad aplicables. En el caso de los receptores ubicados en el límite con el sector se aplican los objetivos de calidad correspondiente al uso de recepción y teniendo en cuenta de si se trata de nuevas áreas urbanizadas o urbanizadas existentes de acuerdo a las tablas I y II del Decreto 6/2012. Por último, al sector objeto de la modificación se le aplican como objetivos de calidad los establecidos en la tabla II del Decreto 6/2012 para nuevas áreas urbanizadas de tipo terciario.

Punto	Ld (dBA)		Le (dBA)		Objetivo calidad	Ln (dBA)		Objetivo calidad
	Act.	Fut.	Act.	Fut.		Act.	Fut.	
R-01	57,7	61,7	55,8	59,1	65 dBA Terciario Nuevas áreas urbanizadas	52,2	54,8	60 dBA Terciario Nuevas áreas urbanizadas
R-02	54,2	56,5	52,3	54,5		48,7	50,2	
R-03	53,1	56,4	51,3	54,3		47,4	49,5	
R-04	57,4	57,4	55,6	56,5	70 dBA Terciario Áreas urbanizadas	51,5	49,6	65 dBA Terciario Áreas urbanizadas
R-05	57,6	57,5	55,6	56,5		51,1	49,3	
R-06	60,0	61,1	58,3	59,5		54,2	55,0	
R-07	65,4	65,8	63,4	63,7	75 dBA Industrial Áreas urbanizadas	59,8	60,0	65 dBA Industrial Áreas urbanizadas
R-08	60,5	62,5	58,6	60,8		55,1	56,7	
R-09	57,6	60,4	55,8	58,3	70 dBA Industrial Nuevas áreas urbanizadas	52,2	54,1	60 dBA Industrial Nuevas áreas urbanizadas

Tabla 6. Niveles de recepción. Niveles totales.

11.- Análisis de resultados y conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos en el estudio, se comprueba que el proyecto de Urbanización del Sector Pétalo A de Espartinas, **es viable** en las condiciones recogidas en el presente informe.

La evaluación se realiza a través de la aplicación de los modelos de predicción sonora, tal y como se recoge en el punto 9, partiendo de un escenario menos conservador, en el que se considera un nivel de actividad máximo tanto para el entorno de la zona de la urbanización en el escenario actual, como para la misma en el escenario con la urbanización implantada.

Analizando los niveles de recepción globales estimados en los modelos de predicción sonora, tanto en el entorno como en el interior de la misma, recogidos en la tabla 6, y los mapas de distribución de niveles, se verifica que, con la propuesta de urbanización, se aseguran que los objetivos de calidad establecidos, al quedar siempre los niveles globales por debajo de los establecidos en las tablas I y II del Decreto 6/2012.

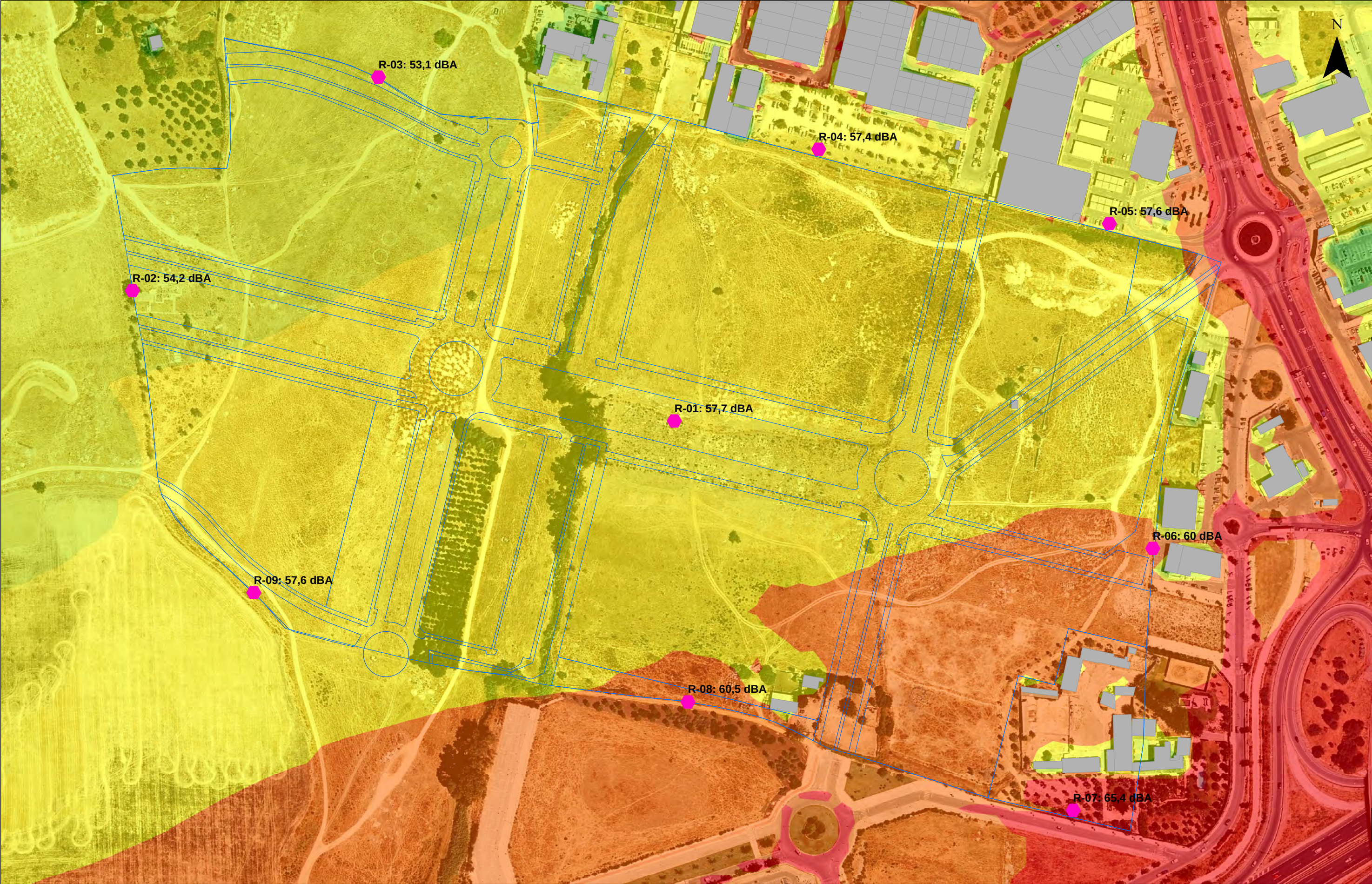
Por lo tanto y a la vista de los resultados obtenidos en el presente estudio de impacto acústico, la urbanización definida es viable desde el punto de vista acústico y conforme al Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Informe técnico, resultados y conclusiones salvo opinión mejor fundada.

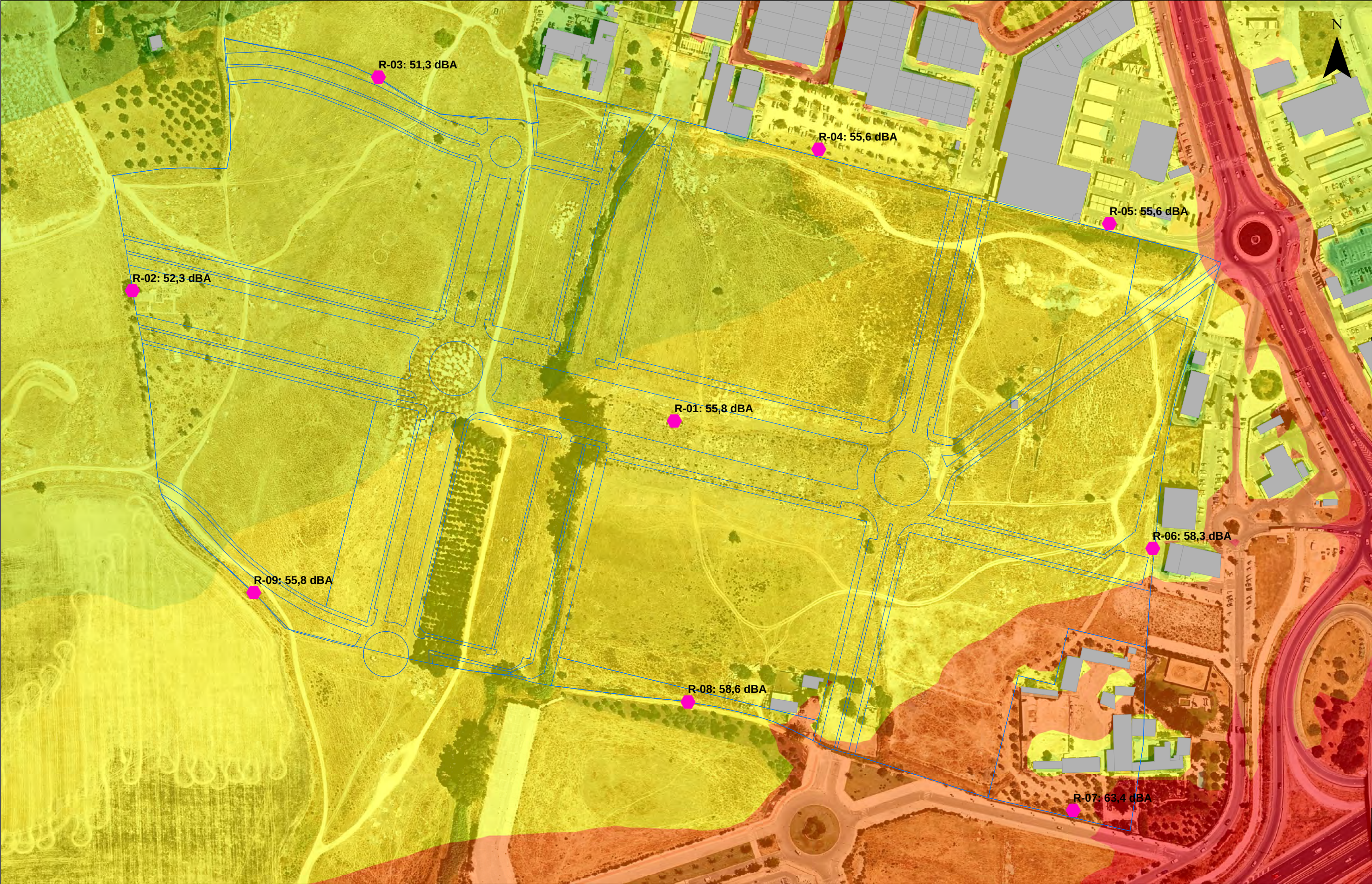
12.- Anexos

- Anexo I. Mapas de distribución de niveles sonoros
- Anexo II. Declaración de medios técnico y materiales
- Anexo III. Seguro Responsabilidad Civil Profesional
- Anexo IV. Certificados equipos de medida y software de predicción

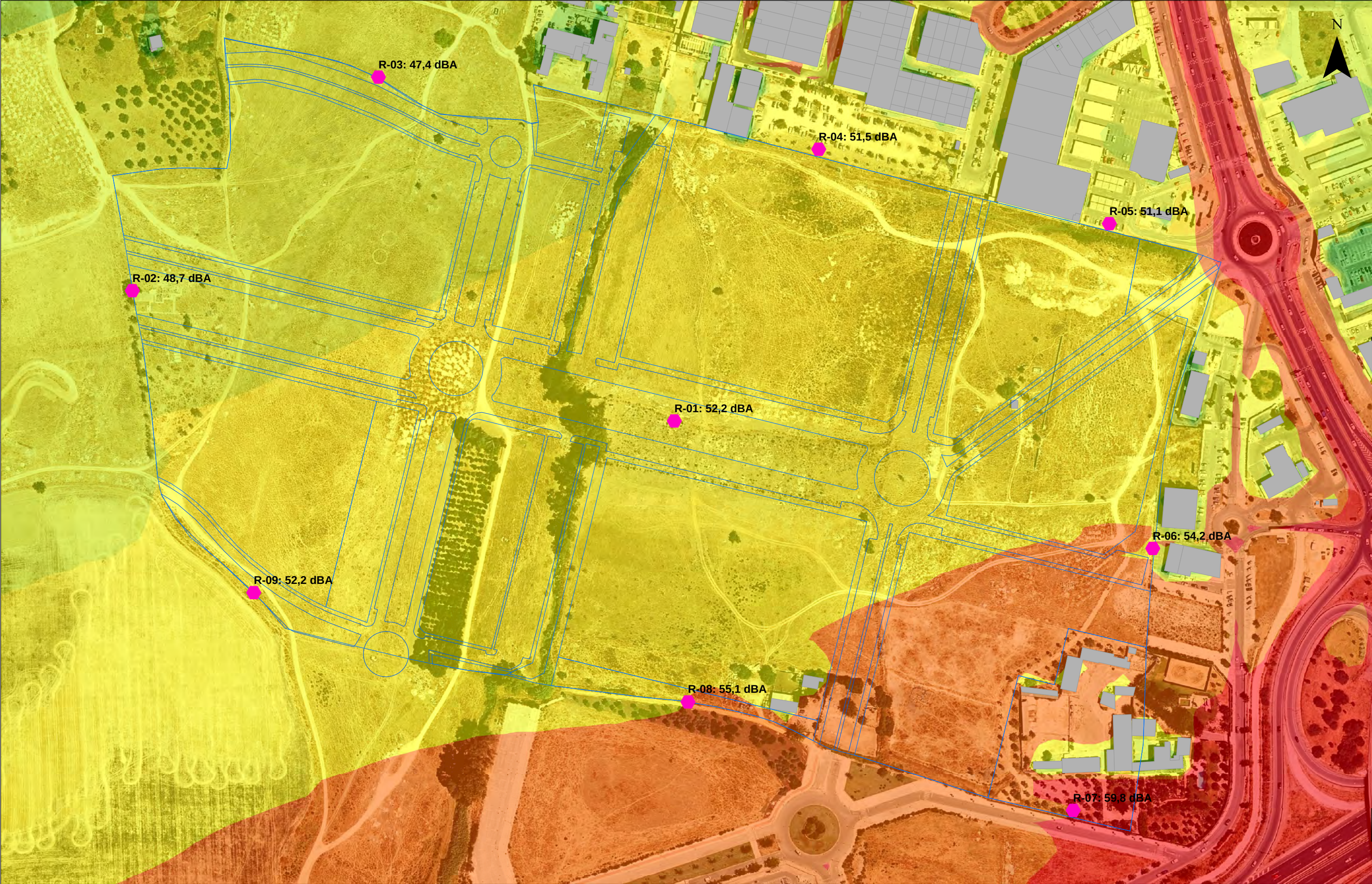
Anexo I:
Mapas de distribución de niveles sonoros

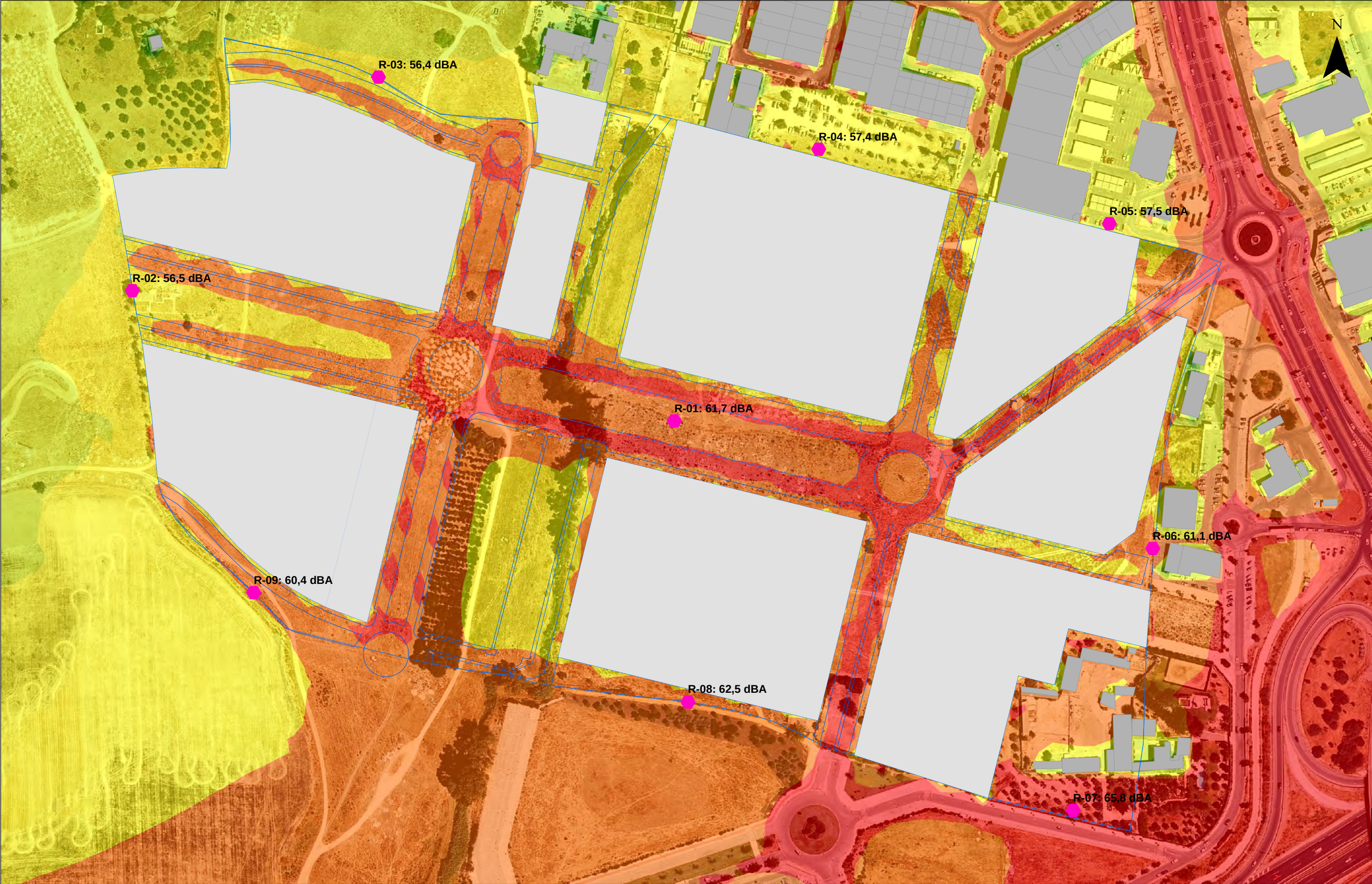


LEYENDA	Niveles sonoros:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
---------	------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

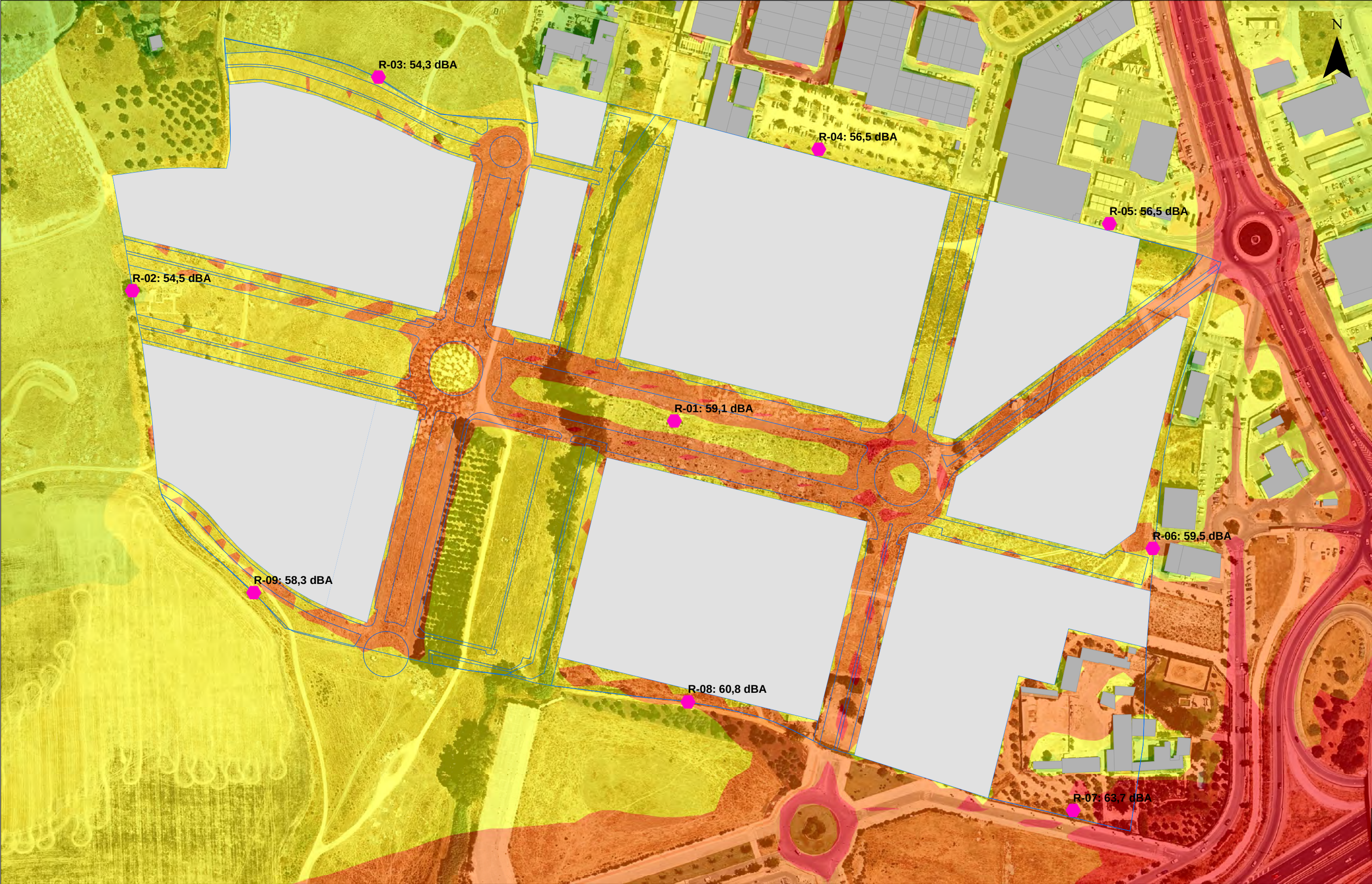


LEYENDA	Niveles sonoros:				PROYECTO	ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO. PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR PÉTALO A DE ESPARTINAS, SEVILLA	PLANO:	PLANO: 2	
	< 45 dBA	50 - 55 dBA	60 - 65 dBA					Sector Pétalo A	ESCALA 1:2.500
	45 - 50 dBA	55 - 60 dBA	> 65 dBA					Receptores	FECHA: Abril 2024





LEYENDA	Niveles sonoros:			Sector Pétalo A
	< 45 dBA	50 - 55 dBA	60 - 65 dBA	
	45 - 50 dBA	55 - 60 dBA	> 65 dBA	
				Receptores
INGENIERÍA-CONSULTORÍA				
sacener				
Ingeniería Acústica - Ambiental - Energética				
PROYECTO				
ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO.				
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL				
SECTOR PÉTALO A DE ESPARTINAS, SEVILLA				
PLANO:				
Mapa de niveles sonoros futuros				
Periodo día				
PLANO: 4				
ESCALA 1:2.500				
FECHA: Abril 2024				



LEYENDA

Niveles sonoros:

< 45 dBA

50 - 55 dBA

60 - 65 dBA

Sector Pétalo A

45 - 50 dBA

55 - 60 dBA

> 65 dBA

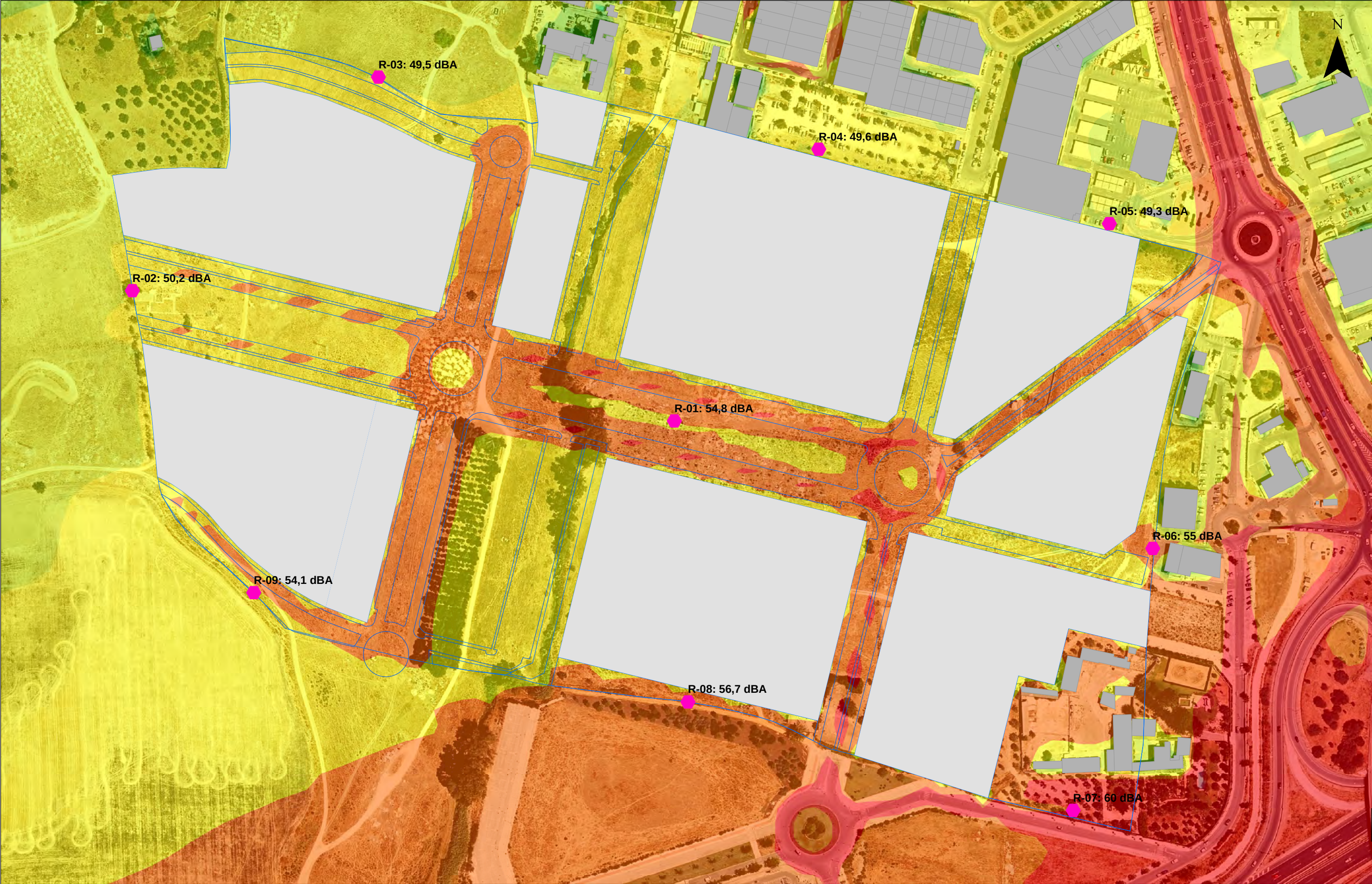
Receptores

INGENIERÍA-CONSULTORÍA
sacener
Ingeniería Acústica - Ambiental - Energética

PROYECTO
ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO.
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL
SECTOR PÉTALO A DE ESPARTINAS, SEVILLA

PLANO:
Mapa de niveles sonoros futuros
Periodo tarde

PLANO: 5
ESCALA 1:2.500
FECHA: Abril 2024



LEYENDA	Niveles sonoros:				INGENIERÍA-CONSULTORÍA		PROYECTO		PLANO:		PLANO: 6	
		< 40 dBA		45 - 50 dBA		55 - 60 dBA		ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO. PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR PÉTALO A DE ESPARTINAS, SEVILLA		Mapa de niveles sonoros futuros Periodo noche		ESCALA 1:2.500
		40 - 45 dBA		50 - 55 dBA		> 60 dBA		Ingeniería Acústica - Ambiental - Energética				FECHA: Abril 2024
					Sector Pétalo A		Receptores					

Anexo II:
Declaración de medios técnicos

**DECLARACIÓN RESPONSABLE SOBRE MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS EN LA DE
ELABORACIÓN DEL ESTUDIO ACÚSTICO**

D. Rafael Cáceres González, con D.N.I. 44.207.351-V, declara con la presente que el estudio acústico realizado en Huelva, el 22 de abril del 2024, para el proyecto Urbanización del sector "Pétalo A" de Espartinas, Sevilla, emitido por Servicios Acústicos y Energéticos, con código **SCN-EST-055-24, de 22 de abril** del mismo año, se ha llevado a cabo con los medios técnicos necesarios conforme a lo recogido en el artículo 37 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Del mismo modo el técnico que emite la presente y responsable del estudio, declara ser "técnico competente" conforme a lo definido en el artículo 3 del mismo decreto.

Y para que surta los efectos oportunos firmo la presente en el lugar y fecha indicados.

Huelva a 22 de abril del 2024

**Anexo III:
Seguro de responsabilidad civil profesional**



Hiscox, S.A., Sucursal en España
Calle Miguel Ángel, 11, 4ª planta 28010 Madrid
C.I.F.: W01856881. Inscrita en el Registro Mercantil de Madrid,
tomo 37388, folio 160, hoja M-666589 y en el registro de
entidades aseguradoras de la DGSFP con la Clave E231.

CERTIFICADO DE SEGURO

Este Certificado representa a la Póliza y sirve de constancia de la cobertura del riesgo sujeto a los términos y condiciones establecidas en la misma.

HISCOX, S.A., SUCURSAL EN ESPAÑA CERTIFICA

que SERVICIOS ACUSTICOS Y ENERGETICOS, S.C.A., con CIF/NIF F21528153y con domicilio en Calle Beas 5, 3 B, HUELVA, C.P. 21006, tiene contratada una póliza cuyos datos se detallan abajo:

PÓLIZA Nº:	HD IP6 2049702.
TOMADOR:	SERVICIOS ACUSTICOS Y ENERGETICOS, S.C.A.

ACTIVIDAD PROFESIONAL CUBIERTA:

Consultores en ruido, acustica y medioambiental

ÁMBITO DE COBERTURA:

A) RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL

PERIODO DE COBERTURA: De 01/04/2024 hasta 31/03/2025

CONDICIONES DE COBERTURA Y FRANQUICIA:

A RESPONSABILIDAD CIVIL PROFESIONAL

- Límite: € 300.000 por reclamación y periodo de seguro
- Franquicia: € 500 por reclamación
- Sublímite de Infidelidad de empleados: € 50.000 por reclamación y periodo de seguro



David Heras
Director General - Country Manager
Hiscox España

Anexo IV:
Certificados de equipos y software de predicción
sonora

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Sonómetro

Certificado número: 00S24000352/0001

Tipo de verificación: Periódica

Titular

SACENER

PLOIGONO INDUSTRIAL LA LUZ FASE 4 NAVE 12

HUELVA, 21007

HUELVA

Características del instrumento

Marca: CESVA

Modelo: SC420 (C140)

Nº de serie: T242974

Nº de serie microfono: 13350

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la instrucción ITTMET 86 Versión 3 establecida por VEIASA en base a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Resultado de la verificación: CONFORME

Fecha verificación: 27/02/2024

Fecha validez: 27/02/2025

La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento.

Precintos (número/ubicación)

["11-02-2022 +00,2"]/Ajuste de servicio por software ["04-OV-0091572/04-OV-0091573"]/ADESHIVO
EN LATERAL

Observaciones

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metrológica acreditado por ENAC, con acreditación nº 456/EI714, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 04-OV-0001.

Firmado por:
VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCIA SA -
200 - METRO@VEIASA.ES
Fecha y hora de firma: 01/03/2024 13:07:09

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Sonómetro

Certificado número: 00S24000352/0002

Tipo de verificación: Periódica

Titular

SACENER

PLOIGONO INDUSTRIAL LA LUZ FASE 4 NAVE 12

HUELVA, 21007

HUELVA

Características del instrumento

Marca: CESVA

Modelo: SC310 (C-130e)

Nº de serie: T237142

Nº de serie microfono: 11848

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la instrucción ITTMET 86 Versión 3 establecida por VEIASA en base a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Resultado de la verificación: **CONFORME**

Fecha verificación: 27/02/2024

Fecha validez: 27/02/2025

La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento.

Precintos (número/ubicación)

20/02/2023 /Ajuste de servicio por software; 04-OV-0072305/04-OV-0091570 /Dos uniones de las carcasas anterior y posterior

Observaciones

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metrológica acreditado por ENAC, con acreditación nº 456/EI714, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 04-OV-0001.

Firmado por:
VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCIA SA -
200 - METRO@VEIASA.ES
Fecha y hora de firma: 01/03/2024 13:07:18

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN

Calibrador acústico

Certificado número 00S24000352/0003

Tipo de verificación Periódica

Titular

SACFNER

PLOIGONO INDUSTRIAL LA LUZ FASE 4 NAVE 12

HUELVA. 21007

HUELVA

Características del instrumento

Marca: CESVA

Modelo: CB011

Nº de serie: T256649

Comprobaciones y ensayos realizados de acuerdo a la instrucción ITTMET 86 Versión 3 establecida por VEJASA en base a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metroológico del Estado de determinados instrumentos de medida.

Resultado de la verificación: **CONFORME**

Fecha verificación 27/02/2024

Fecha validez 27/02/2025

La fecha de validez es la indicada siempre que no exista una reparación o modificación del instrumento

Precintos (número/ubicación)

["178250"]/Etiqueta adhesiva impidiendo apertura

Observaciones

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones, afectando únicamente a la muestra sometida a verificación.

No se permite la reproducción parcial de este informe sin autorización expresa para ello.

Organismo Autorizado de Verificación Metroológica acreditado por ENAC, con acreditación nº 456/EI714, y autorizado por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía con nº 04-0V-0001

Firmado por:
VERIFICACIONES INDUSTRIALES DE ANDALUCIA SA -
200 - METRO@VEIASA.ES
Fecha y hora de firma: 01/03/2024 13:07:28

DataKustik GmbH · C/Calera 3 Loft 1B · 28760 Tres Cantos (Madrid) · Spain

SACENER INGENIERIA ACUSTICA

Pol. Ind La Luz, Fase 4, Nave 12
21007 – Huelva

Tres Cantos, 29.01.2021

CERTIFICADO DE POSESION DE LICENCIA

A quien pueda interesar,

DataKustik GmbH declara que la empresa **SACENER INGENIERIA ACUSTICA**, sita en Huelva, posee las siguientes licencias de software CadnaA, actualizadas a la **versión 2021**. Los datos de las licencias y su configuración se detallan a continuación:

N/S Licencia	Descripción
L42228	Basic BMP XL

Las licencias descritas anteriormente cuentan con todos los modelos de cálculo actualmente relevantes para el cálculo de mapas de ruido de acuerdo con la Legislación Española. Entre ellos se encuentran los modelos **CNOSSOS-EU**, conforme a 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, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.

Estamos a su disposición para cualquier tipo de consulta al respecto.

Sinceramente
DataKustik GmbH



Antonio Notario
Director de la oficina de DataKustik GmbH en España



PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

INFORMES
ESTUDIO HIDROLÓGICO

AYUNTAMIENTO DE ESPARTINAS

Parque de Nuestra Señora del Rocío, 1

41807, Espartinas

En Sevilla a 19 de junio de 2023

En respuesta al informe de la Confederación hidrográfica del Guadalquivir y su comisaría de aguas de fecha de 29/05/2023 requiriéndose documentación sobre el documento de aprobación inicial del proyecto de urbanización del sector del suelo urbanizable pétalo A les informo de lo siguiente para su traslado al Organismo de Cuenca.

1. En respuesta al apartado 1 del requerimiento

Por el que se solicita un certificado de Aljarafesa de que el ámbito se conectará a las infraestructuras de abastecimiento existentes incremento de consumo planteado puede ser asumido por el sistema, se adjunta certificado y el convenio firmado entre Aljarafesa y los promotores del sector y los informes emitidos por dicha empresa de suministro de agua actualizados a la fecha.

2. En respuesta al apartado 2 del requerimiento.

Por el que se solicita un certificado de Aljarafesa de viabilidad de la conexión del ámbito con la infraestructura de saneamiento existente y que estas tienen capacidad suficiente para asumir el incremento de volumen de aguas residuales como de carga contaminante se aporta a sí mismo certificado y el convenio firmado en el 2007 y los informes emitidos por Aljarafesa recientemente y con el mismo objeto.

3. En respuesta al apartado 3 del requerimiento

Por el que se considera inadecuado el encauzamiento propuesto en el cauce del arroyo al provocar un deterioro y degradación del DPHY un posible agravamiento de la inhabilidad del riesgo preexistente agua abajo de la actuación, se está analizando técnicamente las consideraciones realizadas, si bien como se expone en el apartado siguiente que no existe ningún agravamiento del riesgo preexistente de inundación aguas abajo

4. En respuesta al apartado 4 del requerimiento

No se hace mención en el informe de los siguientes documentos e informes previos:

a) Estudio de inundabilidad de la parcela de ubicación del parque empresarial y tecnológico del Aljarafe EL Loreto en Espartinas, redactado en Julio del 2004 por

el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Ángel Tavira Herrero, colegiado 4.981 y visado por el Colegio Oficial con fecha 28/07/04 con el nº 004242. Contestando su aprobación la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir mediante Oficio dirigido al Ayuntamiento de Espartinas con fecha de salida de Registro 10/09/2004 y número 41/35623.

b) Informe de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir de 4 de diciembre de 2007, con N/REF URB/07-70 sobre **el Plan Parcial Pétalo A**, conforme a las determinaciones de la modificación puntual de la revisión de las NNSS “parque empresarial y tecnológico El Loreto” en el término municipal de Espartinas.

Se aporta copia de este informe, que dice:

Se aporta el estudio de inundabilidad de la parcela de ubicación del parque empresarial y tecnológico del Aljarafe en Loreto Espartinas el cual fue informado con motivo de la modificación puntual de las NN.SS de planeamiento “Pétalo”, sobre la viabilidad del plan parcial Pétalo A donde se comunicaba lo siguiente:

El cálculo hidráulico, a efectos de comprobar la suficiencia de la sección propuesta de paso del Arroyo sequillo que es el único cauce que puede dar lugar a inundabilidad en la zona, para evacuar los caudales de avenida con periodo de retorno de 500 años, se ha realizado con la fórmula de Manning arrojando los siguientes resultados:

Un cauce natural a cielo abierto que se proyecta encauzar con sección aproximadamente variable llegando a profundidades de hasta 5 m anchura de la base superior de 10 m y de 3 m en la base inferior.

Del cálculo se observa que el Arroyo Sequillo actualmente no tiene posibilidad de entrar en el área de actuación ya que la sección aguas arriba no lo permite todavía más reducida en la sección de paso del Arroyo por la carretera a 472 razón por la cual el agua la sobrepasa en avenidas.

Se propone encauzar el arroyo actual en tierra y a cielo abierto con una sección trapezoidal de 3 m de ancho en la base inferior y 10 en la superior con una altura de cajero de 5 m y una pendiente de 0,0037.

Además, se propone que la sección de paso permite una circulación con una velocidad máxima de 3 m/s por lo que habrá que diseñar estructuras de unos 25 m² de sección con altura sobre el cauce que garantiza el resguardo mínimo de 0,5 m.

Como conclusión se deduce que la medida propuesta evita la segunda habilidad del Parque Tecnológico y empresarial del aljarafe el Loreto para la avenida de 500 años de periodo de retorno dejando incluso un resguardo mínimo de 50 m sobre el máximo nivel de agua por el cauce más importante que lo cruza el Arroyo Sequillo.

Además, el servicio de aforo y estadísticas de este organismo de Cuenca informa el estudio en debilidad portado con fecha 27 del 8 del 2004 no mostrando impedimento alguno respecto a la capacidad de desagüe del cauce.

Con la sección propuesta del cauce de acuerdo con el estudio de inundabilidad realizado, la actuación urbanística de la modificación puntual 1 “Pétalo” correspondiente a las márgenes del Arroyo sequillo permite la evacuación de la avenida de 500 años y respeta las áreas inundables a que se refiere el artículo 67 del plan hidrológico de Cuenca el estudio inutilidad aportado tiene el detalle de estudio hidrológico e hidráulico suficiente

para formular las previsiones a que se refiere el artículo 781 del reglamento del dominio público hidráulico respecto a la extensión de autorización previa en zona de policía del Arroyo sequillo.

Siendo todo ello de aplicación para el plan parcial pétalo a conforme las determinaciones de la modificación puntual de la revisión de las normas subsidiarias parque empresarial y tecnológico en Loreto en el término municipal de Espartinas Sevilla debiera tomar las medidas que se estimen oportunas para evitar que se agraven las consecuencias de las avenidas extraordinarias aguas abajo de la zona ordenar pero el aumento en la velocidad del caudal y la disminución la laminación en el sector del plan parcial Pétalo A debido al encauzamiento del Arroyo sequillo.

Con estos estudios e informes se aprobó definitivamente por el Pleno del Ayuntamiento de Espartinas el plan parcial del sector Pétalo A en el año 2008, cuya ejecución se desarrolla mediante este Proyecto de Urbanización que ahora se ha informado.

c) **Estudio de Inundabilidad para el Parque Empresarial y Tecnológico en el T.M. de Bormujos.** El Ayuntamiento de Bormujos propicia una modificación del PGOU para la creación de un Parque Empresarial y Tecnológico, **colindante, aguas abajo, del sector PETALO A** (objeto de este documento y del expediente que se tramita). Y como documentación preceptiva, para la tramitación de dicha modificación puntual se requirió la redacción de un estudio de inundabilidad. En febrero del 2007 se presentó “Estudio de Inundabilidad para el Parque Empresarial y Tecnológico en el T.M. de Bormujos”, redactado por Alfonso Juan Fernández Casas, Ingeniero Agrónomo Col. 2141. Visado 69559 del 23 de febrero 2007 por el COIAA.

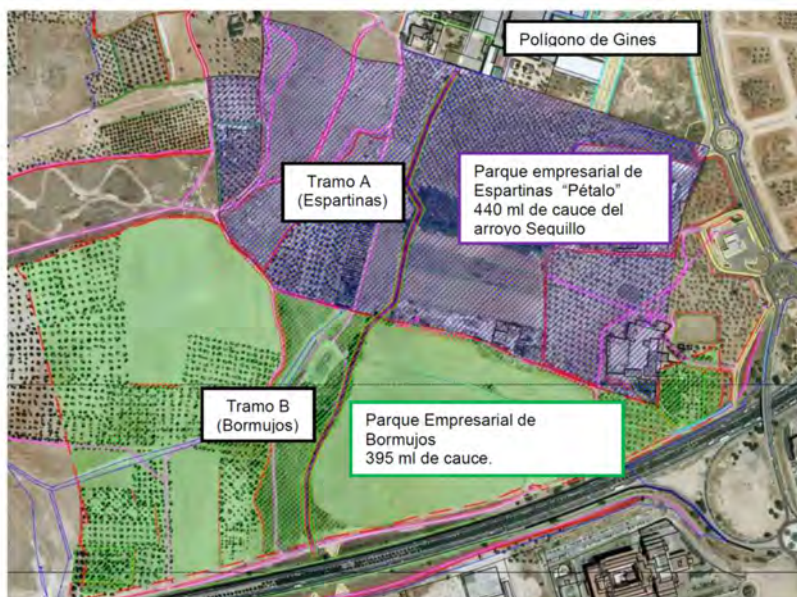
d) **Oficio con fecha 04/09/2007 nº41/64379/SE/07 de la CHG.** En base a los resultados obtenidos en dicho estudio, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite oficio con fecha 04/09/2007 nº41/64379/SE/07 donde informa que existe una franja de entre 100 y 200 metros de ancho inundable por la avenida de periodo de Retorno de 500 años del arroyo Sequillo, en la situación actual, **con una obra de paso para el arroyo bajo la autovía A-49** claramente insuficiente para el caudal de cálculo y a una cota superior a la de la rasante natural del cauce, en el municipio de Bormujos.

e) **Oficio con fecha de 21/05/2008 de la CHG** Con fecha 21/05/2008 la Confederación CHG comunica, tras haber recibido informe favorable de la Demarcación de Carreteras, que una vez construida la obra de paso complementaria y el encauzamiento del arroyo Sequillo para conseguir que haya capacidad suficiente para evacuar el caudal de avenida de PR 500 años, los terrenos serán no inundables. Para ello se define un canal de sección trapezoidal de 5 metros de anchura en la base inferior, taludes 0,7:1V y 5 metros de altura, revestido mediante tratamiento blando.

f) **Informe de la CHG del 19/11/2013 (N/REF URB-063/13/SE).** En el año 2013 se tramitó el Documento de Proyecto de Urbanización para la ejecución de la ordenación pormenorizada del Plan Parcial Z-2 denominado Parque Empresarial en el ámbito de la Unidad de Ejecución 1, en terrenos colindantes aguas abajo con el sector Pétalo A, en el municipio de Bormujos . Siendo contestado por la CHG el 19/11/2013 (N/REF URB-063/13/SE), concluyendo con un informe favorable condicionado. De tal manera que para poder desarrollar la Fase 2, se deberían previamente definir las obras hidráulicas que permitirán desafectar estos terrenos actualmente bajo la lámina de inundación aprobada en el 2007 para el arroyo Sequillo en su discurrir por el terreno natural. Para ello se deben estudiar dos aspectos principalmente, la influencia de la urbanización sobre el suelo inundable, la adecuación del cauce y el dimensionamiento de la obra de paso de agua complementaria bajo la Autovía A-49, actualmente insuficiente.

g) **Estudio de Inundabilidad para el arroyo Sequillo de 2014 nº 1400878, Exp 201400358,** con relación al desarrollo del proyecto de urbanización del sector Z-2, unidad de ejecución 1, del parque empresarial y tecnológico en el término municipal de Bormujos (Sevilla), redactado por el ingeniero agrónomo don Alfonso Fernández Casas y visado por el Colegio profesional y aprobado por esa Confederación Hidrográfica del Guadalquivir mediante informe de 19 de diciembre de 2014, URB-063/13/SE.

Este Estudio de Inundabilidad hace suyos los criterios de preservación de medio natural propuestos desde la Comisaria de Aguas de la CHG y analiza ambientalmente el cauce, incluyendo un inventario de la vegetación asociada, abarcando su estudio y determinaciones el conjunto de los sectores Z-2 en Bormujos y Pétalo A en Espartinas



Se aporta copia de este Estudio, aunque ya se incluye en el en el tomo 6 .1 del Proyecto de Urbanización que se ha informado por esa CHG.

El Estudio de Inundabilidad se redacta con la finalidad de dimensionar las necesarias obras de paso bajo la A-49, y definir las cotas de urbanización colindantes que preserven a personas y bienes tanto de la zona de flujo preferente, como de la lámina de inundación a PR de 500 años. Y de esta manera se determinará sobre la planimetría y topografía de la unidad urbanística, con la mayor exactitud posible, la lámina de inundación resultante que se corresponda con una avenida de 500 años de periodo de retorno y la zona de flujo preferente tras la aplicación de las medidas correctoras, tanto para la situación de urbanización de la Unidad de Ejecución 1, como para la de la totalidad del Plan Parcial Z-2 denominado Parque Empresarial de Bormujos.

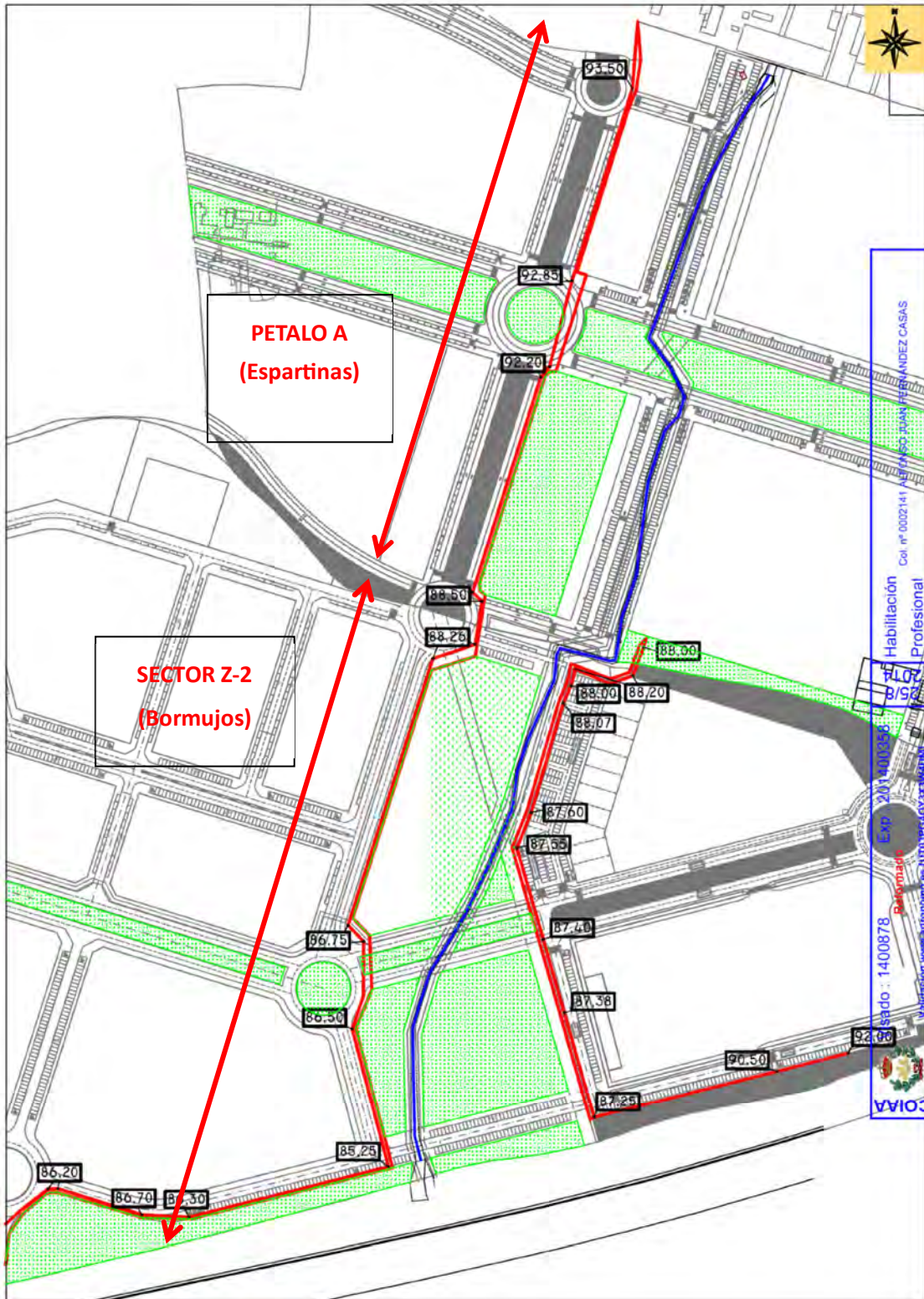
Por tanto a continuación se va desarrollar una propuesta global que dimensionando nuevos pasos de agua bajo la A-49, una adecuación del tramo final del arroyo Sequillo a su llegada a la autovía, y el desarrollo de la totalidad del Plan Parcial Z-2, permita llegar a un resultado en el cual tanto la lámina de inundación para el periodo de retorno de 500 años, como la Zona de Flujo Preferente, queden alojadas en los espacios verdes definidos en la ordenación del Plan Parcial.

En este sentido, el Estudio de Inundabilidad determina, las rasantes de los viales perimetrales del cauce tanto para el sector Z-2 como también para el sector Pétalo A

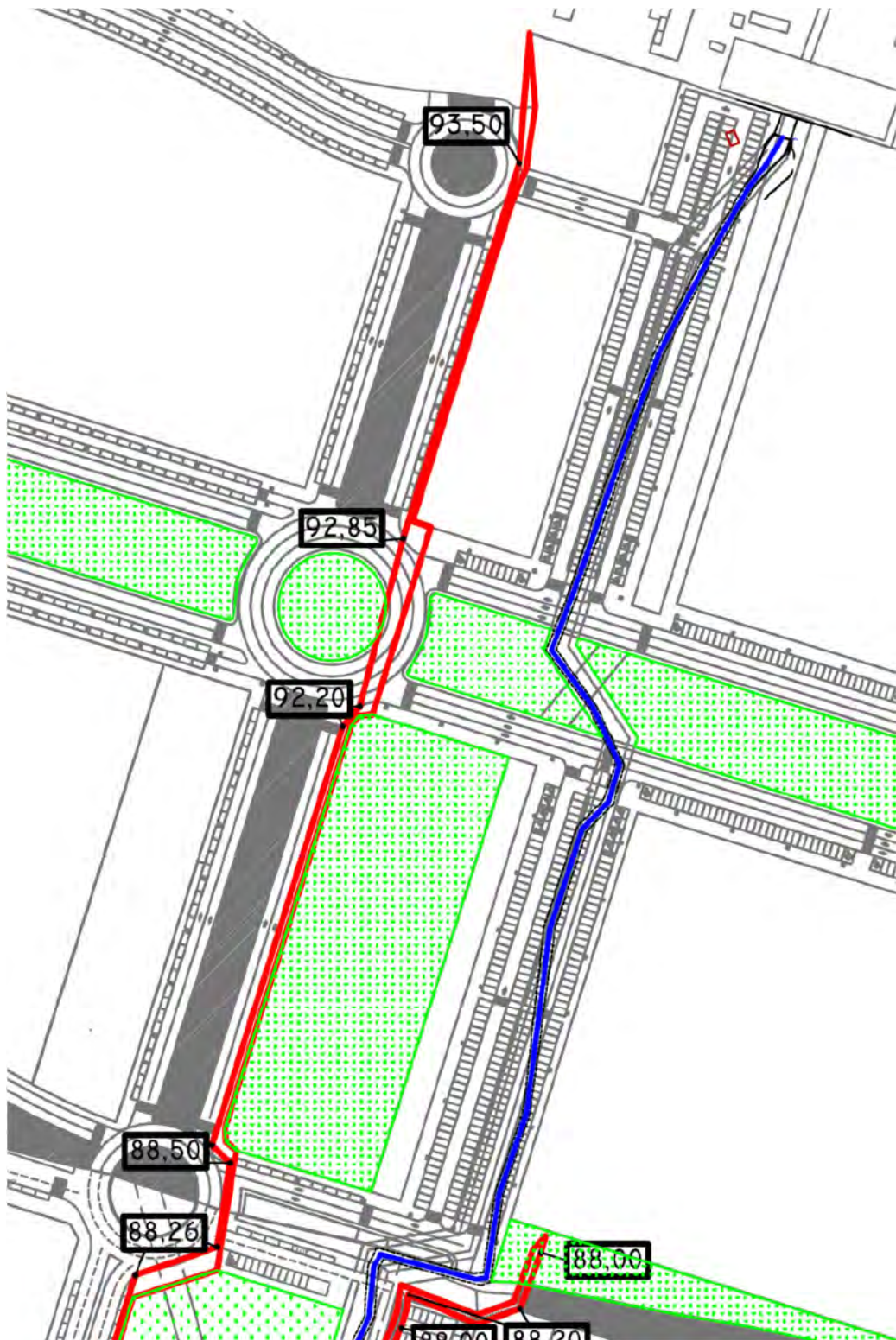
Véanse la pagina 43 y siguientes de dicho Estudio:

7.4 COTAS DE URBANIZACIÓN QUE DELIMITAN ZONAS INUNDABLES.

*Para garantizar la no afección de la lámina a PR de 500 años, así como de la zona de flujo preferente, las áreas inundables deberán quedar circunscritas a las zonas reservadas ajardinadas y de espacios verdes. Para ello se ha modelizado la urbanización del sector Z-2 con las cotas y rasantes definidas por un lado en el proyecto de urbanización de la Unidad de Ejecución 1, las cuales son definitivas, y por otro lado con las cotas del Plan Parcial para la zona el resto del sector Z-2, **así como del Parque empresarial de Espartinas**. Apareciéndose que las cotas del Plan Parcial eran significativamente bajas, y para aportar una mayor continuidad con las cotas del proyecto de urbanización de la UE1, se ha optado por marcar unas cotas mínimas que trazan las líneas de viales que definen los límites de las zonas de espacios verdes donde debe quedar delimitada las zonas inundables.*



Se pueden observar con detalle las rasantes propuestas para los viales de Pétalo A



Y aquí las propuestas en el Proyecto de Urbanización sometido a informe

Siendo las rasantes en las rotondas sur, centro y norte del bulevar central del sector Pétalo
A las rasantes

Rasantes viales	Estudio inundabilidad	Proyecto Urbanización
Rotondas Sur:	Entre 88,26 y 88,50	88,50
Rotonda Central :	Entre 92,20 y 92,85	92,55
Rotonda norte:	93,50	93,50

Se detallan más abajo las rasantes definidas en el proyecto de urbanización.



El informe de fecha de 29/05/2023 20230530_Notificacion_requerimiento_report _URB-061-22-SE_II_Requerimiento_de_documentación añade lo siguiente

No se permitirá la modificación (elevación) de la topografía en la zona inundable (periodo de retorno de 500 años), al provocar el aumento del caudal circulante por el cauce aguas abajo y, por tanto, agravar el riesgo de inundación a terceros.

Se deberá mantener el estado actual del arroyo Sequillo, considerándose inadecuado el encauzamiento propuesto al provocar un deterioro y degradación del DPH y un posible agravamiento de la inundabilidad y del riesgo preexistente aguas abajo de la actuación

En informe argumenta que la modificación de la topografía planteada se considera una obra de protección sobreelevada contra la inundación del ámbito, al crearse taludes paralelos al cauce, los cuales se ubican fuera de la zona de flujo preferente determinada en el estudio de inundabilidad, pero en zona inundable en situación actual para la avenida de 500 años de periodo de retorno, lo que provoca el “encauzamiento” de las aguas y por tanto un aumento de los caudales aguas abajo del ámbito del proyecto de urbanización. En consecuencia un agravamiento de la inundabilidad y del riesgo preexistente a terceros(infraestructuras públicas y privadas).

El no permitir la elevación de los viales en la zona inundable del periodo de retorno es sin duda contrario a lo informado y exigido por la propia CHG en los antecedentes antes descritos, por cuanto fue condición del Organismo de Cuenca la elevación de las rasantes de los viales.

Se añade a esto que no existe ningún riesgo de agravamiento de la inundabilidad y del riesgo preexistente por los viales antes descritos ni por el encauzamiento pues ha sido precisamente el Estudio de Inundabilidad realizado para el sector aguas abajo el que determinó las condiciones para eliminar dichos riesgos que debía tener el sector Pétalo A, y además y para ello se han ejecutado las obras bajo la A-49 que dificultaban el drenaje y que suponían el riesgo de inundabilidad para este sector.

Por otra parte, y como podrá comprobar ese Organismo en su archivos, los Estudios de Inundabilidad de los terrenos de la Universidad, aguas abajo y al otro lado de la A-49 no tuvieron en consideración ningún obstáculo al drenaje de las aguas recibidas, lo que supone la mayor garantía de la imposibilidad de incrementar ningún riesgo aguas abajo del sector.

Por tanto no existe ningún agravamiento del riesgo de inundación por la creación de dichos taludes paralelos al cauce

Por todo lo anterior se considera que la Confederación hidrográfica no puede ir contra sus propios actos y se deben admitir las rasantes establecidas por el Proyecto de Urbanización de los viales paralelos al cauce y fuera de la zona de flujo preferente.

5. En respuesta al apartado 5 del requerimiento.

Se está preparando la declaración responsable del promotor en la que exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados, con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección. Se ha solicitado prórroga del plazo establecido para su redacción.

6. En respuesta al apartado 6 del requerimiento.

Se están realizando los estudios necesarios en relación con los cruces de los viales propuestos con el arroyo, garantizándose, la misma capacidad que el cauce, tanto en la sección aguas arriba como aguas abajo. Asimismo, con el fin de autorizar las obras propuestas, se deberá aportar información en detalle de las mismas, debiendo estar formada, al menos, por planos a escala, descriptivos de la totalidad de las obras y una memoria justificativa. Todo ello considerando que la sección actual del cauce no podrá ser alterada. , Se ha solicitado prórroga del plazo establecido para su redacción.

7. En respuesta al apartado 7 del requerimiento.

Se aportará la documentación solicitada, que se encuentra en elaboración, habiéndose solicitado prórroga del plazo establecido para su redacción.

8. En respuesta al apartado 8 del requerimiento.

Se aportará la documentación solicitada, que se encuentra en elaboración, , habiéndose solicitado prórroga del plazo establecido para su redacción.

D. Francisco Vázquez Gutiérrez

Presidente de la Junta de Compensación Pétalo A

INFORME VIABILIDAD
ALJARAFESA

AYUNTAMIENTO DE ESPARTINAS

Excm. Sra. Alcaldesa-Presidenta
Dña. Cristina Los Arcos Llana
Parque Nuestra Señora del Rocío, 1
41807 ESPARTINAS(Sevilla)

Fecha: 13/06/2022 n/ref.: PRD/JCM/efg s/ref.: Reg. Salida 1398

Asunto: PLAN PARCIAL DE ORDENACIÓN SECTOR PETALO A - ESPARTINAS

Estimada Alcaldesa:

El presente informe se redacta a petición del Ayto. de Espartinas, y tiene por objeto verificar la viabilidad técnica del desarrollo de las infraestructuras hidráulicas precisas, tanto en materia de abastecimiento de agua potable, como de saneamiento, para atender la demanda de los servicios, generados en el Plan Parcial de ordenación del Sector Pétalo A, de esa localidad.

Para la realización del mismo se ha considerado principalmente la documentación aportada por D. José Carlos Babiano, arquitecto redactor del proyecto de urbanización del referido Sector, así como la información al respecto, disponible en esta empresa.

Una vez analizadas las demandas previsibles en dicho Plan, se informa lo siguiente:

I. En primer lugar, y en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos para atender el incremento de consumo planteado por el Plan Parcial citado, le señalamos que los actuales 30 municipios integrados en la Mancomunidad del Aljarafe constituyen una única unidad de gestión de los Servicios de Abastecimiento y Saneamiento de Agua que es responsabilidad de Aljarafesa, como Órgano de Gestión Directa de dicha Mancomunidad, disponiendo para ello de los recursos hídricos que, conforme al Plan Hidrológico de Cuenca, le vienen asignados, y que están a disposición de todos y cada uno de los 30 Municipios, sin adscripción concreta de los mismos a una determinada localidad, por lo que el incremento de demanda asociado al Plan Parcial de referencia puede ser asumido dentro del sistema de distribución en alta "Aljarafe y su entorno".

II. En lo referente a la capacidad de depuración, las aguas residuales generadas por el citado Plan Parcial serán conducidas por el colector-emisario identificado en el Punto III de este Informe a la EDAR Guadalquivir sita en el término municipal de Palomares del

Gta. Gerente Carlos Moreno, s/n. 41940 Tomares (Sevilla)
Tel. 955 608 100. Fax: 955 608 114

Línea de atención telefónica 954 11 03 25
www.aljarafesa.es

NIF: A-41092032. Inscrita en el Reg. Mercantil de la Provincia de Sevilla, Tomo 5.506, hoja SE-14.704

Código Seguro De Verificación	iWwj2MdmEkcsW6W18CR8VQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Pedro Rodríguez Delgado	Firmado	13/06/2022 13:22:54
Observaciones		Página	1/2
Url De Verificación	https://verifirma.aljarafesa.es/verifirma/code/iWwj2MdmEkcsW6W18CR8VQ==		



Río, la cual dispone de capacidad para soportar el incremento de carga contaminante asociado al mencionado desarrollo urbanístico, sin producir aumento de los límites de emisión al cauce receptor establecido en la Autorización de Vertidos de la citada EDAR.

III. En cuanto a las infraestructuras generales y locales precisas a acometer para la prestación de dichos Servicios Hidráulicos, seguidamente se transcriben los puntos de conexión a ejecutar:

Respecto al Abastecimiento

- Si bien nos ratificamos en lo indicado en nuestro informe con fecha de octubre de 2007, al objeto de facilitar la viabilidad de ejecución y desarrollo del citado Sector en su fase inicial (1ª Etapa), se establece **“con carácter provisional”**, punto de conexión alternativo en la tubería de FD Ø 200 mm. que discurre por la Av. Hacienda Marchalomar en el T.M. de Bormujos.

Asimismo, se ha de indicar, que como dicha provisionalidad está condicionada a no comprometer y/o mermar las garantías existentes en la localidad de Bormujos, las demandas generadas para ese Sector **estarán limitadas a 25 l/sg.**, y únicamente referido a las actuaciones de ejecución definidas en la primera Etapa del Proyecto de Urbanización. Es por ello, que cualquier demanda generada en dicho sector superior al límite anteriormente referido, y/o cualquier unidad de desarrollo no definida en su fase inicial (1ª Etapa), conllevará de forma implícita la ejecución del conjunto de infraestructuras hidráulicas que se establecen y definen en el informe que Aljarafesa emitió a tal efecto con fecha de octubre 2007.

Respecto al Saneamiento

- Nos ratificamos en lo indicado en nuestro informe de fecha de octubre de 2007.

Atentamente.

EL DIRECTOR GERENTE

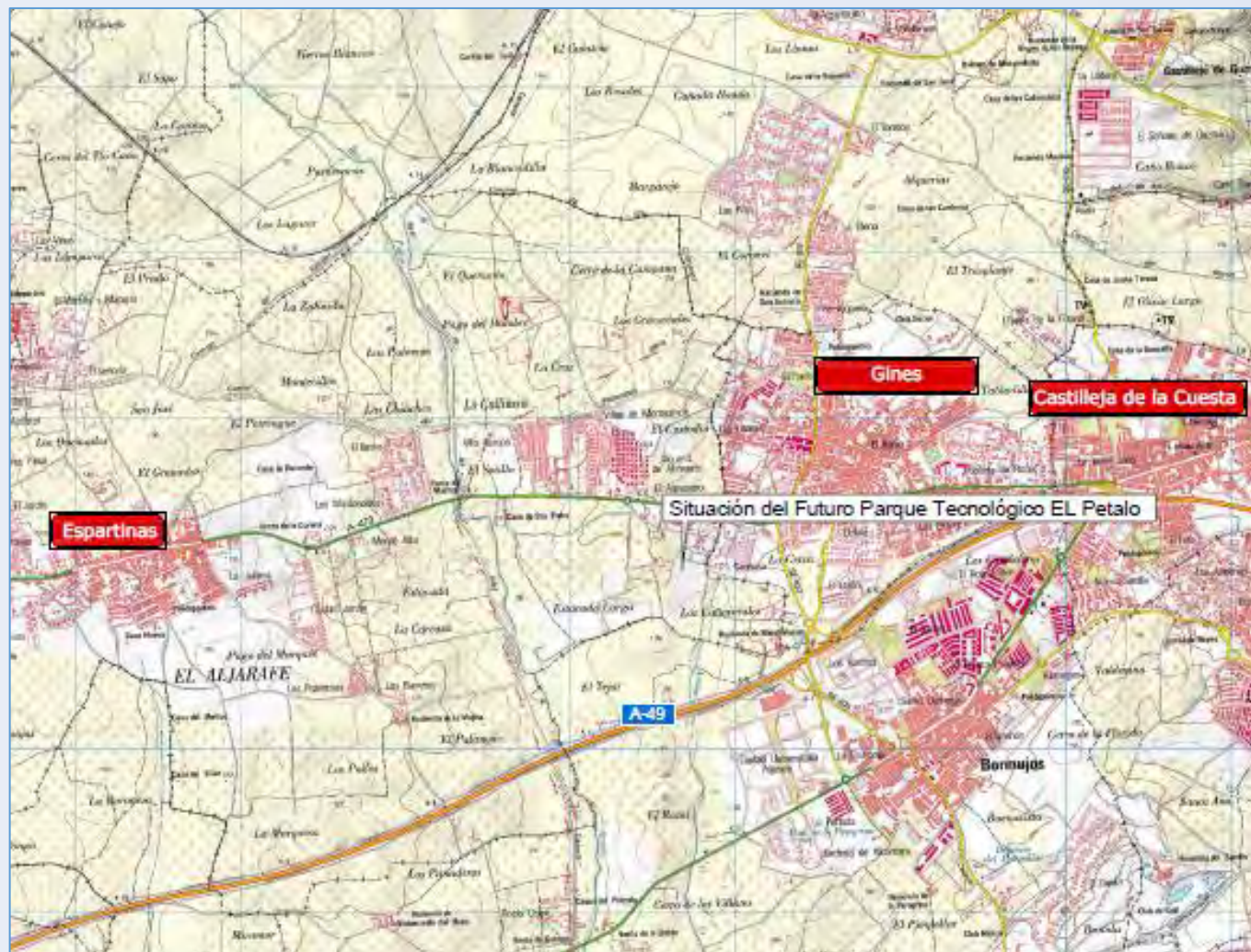
Pedro Rodríguez Delgado

Código Seguro De Verificación	iWwj2MdmEkcsW6W18CR8VQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Pedro Rodríguez Delgado	Firmado	13/06/2022 13:22:54	
Observaciones		Página	2/2	
Url De Verificación	https://verifirma.aljarafesa.es/verifirma/code/iWwj2MdmEkcsW6W18CR8VQ==			

PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

ESTUDIO HIDROLOGICO
A solicitud de CHG



CLIENTE:



TÍTULO:

MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO SEQUILLO A SU PASO POR EL FUTURO PARQUE TECNOLÓGICO “EL PÉTALO”, T.M. DE ESPARTINAS (SEVILLA)

CONSULTORA:



INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:

ANTONIO PABLO ROMERO GANDULLO

Ingeniero de Montes. Nº Col. 4.521

Ingeniero Caminos, Canales y Puertos. Nº Col. 28.112

JAVIER MERINO CRESPIÁN

Ingeniero Agrónomo, Nº Col. 2.382

Ingeniero Civil, Nº Col. 19.615

FECHA DE REDACCIÓN:

MARZO 2023

FECHA DE VERSIÓN:

MARZO 2023

EJEMPLAR (Versión completa): I de I

CAJA: I de I

TOMO: I de I

TOMO:

I

DOCUMENTO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO- HIDRÁULICO DEL ARROYO SEQUILLO A SU PASO POR EL FUTURO PARQUE TECNOLÓGICO “EL PÉTALO”, T.M. DE ESPARTINAS (SEVILLA)

Cliente:



Consultora:



Ingenieros autores del proyecto:

Antonio Pablo Romero Gandullo
Javier Merino Crespín

Fecha de redacción / Versión:

Marzo de 2023 / 00



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ANTECEDENTES	3
3. OBJETO DEL ESTUDIO	3
4. LEGISLACIÓN	3
5. ZONIFICACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL	4
6. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	4
6.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO	4
6.2. ÁMBITO OROGRÁFICO	5
6.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO	5
6.3.1. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA	5
6.3.2. RED HIDROGRÁFICA	6
6.4. Infraestructuras hidráulicas en la zona de estudio	6
6.4.1. Situación actual	6
6.4.2. Situación futura	6
7. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS	7
7.1. Introducción	7
7.2. Cálculo de caudales e hidrogramas	7
8. CÁLCULOS HIDRÁULICOS	8
8.1. Descripción y definición del modelo hidráulico bidimensional de HEC-RAS	8
8.1.1. Introducción	8
8.1.2. Contorno de la simulación	9
8.1.3. Modelización del terreno	9
8.1.4. Modelización de la rugosidad	10
8.1.5. Modelización de infraestructuras hidráulicas	11
8.1.6. Condiciones del modelo	11
8.1.7. Parámetros de la simulación	12
8.2. Resultados del modelo hidráulico	13
8.2.1. Situación actual	13
8.2.2. Situación futura	16
9. PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA	19
10. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE FLUJO PREFERENTE	20
10.1. Zona de Inundación Peligrosa	21

10.2. Vía de Intenso Desagüe	21
10.3. Zona de Flujo Preferente	22
11. ANÁLISIS DE DETALLE EN LAS OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS	22
11.1. Análisis de la ODT N°1	22
11.2. Análisis de la ODT N°2	23
11.3. Análisis del tramo de cauce donde se sitúa el encauzamiento	23
12. PERFILES TRANSVERSALES EN EL CAUCE DE ESTUDIO	24
13. CONCLUSIONES	26
APÉNDICE N°1: HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE CÁLCULO	27
1. HIDROGRAMAS	28
1.1. Periodo de retorno de 5 años	28
1.1.1. Cuenca Arroyo del Sequillo	28
1.2. Periodo de retorno de 100 años	52
1.2.1. Cuenca Arroyo del Sequillo	52
1.3. Periodo de retorno de 500 años	77
1.3.1. Cuenca Arroyo del Sequillo	77
APÉNDICE N°2: REQUERIMIENTO DE DOCUMENTACIÓN SOBRE EL DOCUMENTO DE APROBACIÓN INICIAL DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE “PÉTALO A”	102
APÉNDICE N°3: PLANOS	103

1. INTRODUCCIÓN

CIVILE ICF redacta el presente estudio hidrológico e hidráulico a petición de **Ayuntamiento de Espartinas** con objeto de analizar el riesgo de inundación frente a la máxima avenida con periodo de retorno de Máxima Crecida Ordinaria (MCO), 100 y 500 años, de los arroyos en el entorno del futuro parque tecnológico “EL PÉTALO” en el término municipal de Espartinas, y delimitar las llanuras de inundación dentro de la zona de estudio, así como proponer una delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH), Zona de Servidumbre, Zona de Policía y Zona de Flujo Preferente (ZFP) de los arroyos.

La red Hidrográfica de referencia empleada para la realización del estudio se ha obtenido de red hidrográfica recogida por la cartografía oficial del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, obteniendo para el entorno objeto del estudio un solo cauce correspondiente con el arroyo del Sequillo.



Imagen 1 – Área de estudio y red hidrográfica del entorno según datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

2. ANTECEDENTES

En diciembre de 2018 CIVILE ICF redacta el Estudio Hidrológico e Hidráulico asociado a la zona de estudio a petición del Ayuntamiento de Espartinas: *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL ARROYO SEQUILLO A SU PASO POR EL FUTURO PARQUE TECNOLÓGICO “EL PÉTALO”, T.M. DE ESPARTINAS (SEVILLA)*. Este estudio tiene como objetivo analizar el riesgo de inundación frente a la máxima avenida con periodo de retorno de Máxima Crecida ordinaria (MCO), 100 y 500 años, de los arroyos en el entorno del futuro parque tecnológico “EL PÉTALO”, y delimitar las llanuras de inundación dentro de la zona de estudio, así como proponer una delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH), Zona de servidumbre, Zona de Policía y Zona de Flujo Preferente (ZFP) de los arroyos.

En diciembre de 2022 la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir emite el informe con número de referencia URB-061/22/SE en relación al documento “Aprobación Inicial del Proyecto de Urbanización del Sector de Suelo urbanizable Pétalo A”. En el que, en relación con el estudio hidrológico e hidráulico, se recoge lo siguiente:

- Deberá presentarse en soporte informático los ficheros de cálculo de la aplicación informática empleada en el estudio, para su comprobación, así como la topografía utilizada para la modelización del cauce y la cuenca, tanto en estado actual como en el estado futuro.
- Deberá corregirse el cálculo del caudal punta de la avenida de 5 años de periodo de retorno, siendo este de unos 10 m³/s. Asimismo, se deberá realizar el estudio hidráulico de la avenida de 500 años de periodo de retorno empleando un caudal de 69,87 m³/s.
- Deberán describirse todas las obras previstas en el cauce, incluyendo tanto las obras de drenaje y encauzamiento como los cambios en la topografía (taludes y motas previstas). Se deberá indicar si el encauzamiento provoca un aumento de la sección del cauce actual en dicha zona.
- Deberá determinarse la Vía de Intenso Desagüe y, a partir de ella y de la Zona de Inundación Peligrosa, calcular la Zona de Flujo Preferente.
- Deberán aportarse perfiles transversales del terreno en los que se representen conjuntamente el cauce, la topografía actual y la topografía modificada. Asimismo, deberá delimitarse en los perfiles los límites del DPH probable, su zona de servidumbre y los límites de la ZFP y Zona Inundable para T500 años.
- Deberá aportarse plano de la ordenación propuesta sobre la que se representen la delimitación del DPH probable, la ZFP y la zona inundable para T500 años, en estado actual y proyectado.

3. OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es por tanto actualizar el estudio hidrológico e hidráulico realizado por CIVILE ICF en diciembre de 2018, actualizando tanto el modelo hidrológico como el modelo hidráulico y, por tanto, las avenidas correspondientes a cada uno de los periodos de retorno asociados a la Máxima Crecida ordinaria, 100 y 500 años.

En base a los resultados obtenidos de los diferentes análisis, se obtiene el Dominio Público Hidráulico (DPH), la Zona de Servidumbre (franja paralela a DPH a 5 m de distancia), la Zona de Policía (franja paralela al DPH a 100 m de distancia) y la Zona de Flujo Preferente del arroyo del Sequillo.

4. LEGISLACIÓN

A continuación, se enumera la normativa vigente adoptada como marco de referencia en el desarrollo del presente Estudio.

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001, de 5 de julio) posteriormente modificado por la Ley 11/2005, de 22 de junio.
- Instrucción de Planificación Hidrológica aprobada mediante ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Real Decreto 1159/2021, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Ley 9/2010 de 30 de julio de aguas de Andalucía y el artículo 32 de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. 3º ciclo 2022-2027.

5. ZONIFICACIÓN DEL ESPACIO FLUVIAL

De acuerdo con la legislación de aguas, la zonificación del espacio fluvial está formada por las zonas mostradas en la siguiente imagen, cuyo concepto se detalla posteriormente:

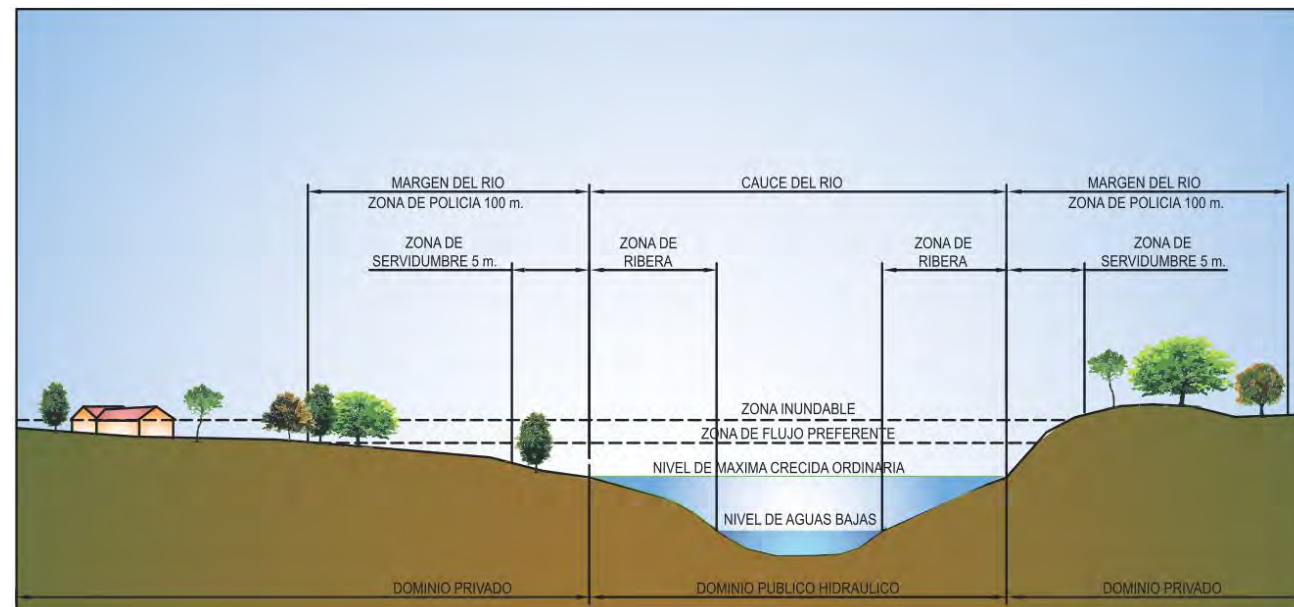


Imagen 2 – Delimitación de las diferentes franjas del cauce y contiguas al mismo.

- **Cauce natural**, de una corriente continua o discontinua, es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.
- **Ribera** es cada una de las fajas laterales situadas dentro del cauce natural, por encima del nivel de aguas bajas.
- **Margen** es el terreno que limita con el cauce y situado por encima del mismo.

- **Zona de servidumbre** es la franja situada lindante con el cauce, dentro de la zona de policía, con ancho de cinco metros, que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.
- **Zona de policía** es la constituida por una franja lateral de cien metros de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en las que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollan. Su tamaño se puede ampliar hasta recoger la zona de flujo preferente, la cual es la zona constituida por la unión de la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas y la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. La definición de la zona de flujo preferente se detalla en la siguiente imagen:

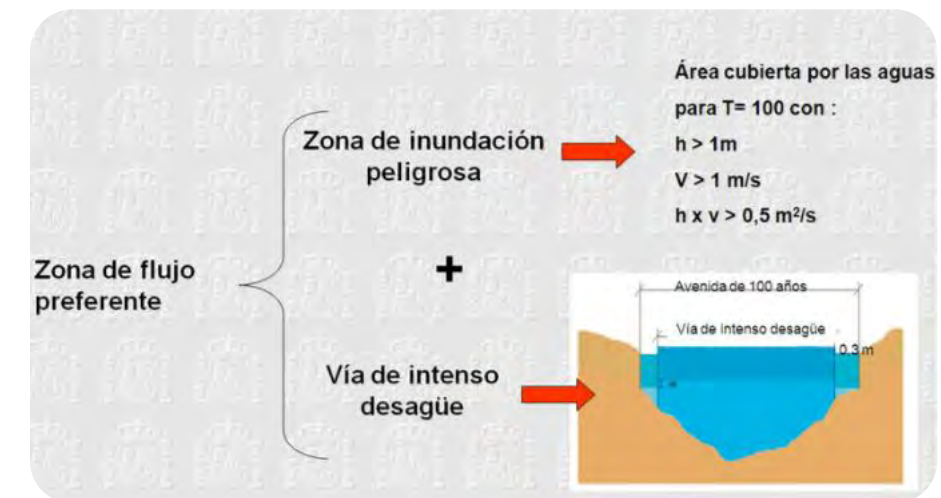


Imagen 3 – Delimitación de la zona de flujo preferente.

- **Lecho** o fondo de los lagos y lagunas es el terreno que ocupan sus aguas, en las épocas que alcanzan su mayor nivel ordinario.
- **Zonas inundables** son las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas, cuyo periodo estadístico de retorno sea de 500 años.

6. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

A lo largo del presente apartado se describen las características fundamentales de la zona en la que se realiza el presente estudio.

6.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO

La zona de estudio se sitúa en el término municipal de Espartinas, en la provincia de Sevilla.

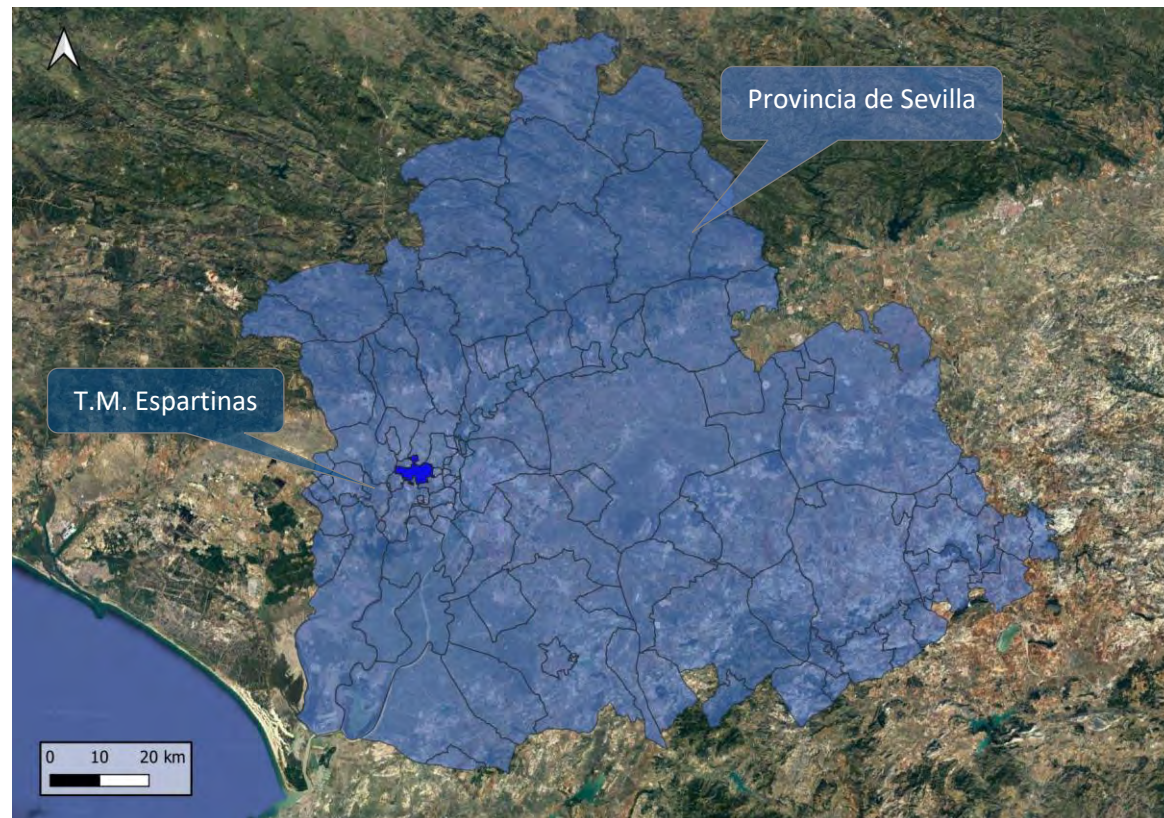


Imagen 4. Localización del T.M. de Espartinas en la provincia de Sevilla.

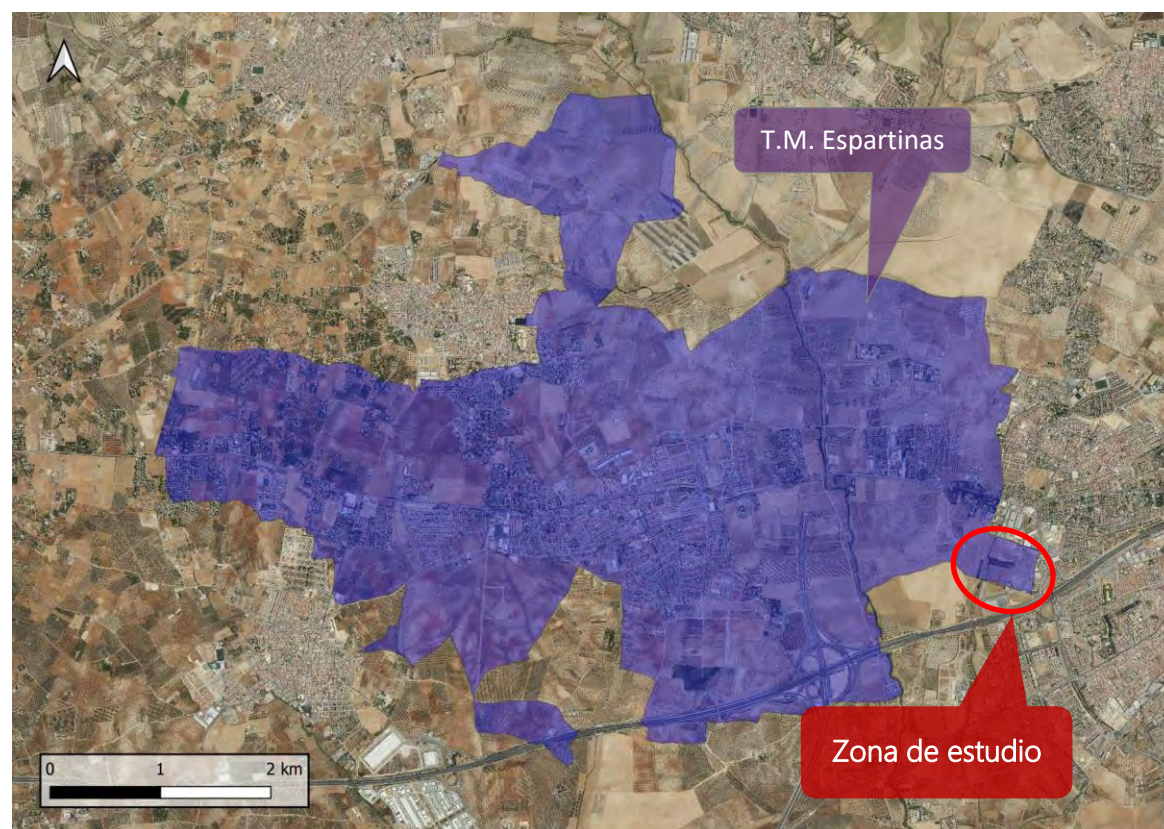


Imagen 5. Localización de la zona de actuación dentro del T.M. de Espartinas.

6.2. ÁMBITO OROGRÁFICO

La orografía de la zona de estudio se presenta escarpada, debido a las vaguadas existentes en el entorno, orientadas de este a oeste, con fuertes pendientes. Además, si se observa la ubicación de las plantas, sucede que se encuentran situadas en zonas de grandes pendientes.

La orografía de la zona de estudio se caracteriza por ser una zona de pequeñas pendientes con cotas máximas que van desde los 140 m.s.n.m hasta cotas mínimas de 80 m.s.n.m. aproximadamente.

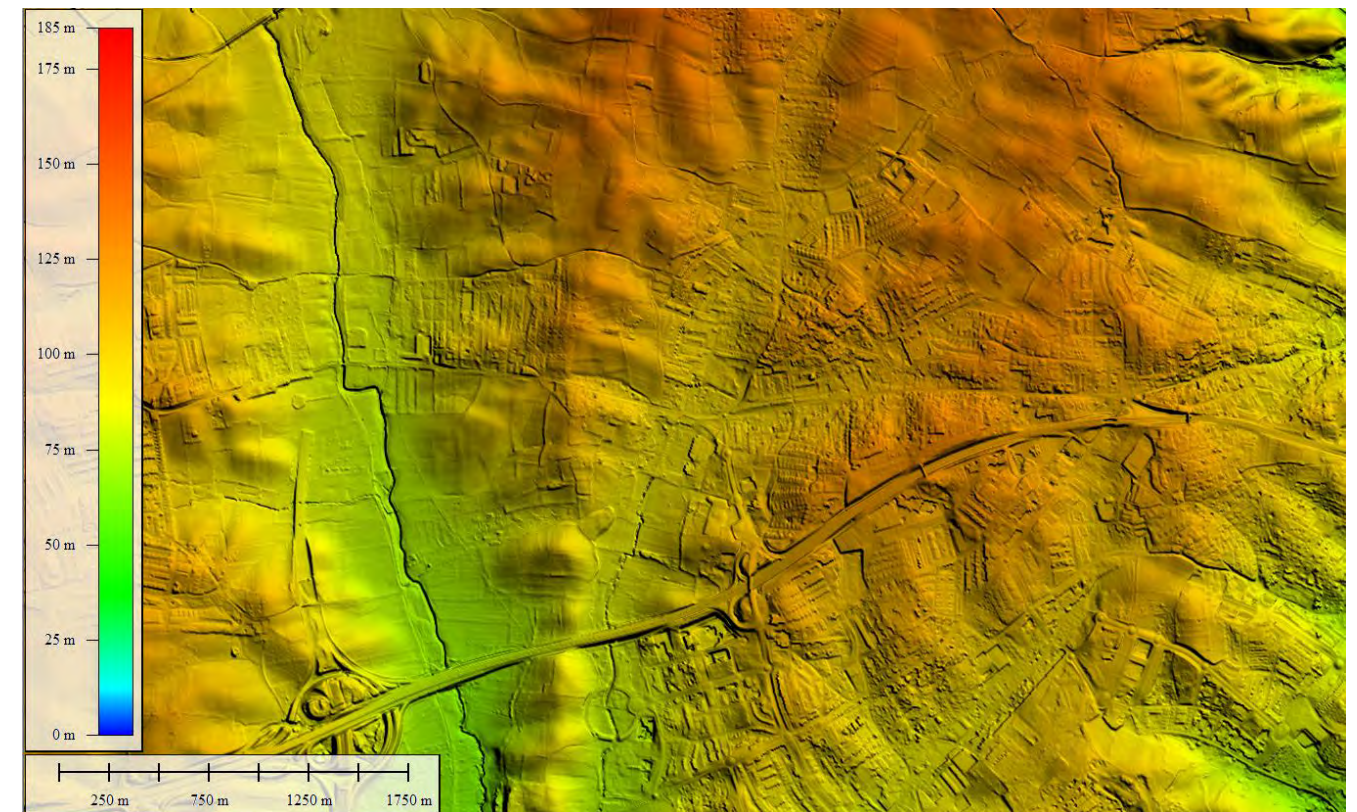


Imagen 6. Ámbito orográfico de la zona de actuación (Fuente: MDT con paso de malla de 5 metros del Centro Nacional de Información Geográfica)

6.3. ÁMBITO HIDROGRÁFICO

6.3.1. CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.



Imagen 7. Localización del área de estudio con respecto a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

6.3.2. RED HIDROGRÁFICA

La red hidrográfica de estudio se basa en la empleada en el ya mencionado estudio hidrológico e hidráulico elaborado en 2018 para la zona de estudio.



Imagen 8. Red Hidrográfica en la zona de estudio extraída del estudio hidráulico e hidrológico.

6.4. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

6.4.1. SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, el tramo del Arroyo Sequillo que se estudia en el presente documento no posee ninguna infraestructura hidráulica que regule o interfiera en su capacidad de desagüe natural.

6.4.2. SITUACIÓN FUTURA

Con motivo de la futura instauración del Parque Tecnológico “El Pétalo” en el Término Municipal de Espartinas, se genera una nueva ordenación en el área. El Arroyo Sequillo queda integrado dentro de esta nueva ordenación, por lo que es necesario analizar la idoneidad de las medidas de drenaje y protección del cauce planteadas.

A tal efecto, se plantean las siguientes actuaciones, las cuales se muestran en la imagen siguiente.

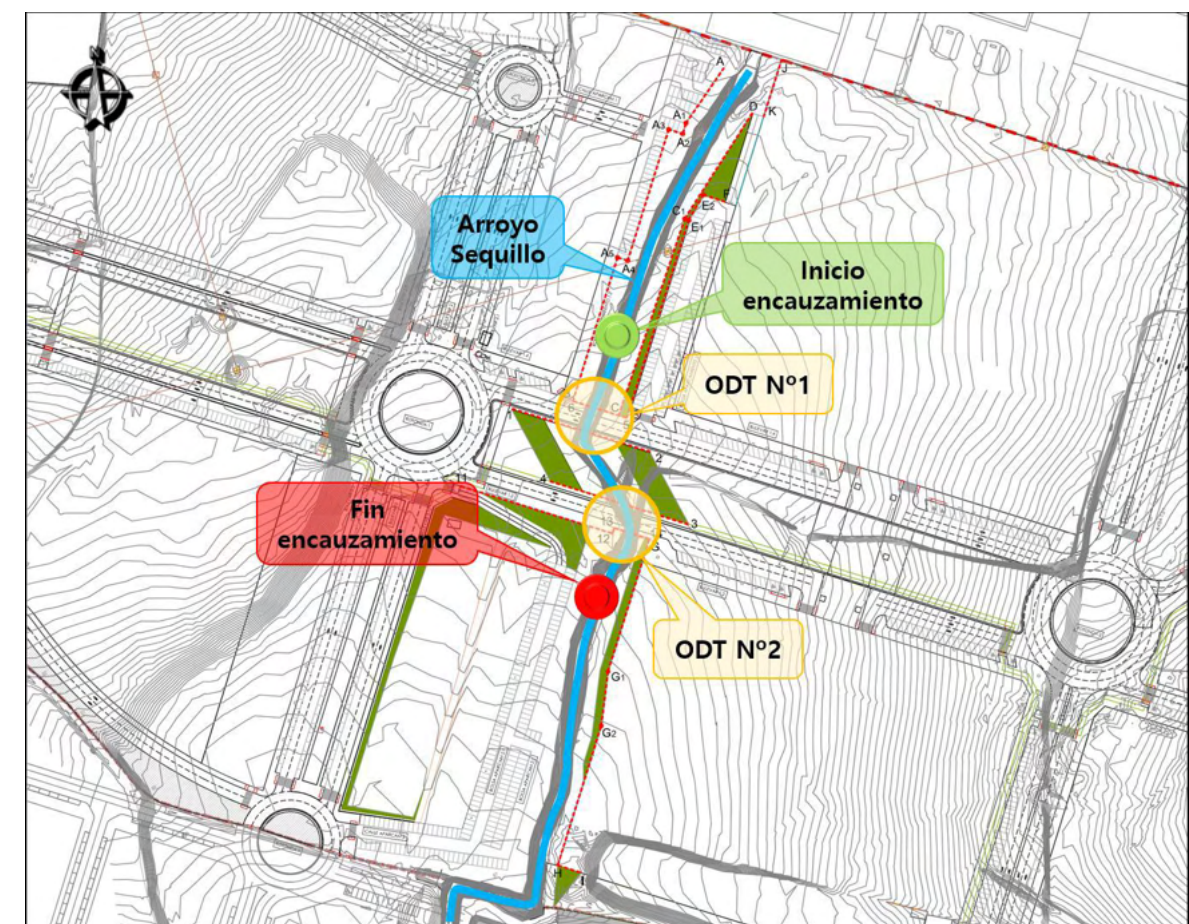


Imagen 9 - Actuaciones propuestas en el tramo de estudio del arroyo del Sequillo.

6.4.2.1. Obras de drenaje

Se plantea la ejecución de dos obras de drenaje formadas cada una de ellas por tres marcos de hormigón prefabricado de 4 x 4 m en paralelo, tal y como se muestra en la imagen siguiente.

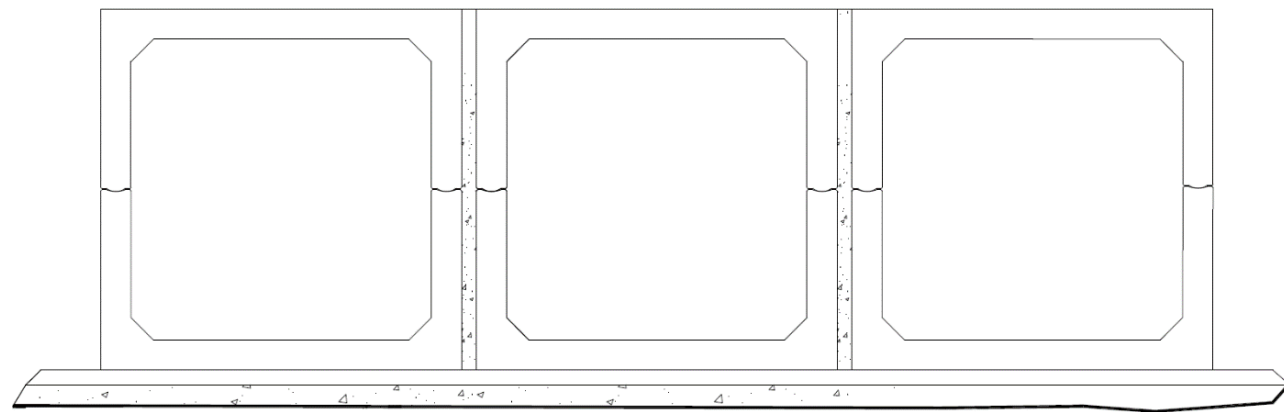


Imagen 10 - Dimensiones de las obras de drenaje proyectadas.

6.4.2.2. Encauzamiento

Se plantea la ejecución de un encauzamiento del Arroyo Sequillo en el tramo donde se implantarán las obras de drenaje. El tramo, de unos 130 m de longitud, comienza aguas arriba de la ODT N°1 y termina aguas abajo de la ODT N°2. Dicho encauzamiento posee las dimensiones que se muestran en imagen siguiente.

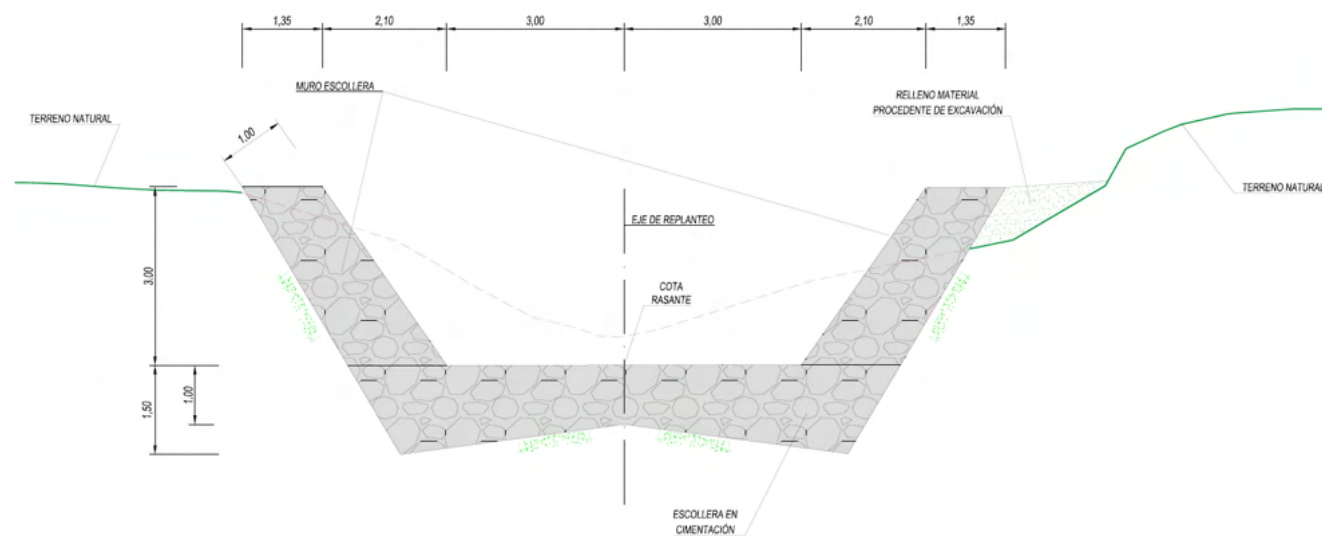


Imagen 11 - Dimensiones del encauzamiento proyectado.

Dicho encauzamiento provoca un aumento de la sección del cauce como puede verse en la imagen siguiente.

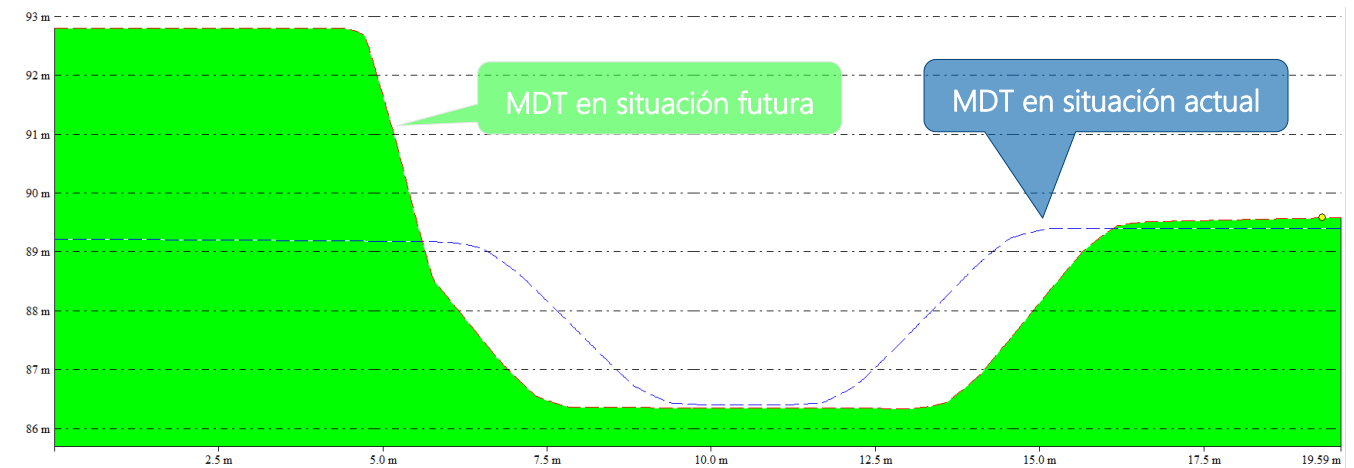


Imagen 12 - Perfil transversal del cauce en el encauzamiento proyectado en situación actual y futura.

7. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

7.1. INTRODUCCIÓN

El estudio hidrológico determina los caudales de avenida que se producen como consecuencia de la generación de un evento tormentoso de carácter extremo en la cuenca de aportación. Conceptualmente, la caracterización hidrológica se compone de dos procesos: la determinación del régimen de precipitaciones extremas y el proceso de formación de escorrentía.

El **estudio de las precipitaciones extremas** aborda dos cuestiones fundamentales: por un lado, se define cuál es la cantidad máxima de precipitación en función de la probabilidad de ocurrencia y, por otro lado, se estima cuál va a ser la distribución temporal a lo largo de la duración del evento tormentoso. En resumen, el estudio de precipitaciones responde a cuánta lluvia cae y cómo se reparte en el tiempo.

El proceso de **formación de la escorrentía** dependerá de las características geométricas de la cuenca y de la cobertura de la misma, es decir, de los usos del suelo presentes en su extensión. La generación de escorrentía se estima en base a la metodología propuesta en 1972 por el Servicio de Conservación de Recursos Naturales de los EE. UU. (NRCS), denominada el “Método del Número de Curva”.

En el presente estudio se analizan el periodo de retorno de 5 años con el objeto de servir de apoyo para delimitar la zona asociada al Dominio Público hidráulico del cauce de estudio, el periodo de retorno de 100 años a partir del cual se define la Zona Flujo Preferente y el periodo de retorno de 500 años para obtener el contorno de la superficie máxima inundable.

7.2. CÁLCULO DE CAUDALES E HIDROGRAMAS

Los caudales de diseño utilizados en el presente estudio han sido actualizados en base al requerimiento recibido de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir para los periodos de 5 y 500 años. La hidrología base empleada es la que se incluía en el estudio realizado por CIVILE ICF en 2018. Estos caudales son los que se recogen en la siguiente tabla.

CUENCA	T (años)	Q _p (m ³ /s)
Arroyo del Sequillo	5	10.00
	100	32.00
	500	69.87

Tabla 1 – Caudal de diseño para los hidrogramas utilizados en el modelo hidráulico.

Para obtener los hidrogramas de cálculo se han escalado los hidrogramas utilizados en el estudio hidrológico-hidráulico mencionado con los caudales punta de la tabla anterior adaptándose así al requerimiento emitido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Para el caso de estudio, todos los hidrogramas obtenidos en la cuenca para cada periodo de retorno analizado se pueden consultar de manera tabular y gráfica en el *Apéndice Nº1* que acompaña a este documento. A modo de resumen, se muestran los hidrogramas obtenidos en la siguiente imagen:

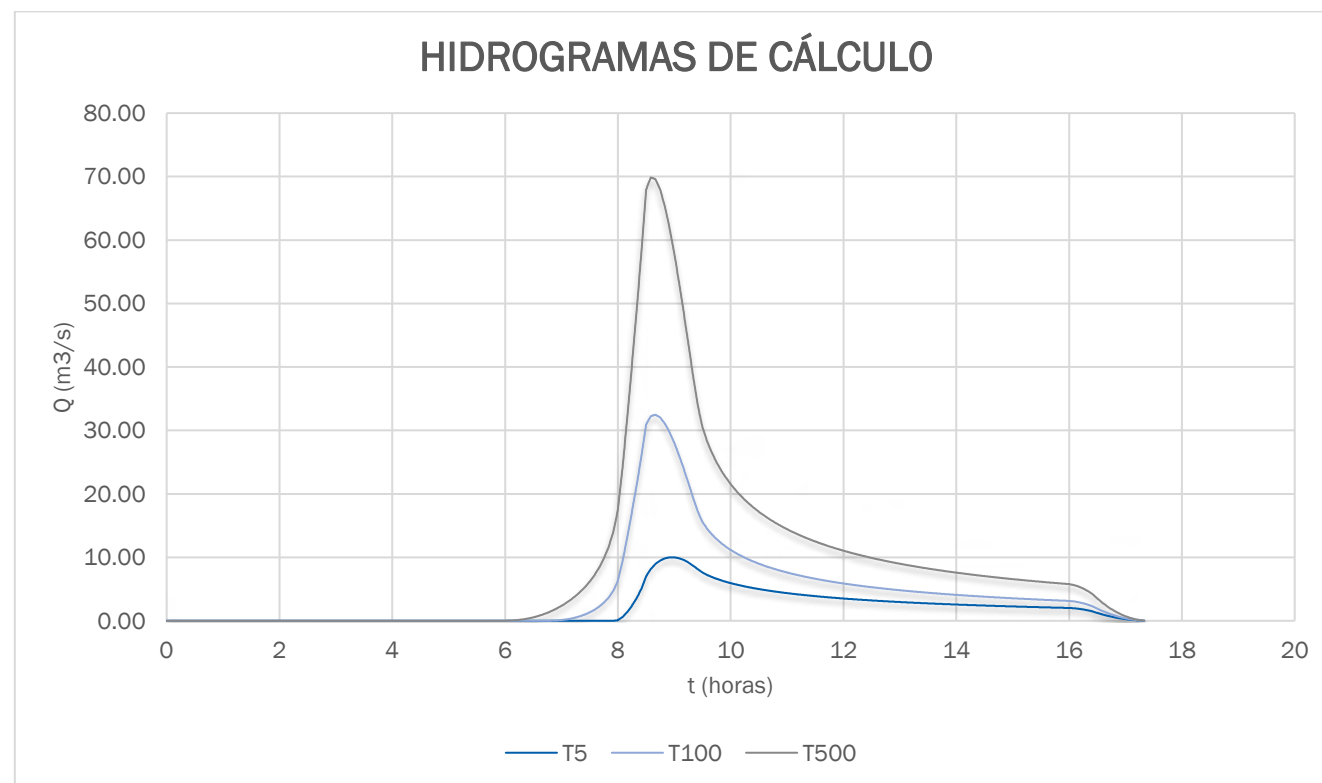


Imagen 13 - Hidrogramas de cálculo utilizados en el modelo hidráulico.

8. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Los cálculos hidráulicos se han realizado mediante **HEC-RAS 2D (versión 6.2)**, del inglés Hydrologic Engineering Center - River Analysis System. Este modelo matemático es una versión actualizada del modelo HEC-2, “Water Surface Profiles”, desarrollado en el “Hydrologic Engineering Center” del “U.S. Army Corps of Engineers”. Se ha desarrollado un modelo bidimensional de toda la zona de cálculo, utilizando como datos de entrada los hidrogramas de caudales anteriormente expuestos.

Se han realizado las siguientes simulaciones hidráulicas:

- Simulación Estado Actual para T = 5 años
- Simulación Estado Actual para T = 100 años

- Simulación Estado Actual para T = 500 años
- Simulación Estado Futuro para T = 5 años
- Simulación Estado Futuro para T = 100 años
- Simulación Estado Futuro para t = 500 años

A lo largo del presente apartado se detallan los diferentes aspectos de los modelos desarrollados (parámetros, tipos de modelización realizados, condiciones, etc.), para finalmente analizar los resultados obtenidos.

8.1. DESCRIPCIÓN Y DEFINICIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO BIDIMENSIONAL DE HEC-RAS

8.1.1. INTRODUCCIÓN

Las capacidades en las que se basa el flujo bidimensional en HEC-RAS han sido desarrolladas para permitir trabajar de manera combinada en modelizaciones 1D/2D. El algoritmo de modelización de flujo 2D presenta las siguientes características:

- **Puede efectuar simulaciones 1D, 2D y combinaciones de ambas.** HEC-RAS puede realizar simulaciones unidimensionales, bidimensionales y combinar ambas posibilidades. Poder efectuar modelizaciones combinadas en el mismo modelo en régimen no permanente facilita el trabajo en ríos de cierta longitud usando la modelización 1D y modelizar en 2D las zonas que requieran una mayor precisión en la computación hidrodinámica.
- **Resolución en 2D por ecuaciones completas de Saint Venant o por onda difusiva.** El programa resuelve en 2D indistintamente a través de las ecuaciones completas de Saint Venant o mediante las de onda difusiva. En general las ecuaciones de la onda difusiva computan más rápidamente y presentan mayor estabilidad. Las ecuaciones completas de Saint Venant pueden aplicarse a una gama más amplia de situaciones, requiriendo un mayor esfuerzo computacional.
- **Solución de algoritmo implícito de volúmenes finitos.** Para la solución de las ecuaciones de flujo 2D no permanente el programa usa un algoritmo implícito de volúmenes finitos que permite mayores intervalos computacionales que los métodos explícitos, y ofrece mayor estabilidad respecto de otros más tradicionales como, por ejemplo, el de elementos finitos, consiguiendo que la determinación de mojado o secado de un elemento 2D sea muy fiable. De este modo, las zonas de flujo 2D pueden iniciarse completamente secas y resolver una situación de crecida, ya sea mediante régimen subcrítico, supercrítico o mixto.
- **Resolución sincronizada 1D y 2D del algoritmo.** En la computación paso a paso la resolución de los algoritmos 1D y 2D se encuentran íntimamente conectados, con la opción de iteración de transferencia de flujo 1D a 2D en un mismo paso computacional, de manera que siempre existe una sincronización y correlación directa entre elementos 1D y 2D en cada paso de cálculo.
- **Mallas estructuradas y no estructuradas.** El software está diseñado para resolver tanto mallas estructuradas como no estructuradas, ya que su tratamiento es idéntico, pero la eficiencia es mayor si las celdas son ortogonales entre sí. Las celdas pueden ser triangulares, cuadradas, rectangulares o poligonales hasta un máximo de 8 lados. Estas mallas están perimetralmente delimitadas por un polígono en cuyo interior se distribuyen celdas de diferente tamaño y forma.
- **Clasificación de características hidráulicas detalladas para celdas y sus aristas.** Las celdas no tienen por qué conformar una superficie plana, ni sus aristas ni bordes tiene por qué ser líneas rectas con una sola cota o elevación. Al contrario, cada celda y aristas se amoldan al terreno que yace bajo ella. A este tipo de modelos se les suele referir en la literatura como “modelos de subentramado de alta resolución”. El término subentramado significa que se usa una información detallada subyacente o de “fondo” del

terreno para establecer mediante un pre-proceso unas tablas de propiedades geométricas e hidráulicas que caractericen las celdas y sus aristas basándose en el terreno. El pre-proceso de la zona 2D genera una relación elevación-volumen en cada celda basada en los datos de detalle del MDE. Por consiguiente, una celda puede estar parcialmente mojada según sea el volumen de agua para una elevación de superficie de agua determinada basado en la parrilla o entramado de 0,5 m. Complementariamente, cada arista de celda funciona como una sección transversal y se clasifica según sus propias características hidráulicas (rugosidad, área, perímetro mojado, etc.). El flujo a través de una arista (y en consecuencia entre dos celdas) se basa en estos datos de detalles. Esto permite modelizar con celdas de gran tamaño sin perder demasiada información de detalle sobre el terreno subyacente y que rige el movimiento del flujo. Adicionalmente, la ubicación de aristas a lo largo de la parte superior de elementos de control de terreno (carreteras, terraplenes, muros, etc.) mejoran considerablemente los cálculos hidráulicos usando pocas celdas.

Cada arista es una sección transversal de detalle del terreno subyacente. Este proceso permite al flujo moverse entre celdas a partir de los datos del terreno según se representan por las aristas y el volumen que queda contenido en cada celda. Por consiguiente, un pequeño canal que atraviesa una celda sigue representándose por la relación elevación-volumen de la misma y las características hidráulicas de las aristas. Así, el agua puede fluir a través de celdas de gran tamaño, pero seguir siendo representada con sus características habituales de canal. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo en el que aparecen canales de menos de 30 m de ancho en una malla con 150 m de lado:



Imagen 14 – Ejemplo de flujo en canales pequeños circulando por celdas de gran tamaño.

8.1.2. CONTORNO DE LA SIMULACIÓN

En la siguiente imagen se muestra el contorno elegido para llevar a cabo la simulación hidráulica. Para su definición se ha adoptado una distancia suficiente entre las zonas por las que entra y sale el flujo de agua de forma que el modelo pueda estabilizarse adecuadamente en la zona de mayor interés para el análisis.



Imagen 15 – Contorno de la simulación hidráulica.

8.1.3. MODELIZACIÓN DEL TERRENO

El modelo digital del terreno se ha generado a partir del levantamiento topográfico recibido por parte del cliente del entorno en su situación actual. Se ha generado mediante la triangulación con paso de malla de 0,5x0,5m de las curvas de nivel del terreno.

Para la situación futura, se ha generado el modelo digital del terreno igualmente en base a la topografía modificada recibida por parte del cliente, en la que se recogen los movimientos de tierra de las subparcelas, los viales, la adecuación del cauce y el encauzamiento contemplado en el tramo bajo las obras de paso.

En la siguiente imagen se representa el Modelo Digital del Terreno en situación actual.

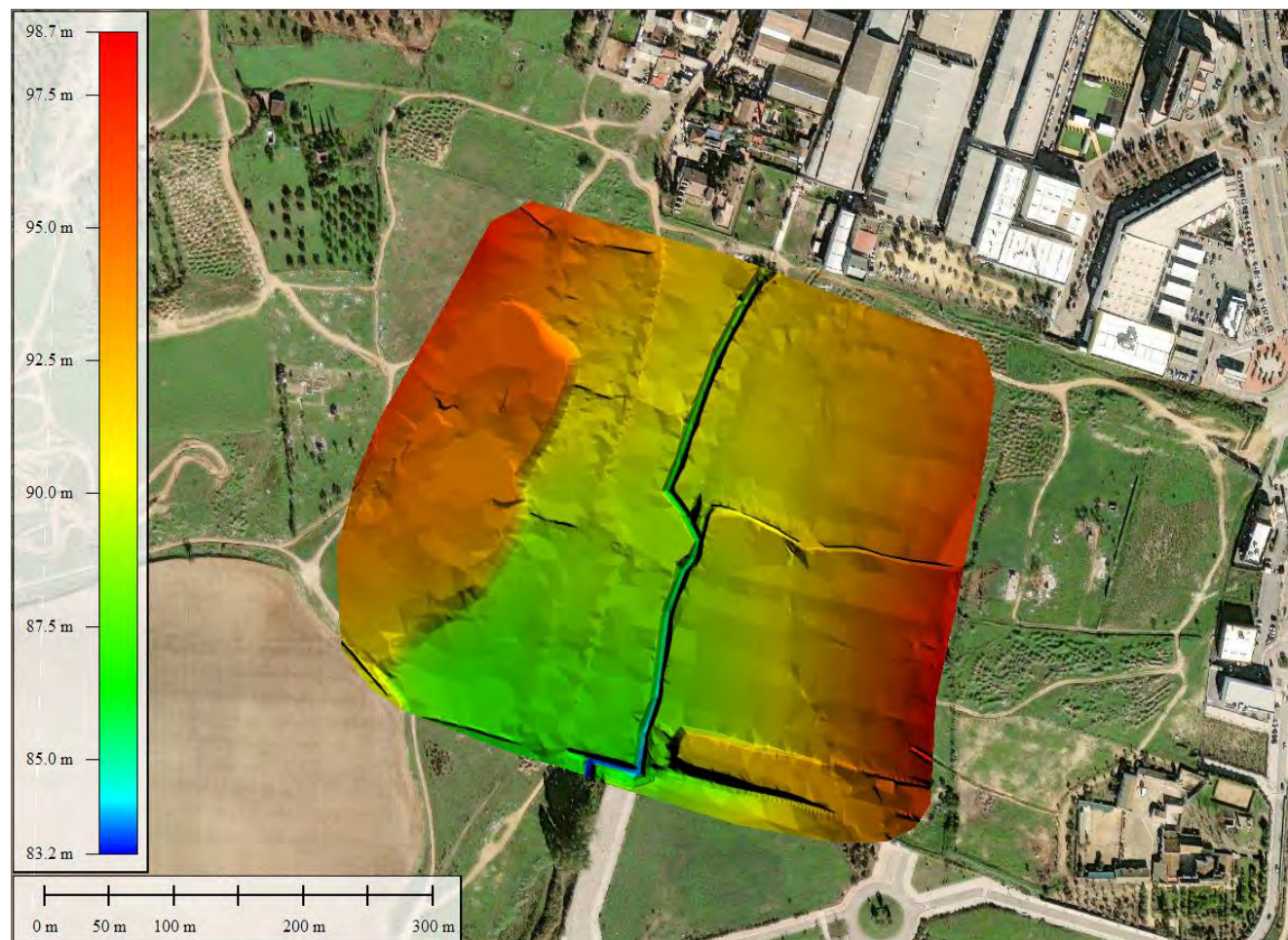


Imagen 16 – Modelo Digital del Terreno en la zona de estudio. Situación actual.

En la siguiente imagen se representa el Modelo Digital del Terreno en situación futura.

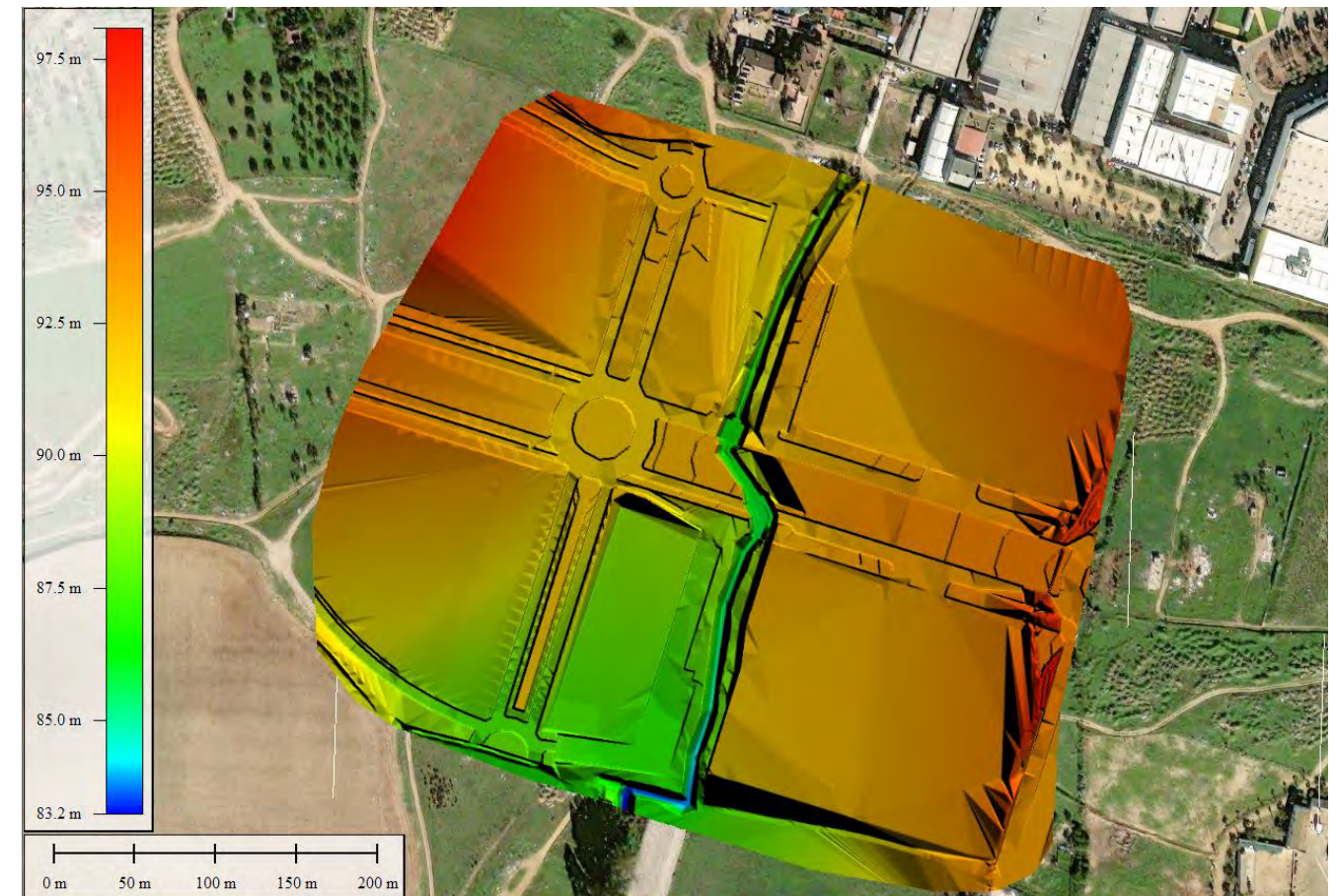


Imagen 17 - Modelo Digital del Terreno en la zona de estudio. Situación futura.

8.1.4. MODELIZACIÓN DE LA RUGOSIDAD

Para la modelización de la rugosidad se ha seguido la metodología del estudio realizado por CIVILE en 2018 en el que las pérdidas por rozamiento se calculan a través de la ecuación de Manning. Al tratarse de un modelo bidimensional, el propio modelo tiene en cuenta factores como la sinuosidad y la irregularidad en las secciones.

La determinación de la rugosidad del terreno se ha realizado en base a los usos del suelo recogidos en el Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). De esta forma, se ha obtenido la cobertura de usos del suelo dentro del dominio de cálculo como se recoge en la siguiente imagen.

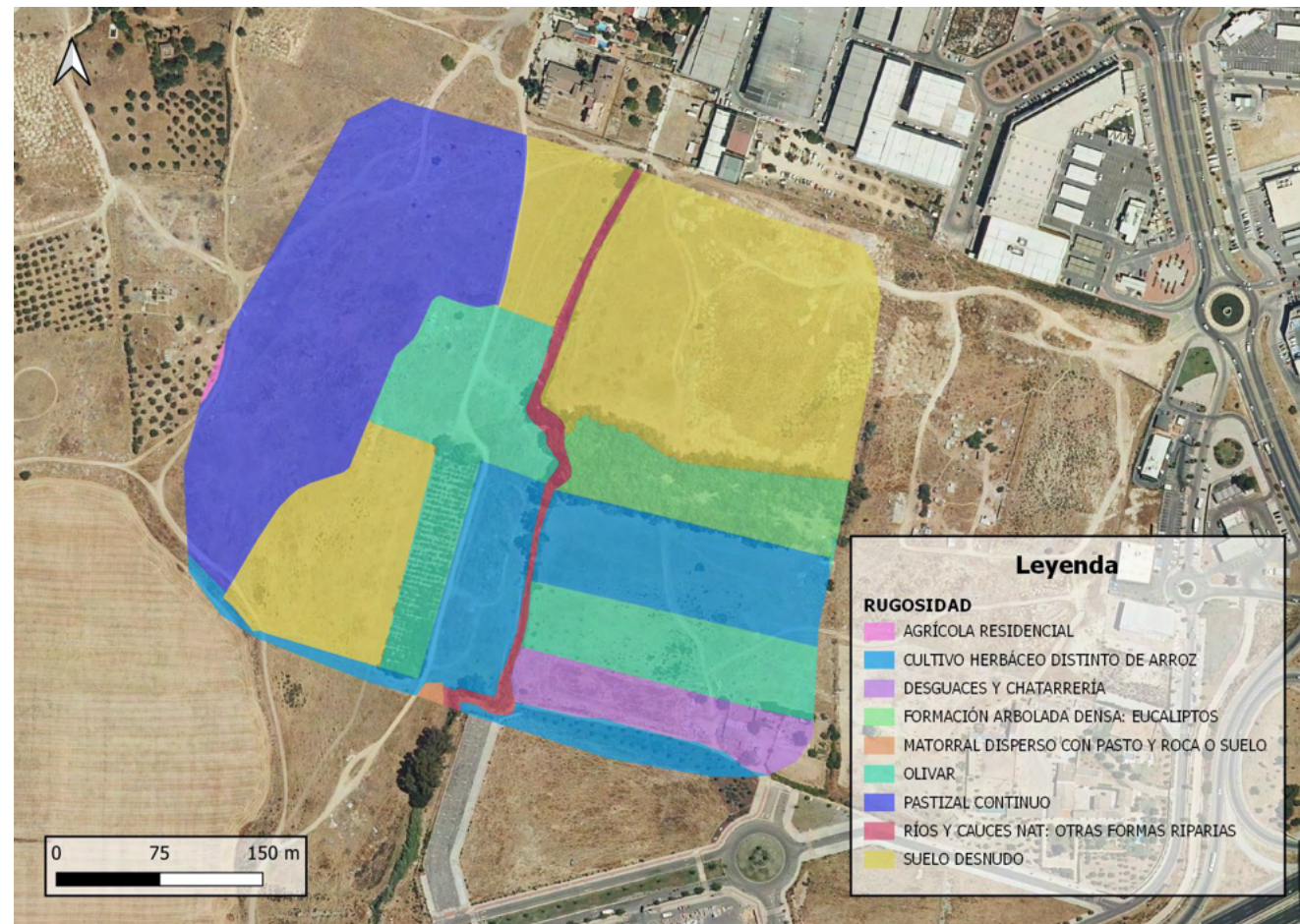


Imagen 18 – Mapa de usos del suelo en la zona de estudio.

8.1.5. MODELIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

8.1.5.1. Situación actual

Como se ha comentado anteriormente, en la situación actual no ha sido necesario modelar ninguna infraestructura hidráulica.

8.1.5.2. Situación futura

De cara a la modelización de las infraestructuras hidráulicas se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipología, forma y dimensiones de la obra.
- Pérdidas de entrada y salida en la misma (en general, se ha definido un coeficiente de pérdidas de 0,5 a la entrada y de 1 a la salida).
- Número de Manning para caracterizar la rugosidad.

Para modelizar las obras de drenaje proyectadas se ha adoptado una sección equivalente de 12 m de anchura por 4 m de altura, igual a la sección libre global que proporcionaría el conjunto de marcos propuesto.

Las diferentes infraestructuras hidráulicas proyectadas en el entorno de estudio se han modelizado de acuerdo a los parámetros indicados en la siguiente tabla:

ID	CARACTERÍSTICAS	CLAVES DE LA MODELIZACIÓN	MODELIZACIÓN
OP 1	Marco de hormigón ▪ Dimensiones: 12x4 m ▪ $n = 0,015$	Inclusión de un elemento hidráulico tipo “culvert” en el modelo de cálculo	
OP 2	Marco de hormigón ▪ Dimensiones: 12x4 m ▪ $n = 0,015$		

Tabla 2 – Parámetros para la modelización de las obras de drenaje del entorno.

Para la modelización del encauzamiento proyectado se ha realizado una modificación del Modelo Digital del Terreno en la zona en la que se encuentra dicho encauzamiento. En la imagen siguiente puede verse la modificación realizada.

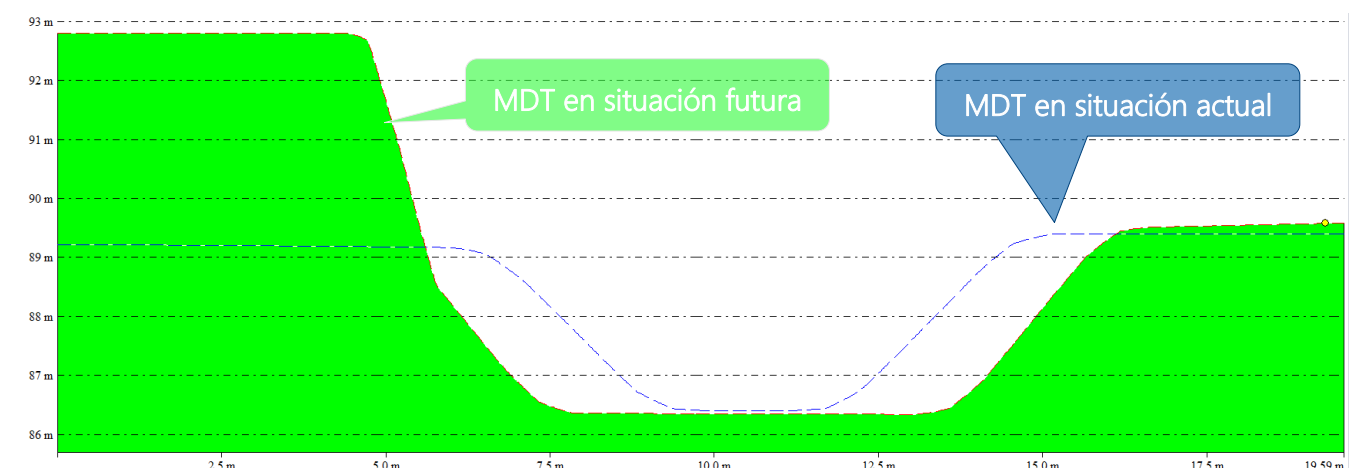


Imagen 19 - Perfil transversal del cauce en el encauzamiento proyectado en situación actual y futura.

El encauzamiento tiene una solera de 6 metros y unos taludes de 2.1H:3V.

8.1.6. CONDICIONES DEL MODELO

Las condiciones de un modelo se corresponden con los valores iniciales en el dominio y en los contornos del mismo. A tal efecto, se distingue entre condiciones iniciales, como es el calado inicial en el dominio de cálculo, y condiciones de contorno e internas, como es la zona de entrada del flujo (y los valores del mismo en función del tiempo) y la zona de salida del flujo del modelo.

8.1.6.1. Condiciones iniciales

Se ha introducido como condición inicial un calado nulo en todo el dominio de cálculo.

8.1.6.2. Condiciones de contorno e internas

La definición de las condiciones de contorno del modelo pasa por el establecimiento de las zonas de entrada de flujo al dominio de cálculo (y el correspondiente valor del mismo) y las zonas de salida del flujo. En la siguiente imagen se muestran dichas zonas para el caso de estudio:



Imagen 20 – Condiciones de contorno del modelo de cálculo hidráulico.

A continuación, se describen las características de los tipos de condiciones de contorno implementadas en el modelo.

8.1.6.2.1. Condiciones de contorno e internas de entrada

Las condiciones de contorno de entrada al modelo se corresponden con el hidrograma obtenido para la subcuenca del arroyo objeto de estudio, calculado anteriormente para cada uno de los periodos de retorno de cálculo considerados. La entrada del hidrograma de la cuenca de estudio se ha implementado como una condición de contorno de entrada en el perímetro.

La situación de las citadas entradas queda recogida en la imagen recogida en el apartado 8.1.6.2.

8.1.6.2.2. Condiciones de contorno e internas de salida

Se introduce como condición de salida en la zona baja del modelo la opción de calado normal o de flujo permanente, colocándose suficientemente aguas abajo de la zona de estudio para que la simulación pueda estabilizarse hacia aguas arriba y adoptar el calado que corresponda.

8.1.7. PARÁMETROS DE LA SIMULACIÓN

8.1.7.1. Parámetros generales

Los parámetros generales de la simulación realizada se muestran en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	VALOR
Número de procesadores	Todos los disponibles
Ecuaciones	Saint-Venant
Máximas iteraciones	30
Tolerancia de la superficie libre (m)	0,05
Tolerancia en volumen (m)	0,05
Factor θ	1,00

Tabla 3 – Parámetros generales de la simulación.

8.1.7.2. Parámetros de la malla

La **malla de cálculo** utilizada tiene una resolución general de celda de **5 x 5 m** (celdas cuadradas, ajustadas en los contornos hasta celdas irregulares de 8 lados) y se puede observar en la siguiente imagen:

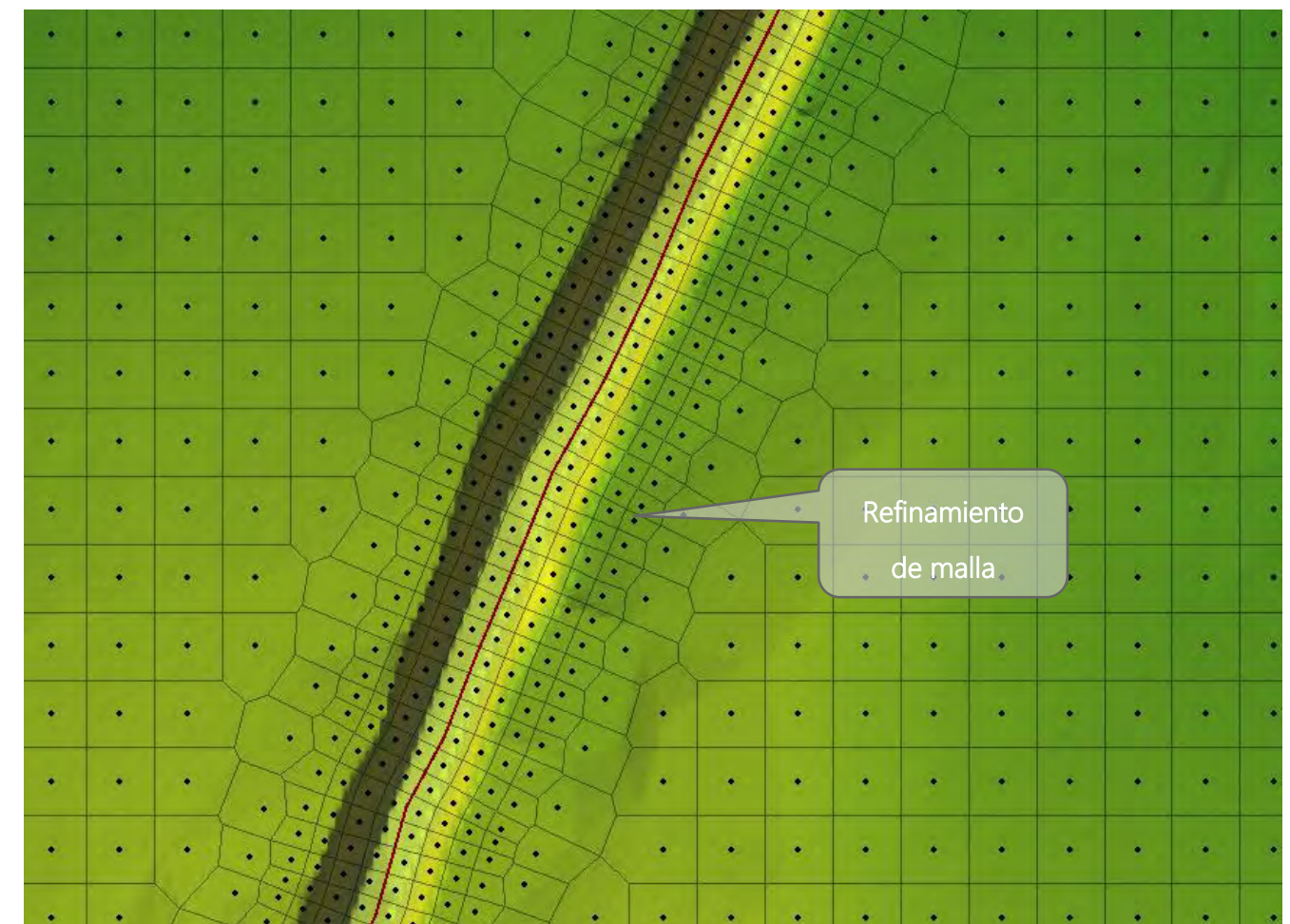


Imagen 21 – Malla de cálculo hidráulica.

De forma complementaria, se ha llevado a cabo un **refinado de la malla** en las zonas correspondientes a márgenes de arroyos y gavias, terraplenes de carreteras, coronación de explanadas, etc., con objeto de obtener una mayor precisión de cálculo en las áreas de mayor interés para el estudio. En algunos casos, en estas zonas

se ha utilizado un tamaño de celda menor al de la malla general (lados de celda de 2 m), con vistas a la mejora de la precisión del cálculo y orientación de las celdas de la malla de manera perpendicular al flujo.

8.1.7.3. Parámetros de tiempo

El tamaño de celda y el tiempo de cálculo utilizados deben ser consistentes, de tal modo que se satisfaga la condición de Courant en los términos necesarios para que el cálculo sea estable y preciso. Para el caso del presente estudio, en el que se emplean las ecuaciones completas de Saint-Venant, se debe cumplir lo siguiente:

$$C = \frac{\Delta t \cdot v}{\Delta x} \approx 1$$

Dónde:

- C: Número de Courant.
- Δt : Paso temporal de cálculo, en segundos.
- Δx : Tamaño medio de malla, en metros.
- v: velocidad de onda de avenida, en m/s.

El software HEC-RAS permite que el paso de tiempo se ajuste en cada iteración para satisfacer la condición de Courant impuesta. De este modo, se puede imponer una condición de Courant conservadora que permite un cálculo estable, pero con menor coste computacional que un cálculo con paso de tiempo fijo. La condición impuesta se corresponde con un valor mínimo del número de Courant de 0,45, y un valor máximo de 1. Los parámetros de tiempo de la simulación realizada se muestran en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	VALOR
Instante inicial (s)	0
Tiempo máximo de simulación (horas)*	17h20min
Intervalo de resultados (s)	30
Paso de cálculo (s)	Adaptativo (variable entre 0,06 s y 36 s)

Tabla 4 – Parámetros de tiempo de la simulación.

8.2. RESULTADOS DEL MODELO HIDRÁULICO

A continuación, se analizan los resultados obtenidos para los periodos de retorno analizados (T = 5, 100 y 500 años) en situación actual y futura en términos de calados y velocidades.

8.2.1. SITUACIÓN ACTUAL

8.2.1.1. Avenida asociada al periodo de retorno de 5 años (MCO)

8.2.1.1.1. Mapa de calados máximos



Imagen 22 - Calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de 5 años en situación actual.

Los calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de retorno de 5 años en situación actual tienen un máximo de 1.50 metros aproximadamente en el interior del cauce. Como puede comprobarse en la imagen anterior la avenida queda recogida en el interior del cauce sin desbordar por ninguno de los márgenes del arroyo.

8.2.1.1.2. Mapa de velocidades máximas



Imagen 23 - Velocidades máximas generados por la avenida asociada al periodo de 5 años en situación actual.

Las velocidades máximas generadas por la avenida asociada al periodo de retorno de 5 años en situación actual tienen un valor máximo de 2.50 m/s en el interior del cauce.

8.2.1.2. Avenida asociada al periodo de retorno de 100 años

8.2.1.2.1. Mapa de calados máximos

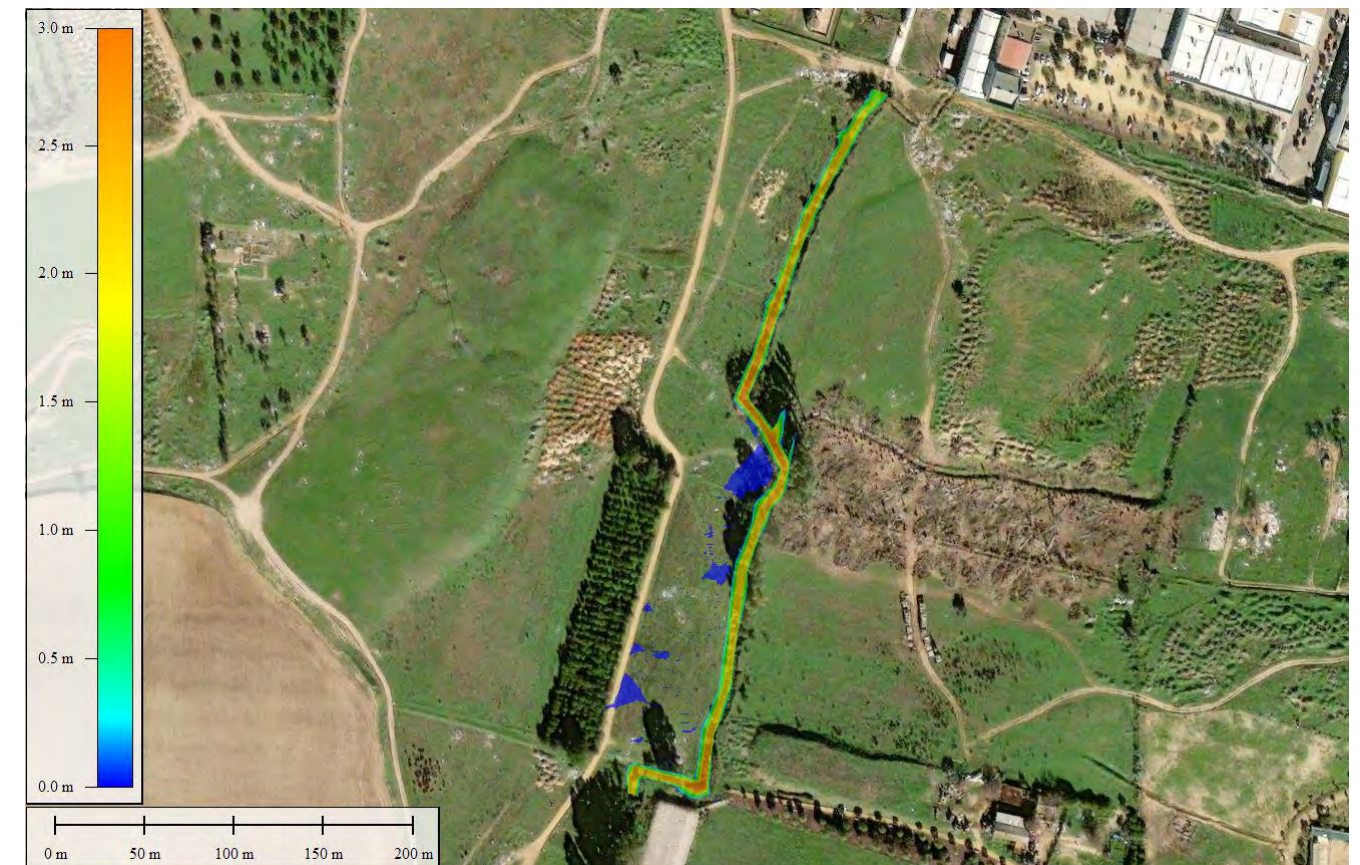


Imagen 24 - Calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de 100 años en situación actual.

Los calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de retorno de 100 años en situación actual tienen un máximo de 2.50 metros en el interior del cauce. Aguas arriba de la zona donde se ubicará la obra de paso nº2 el cauce desborda generando calados máximos en la llanura de inundación del orden de 0.02 metros, altura de agua despreciable.

8.2.1.2.2. Mapa de velocidades máximas



Imagen 25 - Velocidades máximas generados por la avenida asociada al periodo de 100 años en situación actual.

Las velocidades máximas generadas por la avenida con periodo de retorno de 100 años en situación actual tienen un valor máximo de 3.00 m/s en el interior del cauce. En las zonas externas al cauce, las velocidades son prácticamente nulas.

8.2.1.3. Avenida asociada al periodo de retorno de 500 años

8.2.1.3.1. Mapa de calados máximos

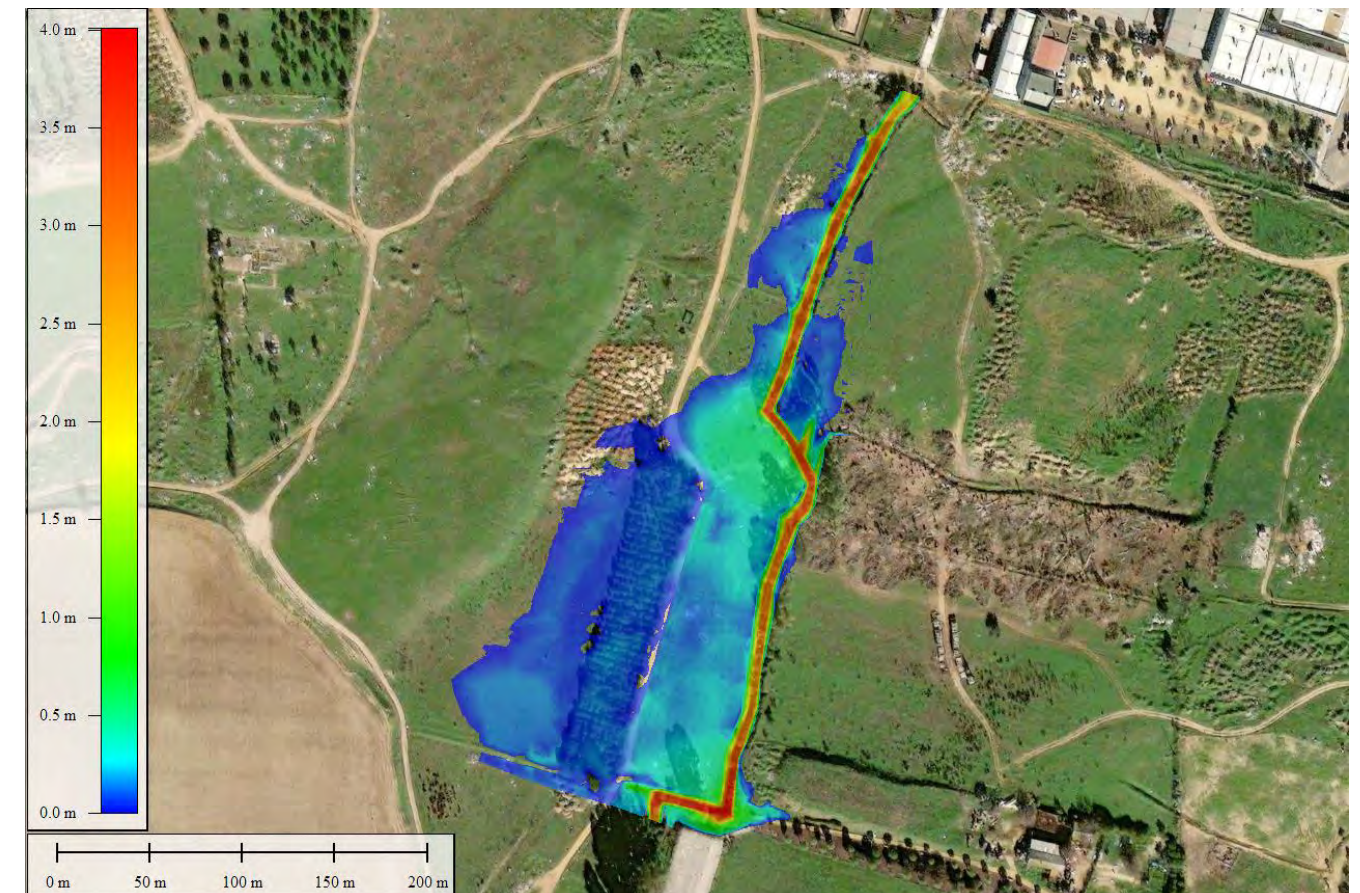


Imagen 26 - Calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de 500 años en situación actual.

Los calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años en situación actual tienen valores máximos de 3.50 metros aproximadamente en el interior del cauce. Para este periodo de retorno el cauce desborda en la zona intermedia donde se ubicarán las dos obras de paso generando una llanura de inundación que se extiende hacia aguas abajo con calados del orden 0.45 metros en zonas cercanas al margen del cauce y con calados menores, de 0.05 metros aproximadamente, a medida que nos alejamos del cauce.

8.2.1.3.2. Mapa de velocidades máximas

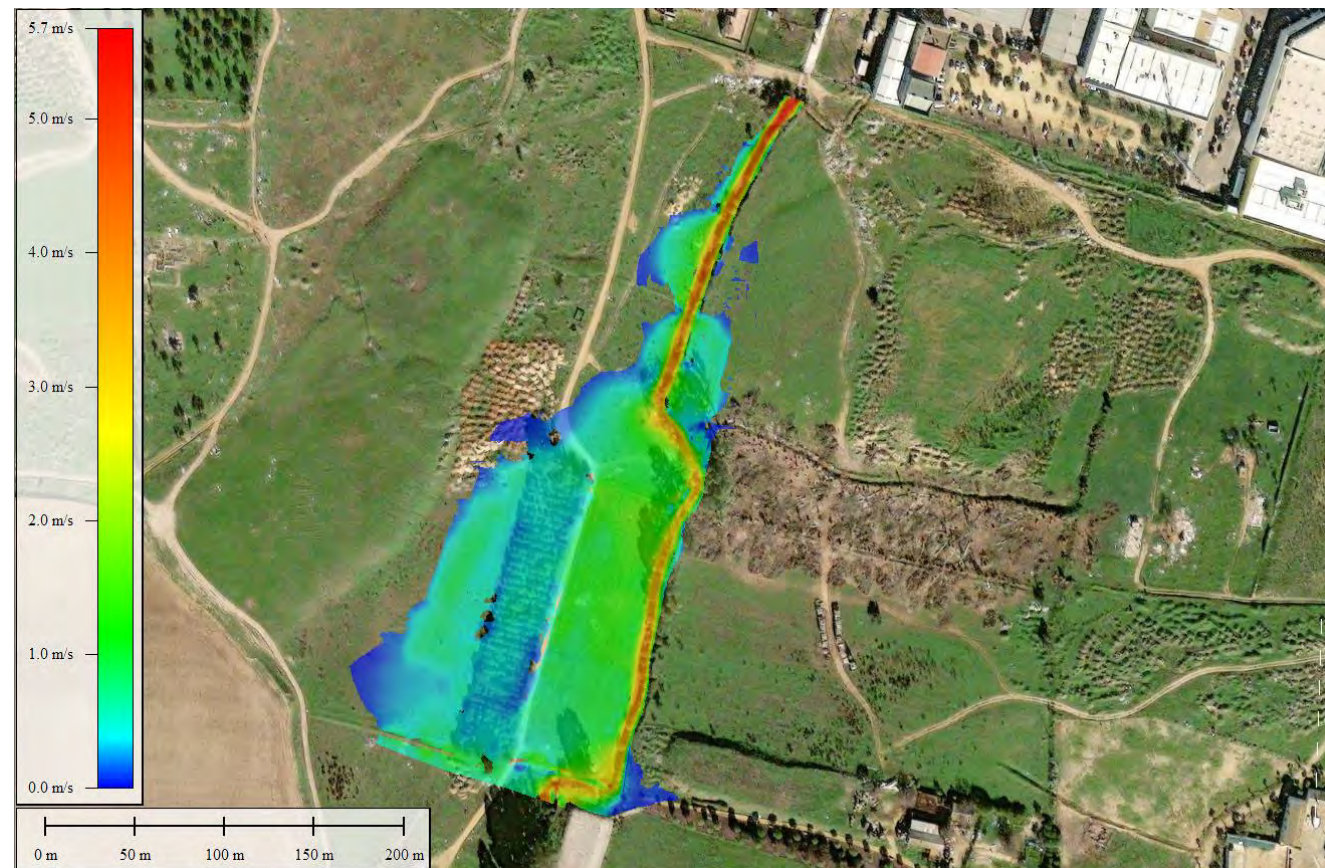


Imagen 27 - Velocidades máximas generados por la avenida asociada al periodo de 500 años en situación actual.

Las velocidades máximas generadas por el periodo de retorno de 500 años en situación actual tienen un valor máximo de 4.00 m/s en el interior del cauce y de 1 m/s aproximadamente en la llanura de inundación.

8.2.2. SITUACIÓN FUTURA

8.2.2.1. Avenida asociada al periodo de retorno de 5 años (MCO)

8.2.2.1.1. Mapa de calados máximos



Imagen 28 - Calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de 5 años en situación futura.

Los calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de retorno de 5 años en situación futura tienen un valor máximo de 1.50 metros en el interior del cauce en la zona situada entre las dos obras de paso. Esta avenida no desborda por ninguno de los márgenes. Los calados generados en situación futura por la avenida de 5 años de periodo de retorno son prácticamente idénticos a los generados en situación actual, esto se debe a que, como se ha comentado, la avenida queda recogida en el interior del cauce y este no se modifica en situación futura a excepción de las infraestructuras hidráulicas. Como puede comprobarse, dichas infraestructuras hidráulicas tienen capacidad suficiente para desaguar la avenida correspondiente con la MCO.

8.2.2.1.2. Mapa de velocidades máximas



Imagen 29 - Velocidades máximas generadas por la avenida asociada al periodo de 5 años en situación futura.

Las velocidades máximas generadas por la avenida asociada al periodo de retorno de 5 años en situación futura tienen un valor máximo de 2.50 m/s en el interior del cauce.

8.2.2.2. Avenida asociada al periodo de retorno de 100 años

8.2.2.2.1. Mapa de calados máximos



Imagen 30 - Calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de 100 años en situación futura.

Los calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de retorno de 100 años en situación actual tienen un valor máximo de 2.50 metros en el interior del cauce. A diferencia de la situación actual, el arroyo no desborda entre las dos obras de paso. Esto puede deberse al aumento de la sección del cauce gracias al encauzamiento proyectado en esa zona.

8.2.2.2.2. Mapa de velocidades máximas

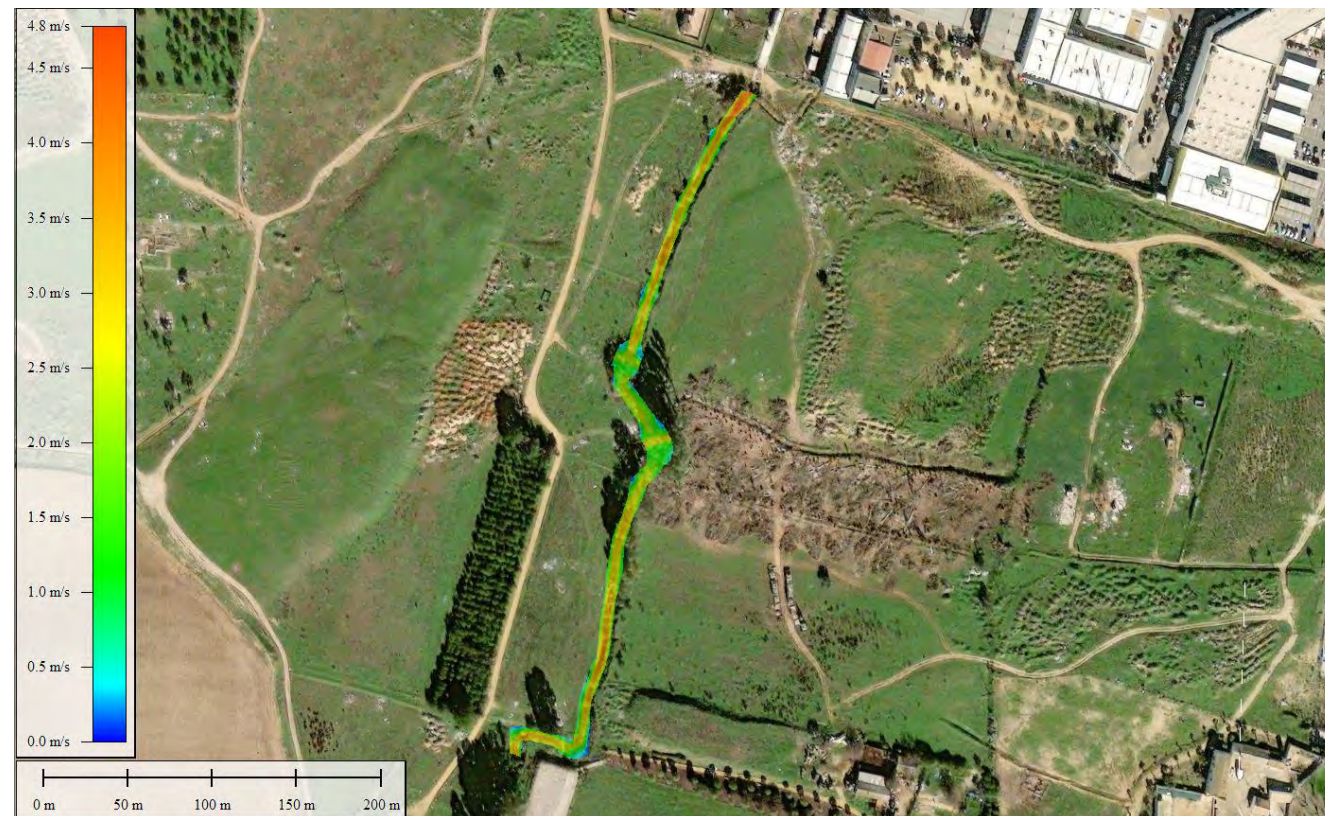


Imagen 31 - Velocidades máximas generados por la avenida asociada al periodo de 100 años en situación futura.

Las velocidades máximas generadas por la avenida asociada al periodo de retorno de 100 años en situación futura tienen un valor máximo de 3.00 m/s en el interior del cauce.

8.2.2.3. Avenida asociada al periodo de retorno de 500 años

8.2.2.3.1. Mapa de calados máximos

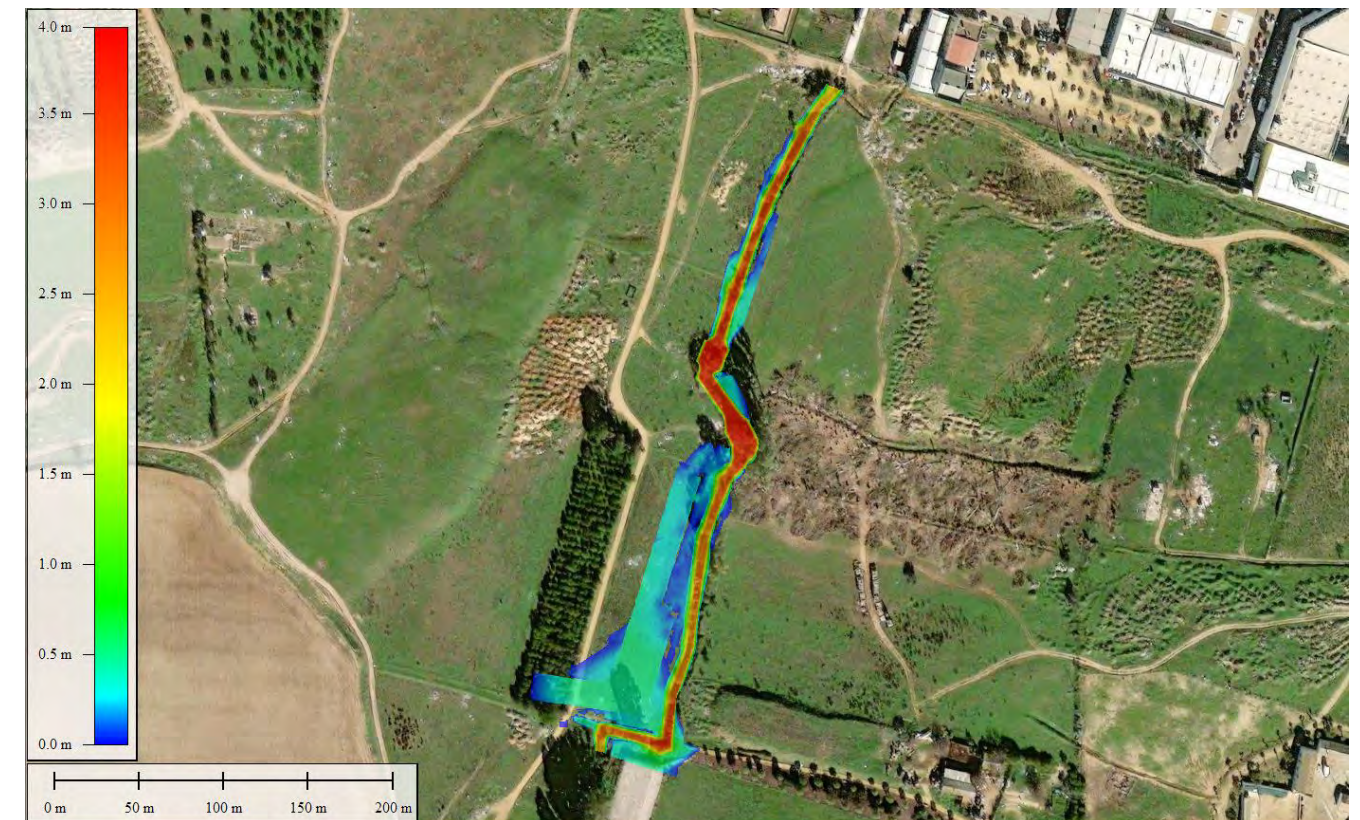


Imagen 32 - Calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de 500 años en situación futura.

Los calados máximos generados por la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años tienen valores máximos de 3.50 metros en el interior del cauce. La llanura de inundación reduce su extensión con respecto a la situación actual. Esto puede deberse como se ha comentado en el periodo de retorno anterior, al aumento de la sección del cauce en el encauzamiento proyectado y al aumento de la cota general de la zona por las modificaciones del Modelo Digital del Terreno por los movimientos de tierra previstos para las subparcelas. En la situación futura el cauce desborda aguas abajo de la obra de paso nº2 con calados de 0.40 metros. La forma recta de la llanura en el extremo izquierdo se debe a uno de los viales proyectados, el cual contempla una elevación de la cota respecto a la zona del cauce que ejerce de barrera para la inundación.

8.2.2.3.2. Mapa de velocidades máximas

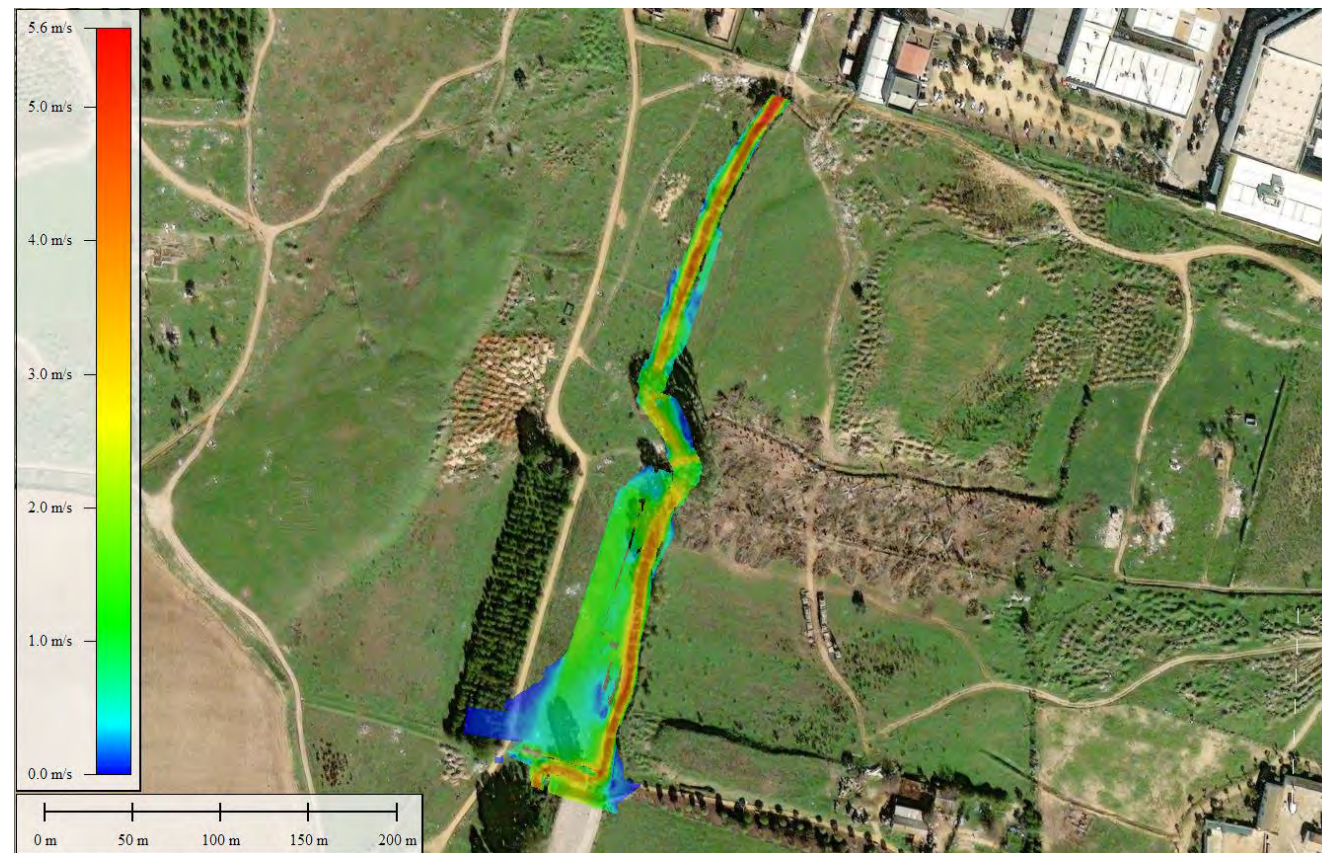


Imagen 33 - Velocidades máximas generados por la avenida asociada al periodo de 500 años en situación futura.

Las velocidades máximas generadas por la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años en situación futura tienen un valor máximo de 4 m/s en el interior del cauce. En la llanura de inundación las velocidades alcanzan los 1.50 m/s.

9. PROPUESTA DE DELIMITACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA

La delimitación del Dominio Público Hidráulico (DPH) de los cauces se ha realizado atendiendo a las características geomorfológicas y ecológicas del entorno de los mismos, y teniendo en cuenta la información hidrológica, hidráulica (contorno para el periodo de retorno de 5 años, asociado a la Máxima Crecida Ordinaria), fotográfica y cartográfica disponible, así como las referencias históricas y la delimitación catastral.

A partir del límite del Dominio Público Hidráulico, se ha generado la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía mediante equidistancias a 5 y 100 m, respectivamente, del DPH. En base al criterio expuesto, se ha delimitado la zona de Dominio Público Hidráulico, la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

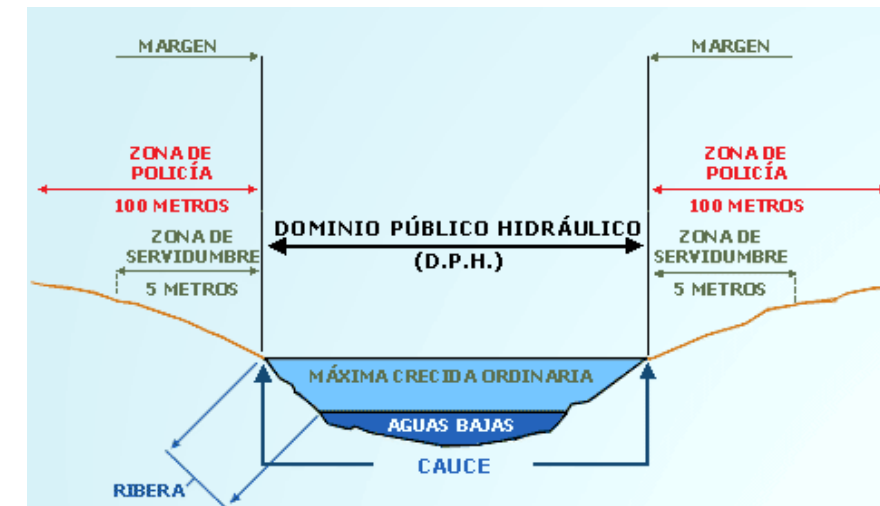


Imagen 34 – Criterio para la delimitación del Dominio Público Hidráulico, la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía.

Se muestra a continuación la propuesta de delimitación del DPH:

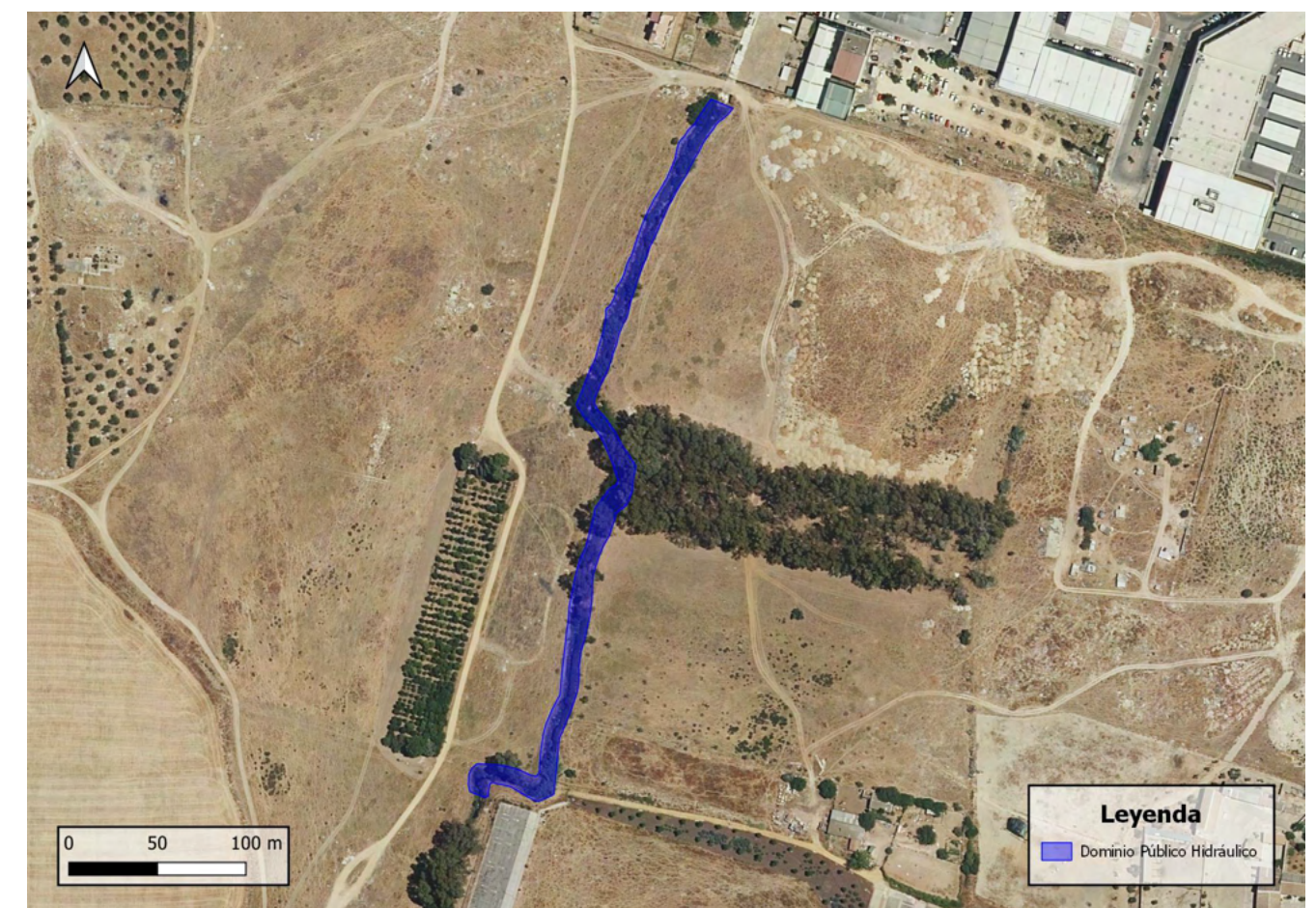


Imagen 35 – Propuesta de Dominio Público Hidráulico (DPH).

A partir de ella se ha delimitado la Zona de Servidumbre (5 metros más amplia que este contorno) y la Zona de Policía (100 metros más amplia que este contorno). Como resultado, se obtienen los contornos que se adjuntan a continuación:



Imagen 36 – Zona de Servidumbre (ZS)



Imagen 37 – Zona de Policía (ZP)

10. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE FLUJO PREFERENTE

La Zona de Flujo Preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

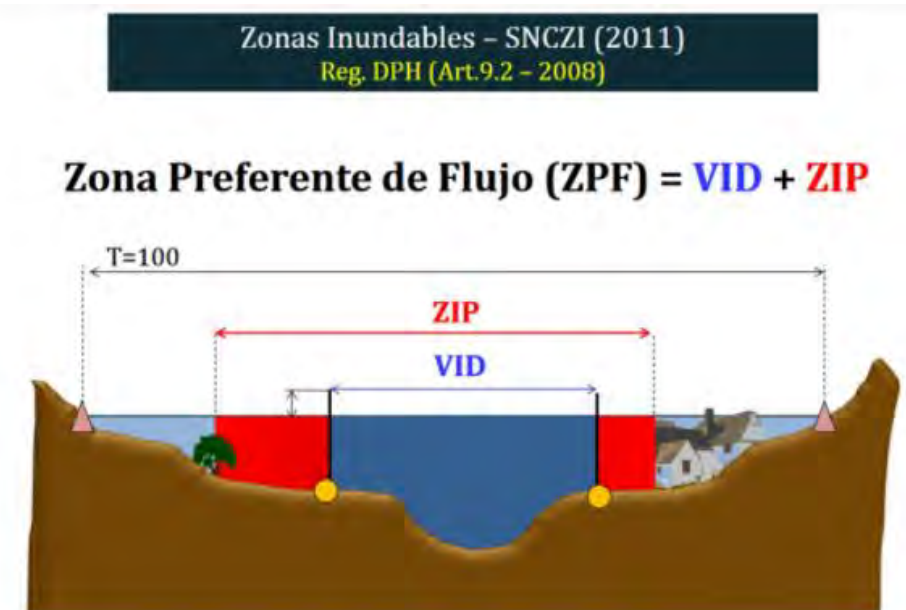


Imagen 38 – Definición de la Zona de Flujo Preferente (ZPF).

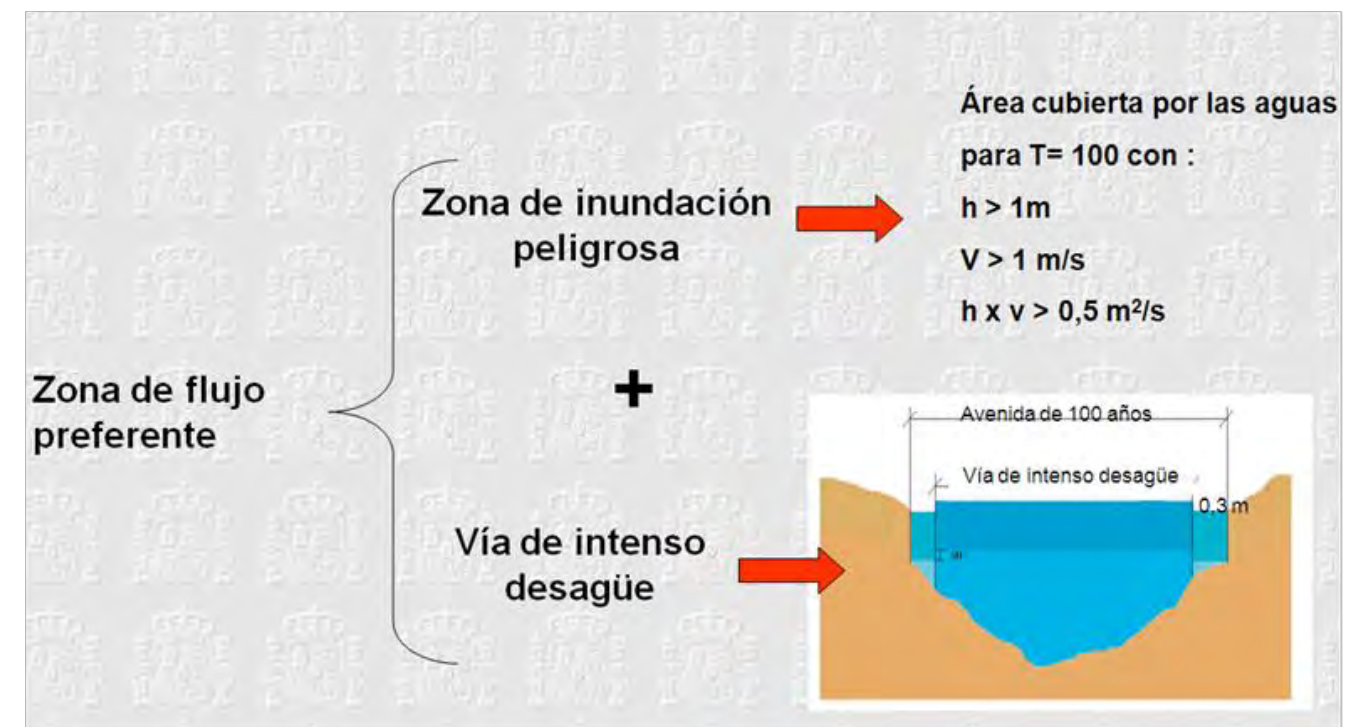


Imagen 39 – Criterios para la obtención de la Zona de Flujo Preferente.

10.1. ZONA DE INUNDACIÓN PELIGROSA

A los efectos de aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Calado superior a 1 m.
- Velocidad superior a 1 m/s.
- Producto de la velocidad por el calado superior a $0,5 \text{ m}^2/\text{s}$.

La Zona de Inundación Peligrosa (ZIP) corresponde a la superficie cubierta por la avenida de 100 años de periodo de retorno en la que se dé algunas de las condiciones anteriormente expuestas. La ZIP obtenida en el área de estudio se muestra en la imagen siguiente:

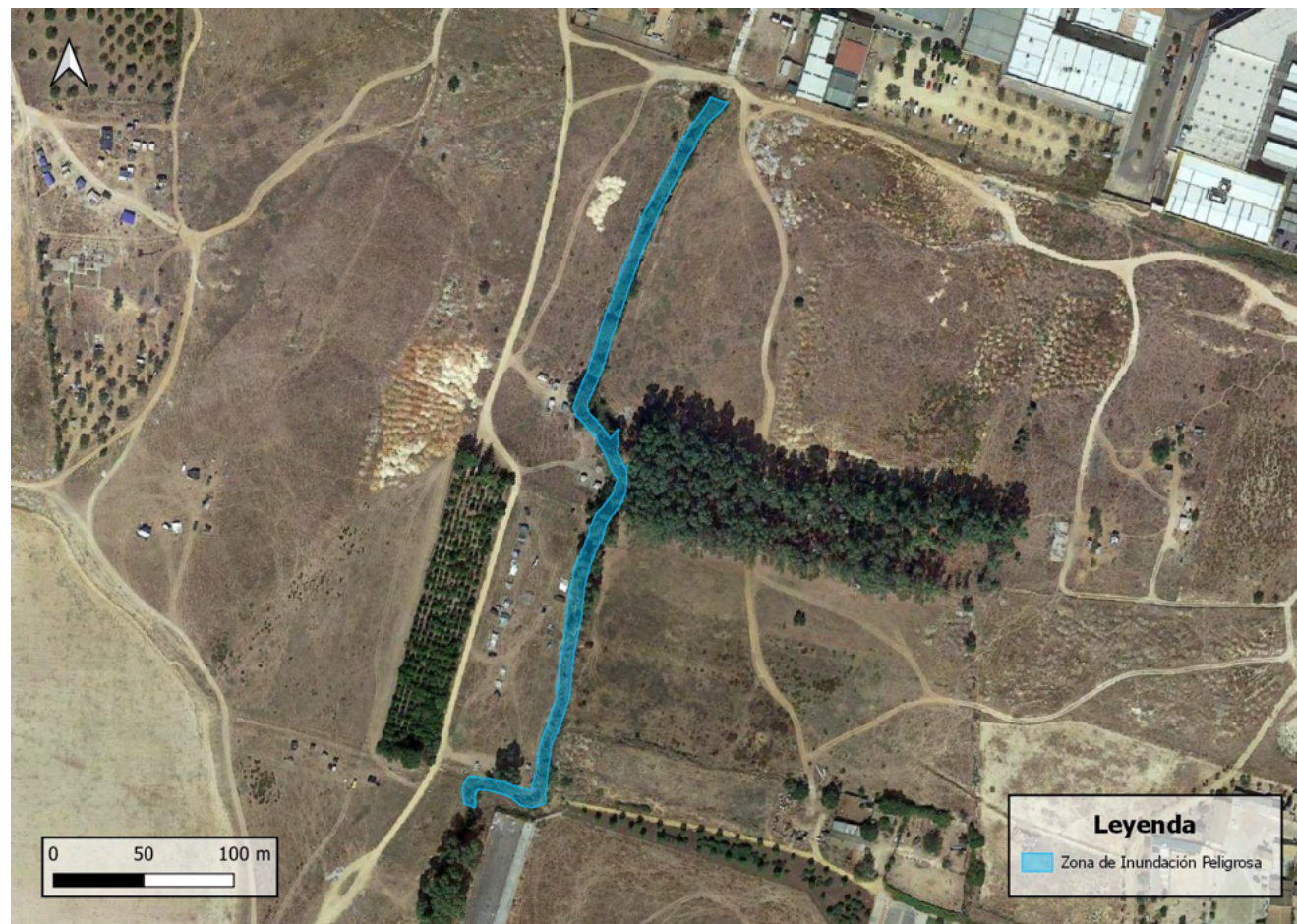


Imagen 40 – Delimitación de Zona de Inundación Peligrosa (ZIP)

10.2. VÍA DE INTENSO DESAGÜE

Se entiende por Vía de Intenso Desagüe (VID) la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida, considerando toda la llanura de inundación existente; gráficamente, la definición anterior se muestra en la siguiente imagen:

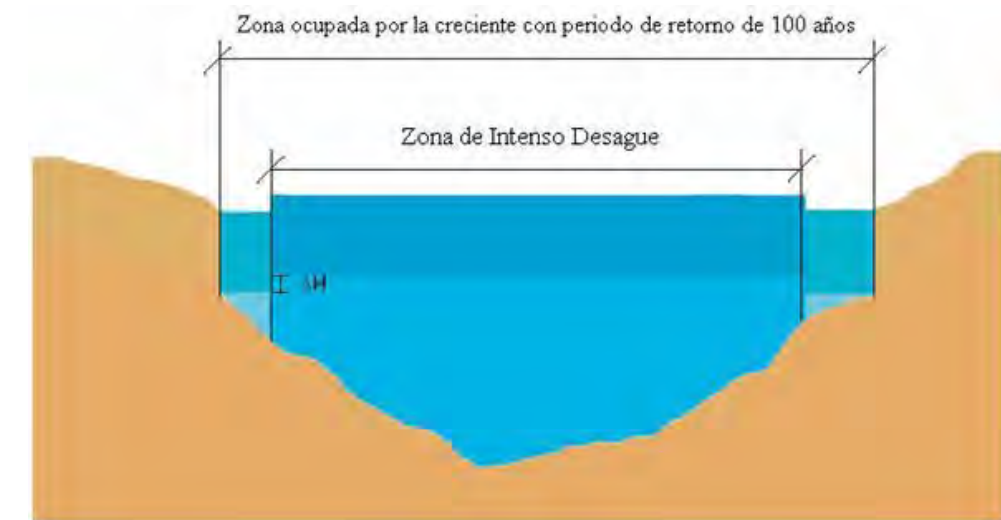


Imagen 41 – Esquema de cálculo de la Vía de Intenso Desagüe.

Con objeto de determinar la Vía de Intenso Desagüe, se ha llevado a cabo una simulación en la que se ha permitido circular al agua únicamente por el espacio correspondiente a la Zona de Inundación Peligrosa. Con esta hipótesis de cálculo, se pueden dar las siguientes casuísticas:

- Si la sobreelevación obtenida con respecto a la llanura de inundación calculada para $T = 100$ años es superior a 0,30 m, se deben ampliar los límites del contorno para la obtención de la VID.
- Si la sobreelevación obtenida con respecto a la llanura de inundación calculada para $T = 100$ años es inferior a 0,30 m, no es necesario modificar los límites del contorno ya que la VID estará contenida en la propia ZIP.

Tras la realización de los cálculos hidráulicos correspondientes, se ha obtenido una **sobreelevación menor a 0,30 m** (restringiendo el flujo al contorno de la ZIP) con respecto a lámina de agua de la avenida de 100 años de periodo de retorno considerando el total de la llanura de inundación. A tal efecto, se da la segunda casuística de las expuestas anteriormente, por lo que **la Vía de Intenso Desagüe (VID) queda contenida en la Zona de Inundación Peligrosa (ZIP) y, por lo tanto, la ZIP es la capa limitante para la delimitación de la Zona de Flujo Preferente (ZFP)**. Así, Vía de Intenso Desagüe obtenida en la zona de estudio es la mostrada en la siguiente imagen:



Imagen 42 – Delimitación de la Vía de Intenso Desagüe (VID).

10.3. ZONA DE FLUJO PREFERENTE

De acuerdo con lo expuesto en los apartados anteriores, la Zona de Flujo Preferente (ZFP) obtenida en la zona de estudio es la mostrada en la siguiente imagen:



Imagen 43 – Zona de Flujo Preferente en la zona de estudio para la situación actual.

11. ANÁLISIS DE DETALLE EN LAS OBRAS DE DRENAJE PROYECTADAS

En el análisis de las avenidas obtenidas en el modelo hidráulico se ha comprobado que las medidas proyectadas permiten desaguar dichas avenidas. En este apartado se hace un análisis de detalle para determinar la idoneidad de las obras de drenaje planteadas.

11.1. ANÁLISIS DE LA ODT Nº1

En la imagen siguiente se muestra la elevación del agua en el perfil correspondiente a la ODT Nº1 para $T = 500$ años. El valor alcanzado se encuentra en torno a 90.49 m.s.n.m. mientras que la parte superior de los marcos se encuentran en la cota 90.75 m.s.n.m. Por lo tanto, la obra de paso posee capacidad suficiente para desaguar la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años sin entrar en carga.

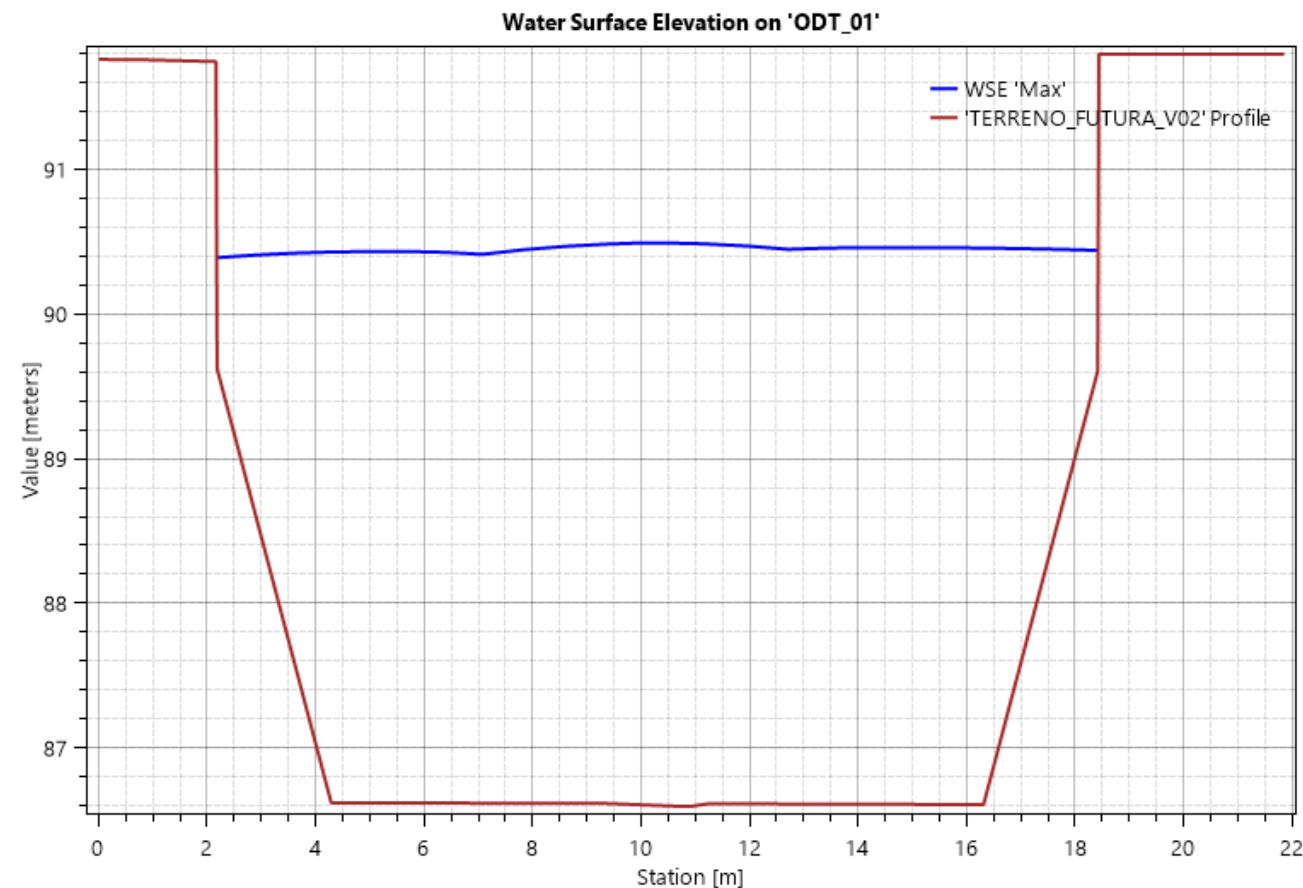


Imagen 44 - Elevación de la lámina de agua en el perfil correspondiente a la ODT N°1 durante la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años.

11.2. ANÁLISIS DE LA ODT N°2

En la imagen siguiente se muestra la elevación de la lámina de agua en el perfil correspondiente a la obra de paso nº2 para la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años. El valor alcanzado por la lámina está en torno a la cota 89.92 m.s.n.m. mientras que el dintel de los marcos de la obra de paso se encuentra en la cota 90.08 m.s.n.m. Por lo tanto, la obra de paso posee capacidad suficiente para desaguar la avenida estudiada sin entrar en carga.

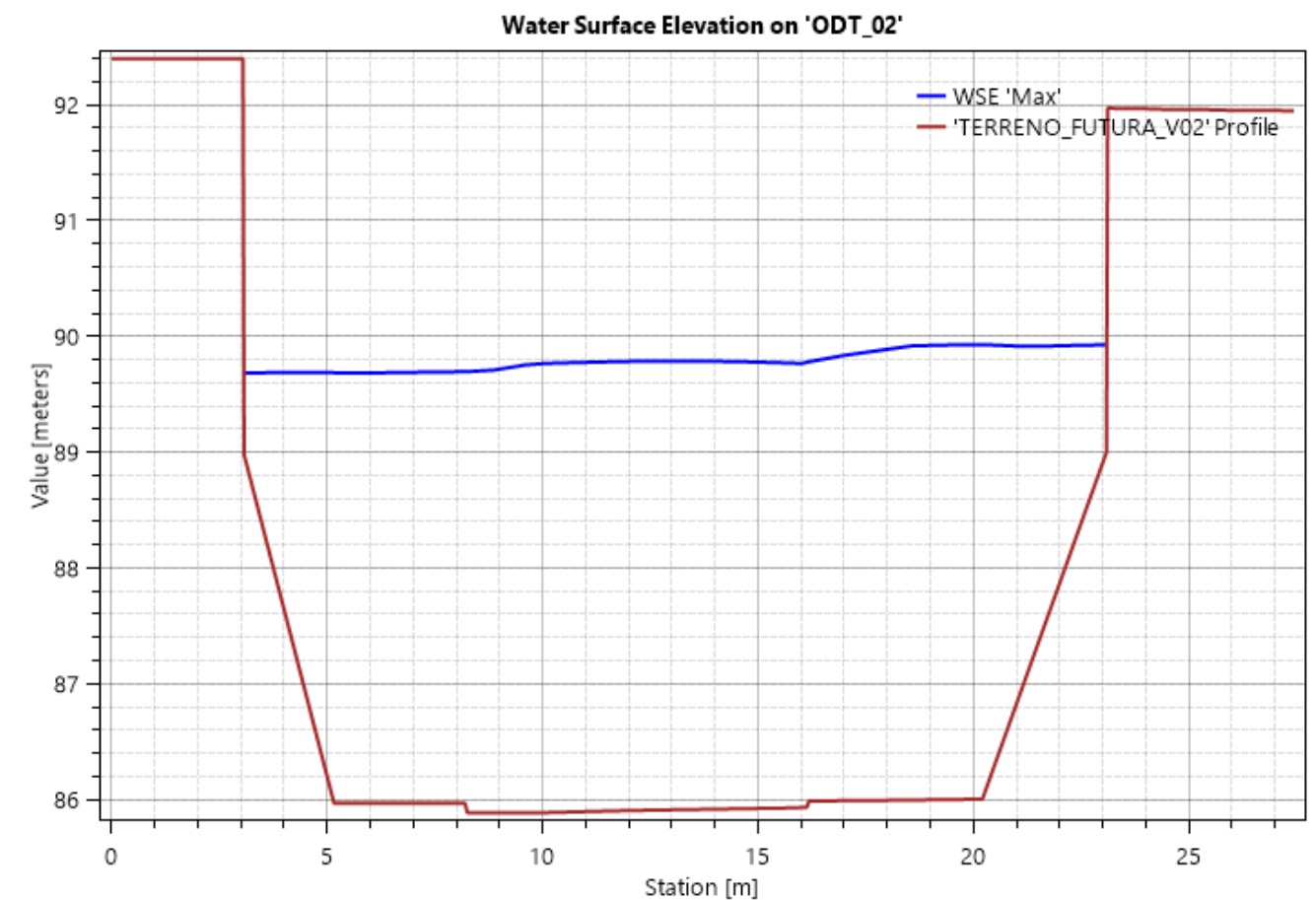


Imagen 45 - Elevación de la lámina de agua en el perfil correspondiente a la ODT N°2 durante la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años.

11.3. ANÁLISIS DEL TRAMO DE CAUCE DONDE SE SITÚA EL ENCAUZAMIENTO

En este apartado se analiza el tramo de cauce donde se sitúa el encauzamiento. En la imagen siguiente se muestra la elevación del agua en el tramo mencionado del cauce, pudiéndose observar lo siguiente:

- La elevación del agua sigue una tendencia uniforme, siendo la pendiente de energía hidráulica aproximadamente constante, lo que indica que las obras de drenaje están suponiendo muy poca reducción de la capacidad hidráulica del cauce.
- Se aprecia una disminución mínima del calado justo a la salida de las obras de paso, lo que refleja, al igual que en el caso anterior, que las obras de drenaje apenas suponen reducción de la capacidad hidráulica del cauce.

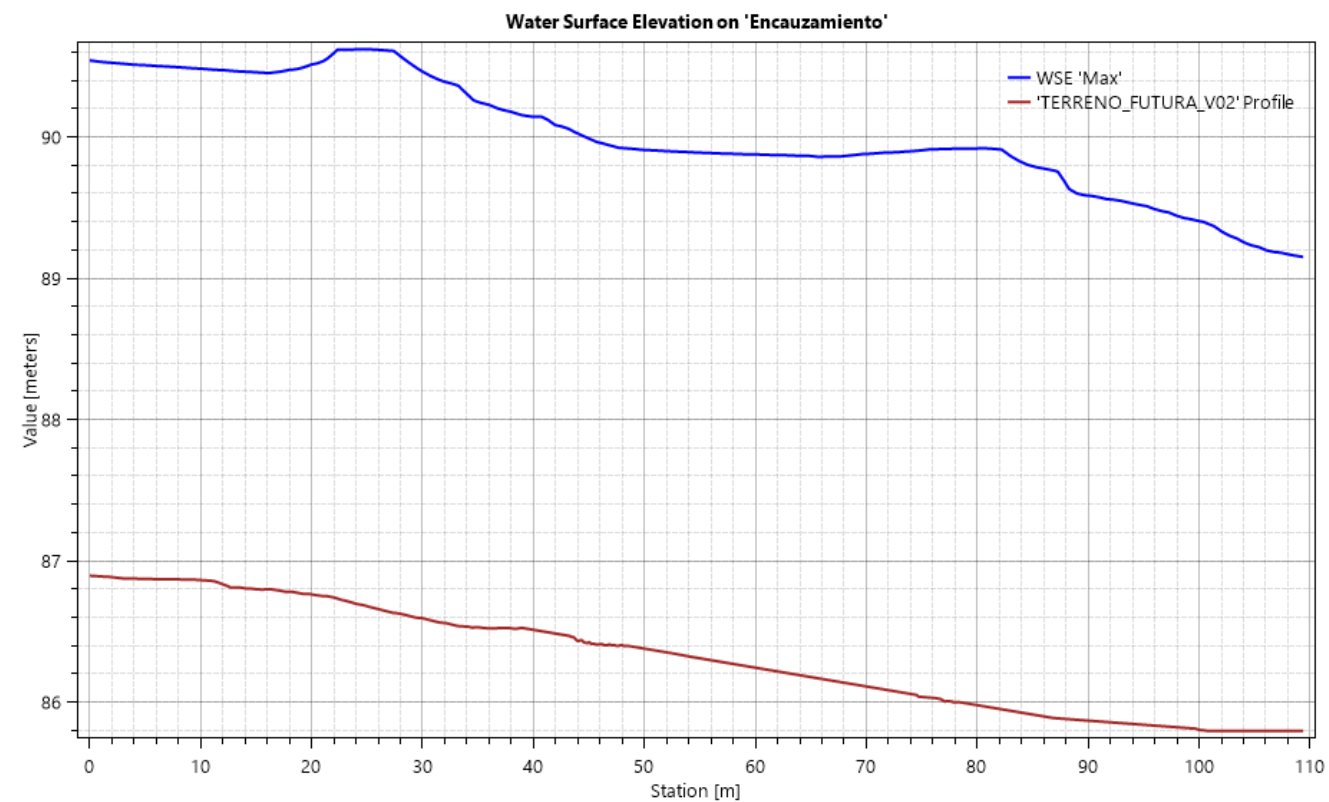


Imagen 46 - Elevación de la lámina de agua en el tramo encauzado para la avenida asociada al periodo de retorno de 500 años.

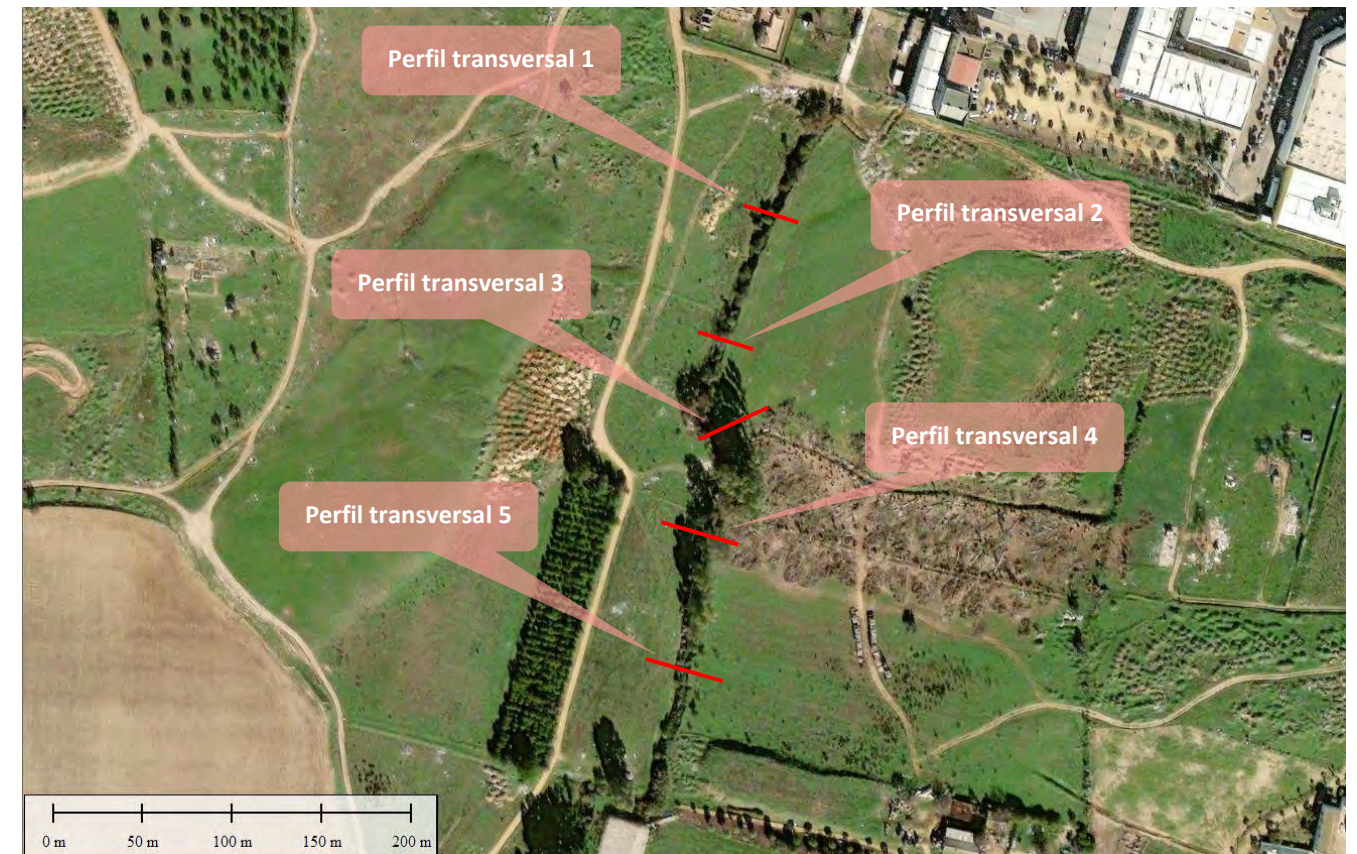


Imagen 47 - localización de los perfiles transversales representados.

12. PERFILES TRANSVERSALES EN EL CAUCE DE ESTUDIO.

En el presente apartado se muestran una serie de perfiles transversales a lo largo del cauce de estudio. En estos perfiles se representan:

- MDT situación actual
- MDT situación futura
- Dominio Público Hidráulico
- Zona de Servidumbre
- Zona de Flujo Preferente
- Avenida asociada al periodo de retorno de 500 años en situación actual.

En la siguiente imagen se representa en el tramo del cauce en el que se ha realizado cada uno de los perfiles.

En las siguientes imágenes se representan los perfiles anteriores.

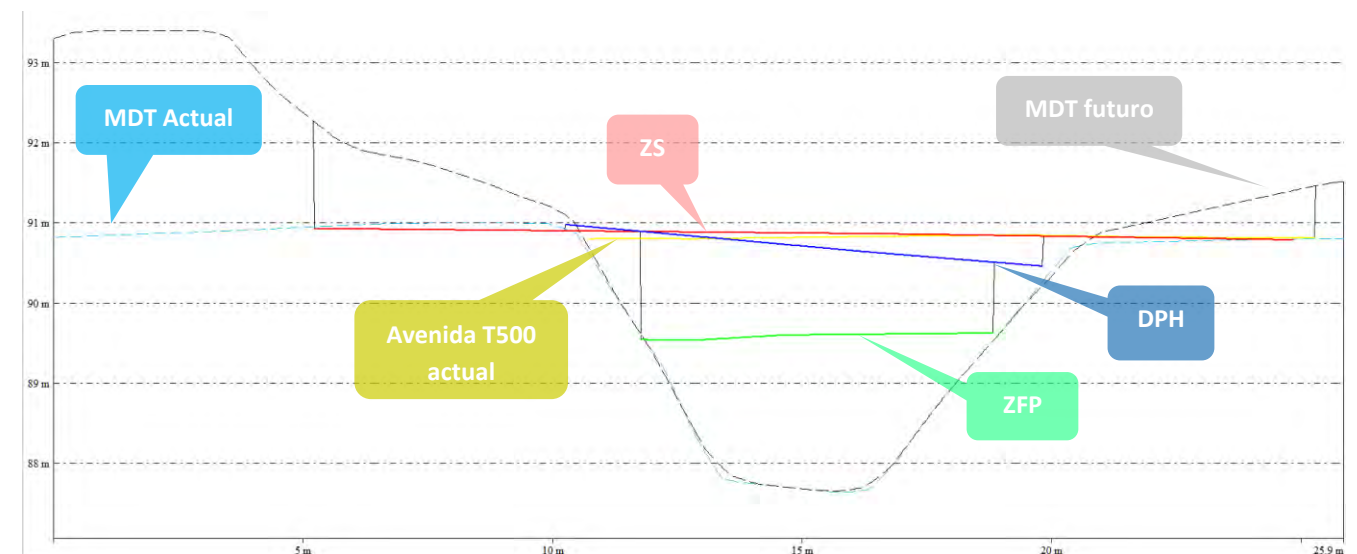


Imagen 48 - Perfil transversal 1.

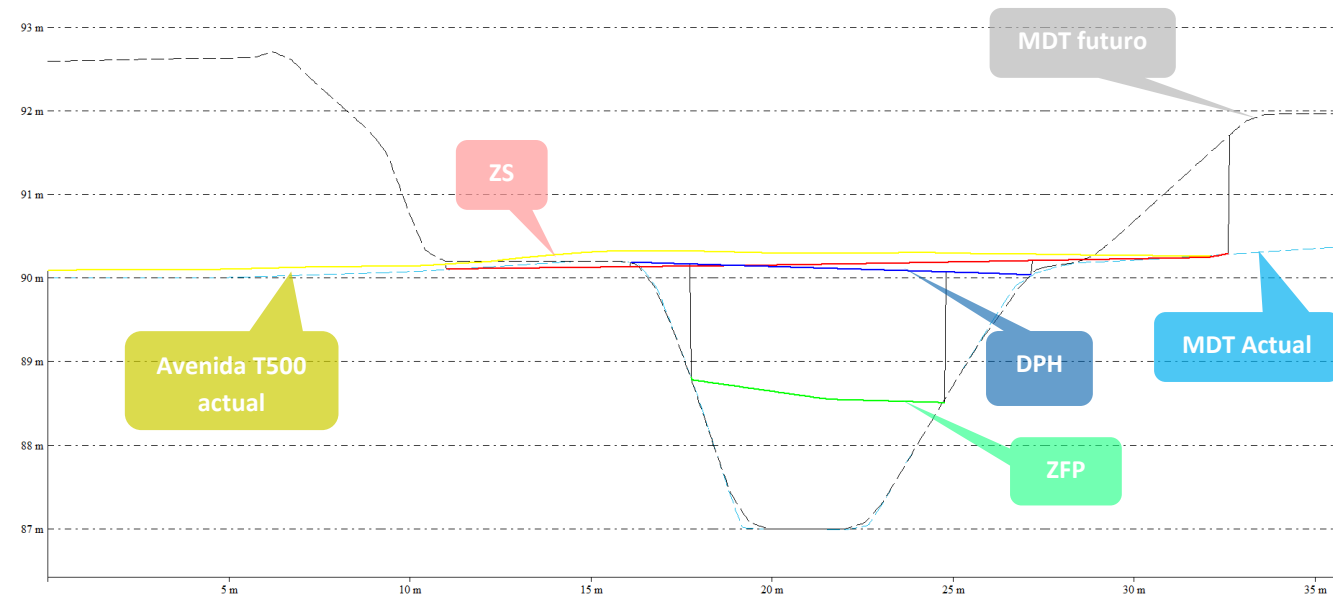


Imagen 49- Perfil transversal 2.

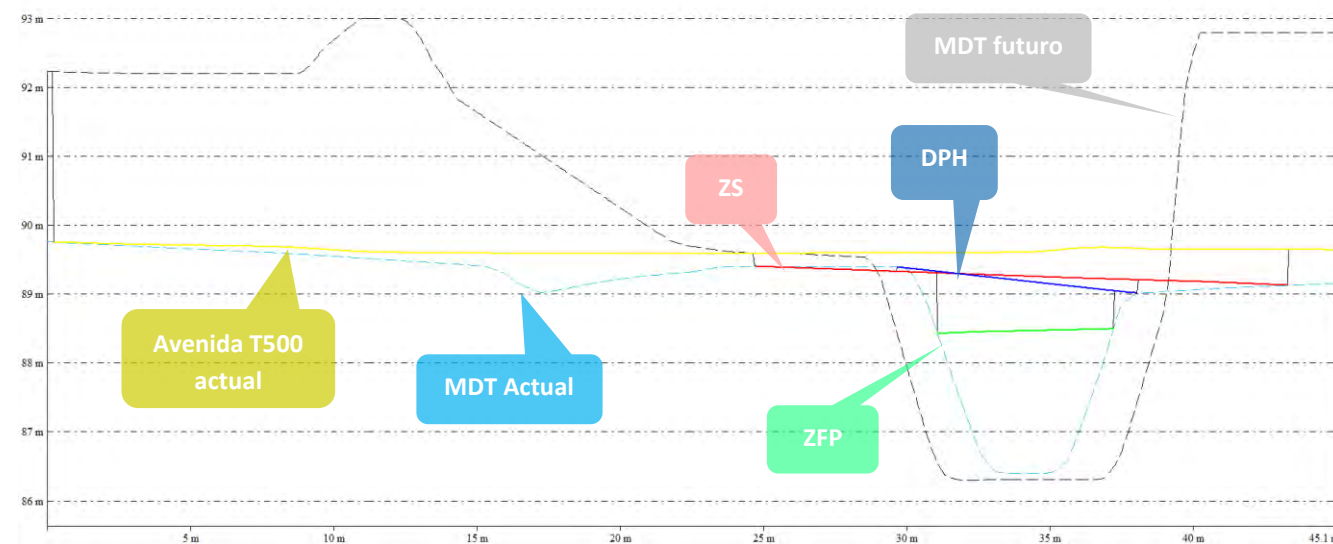


Imagen 50- perfil transversal 3.

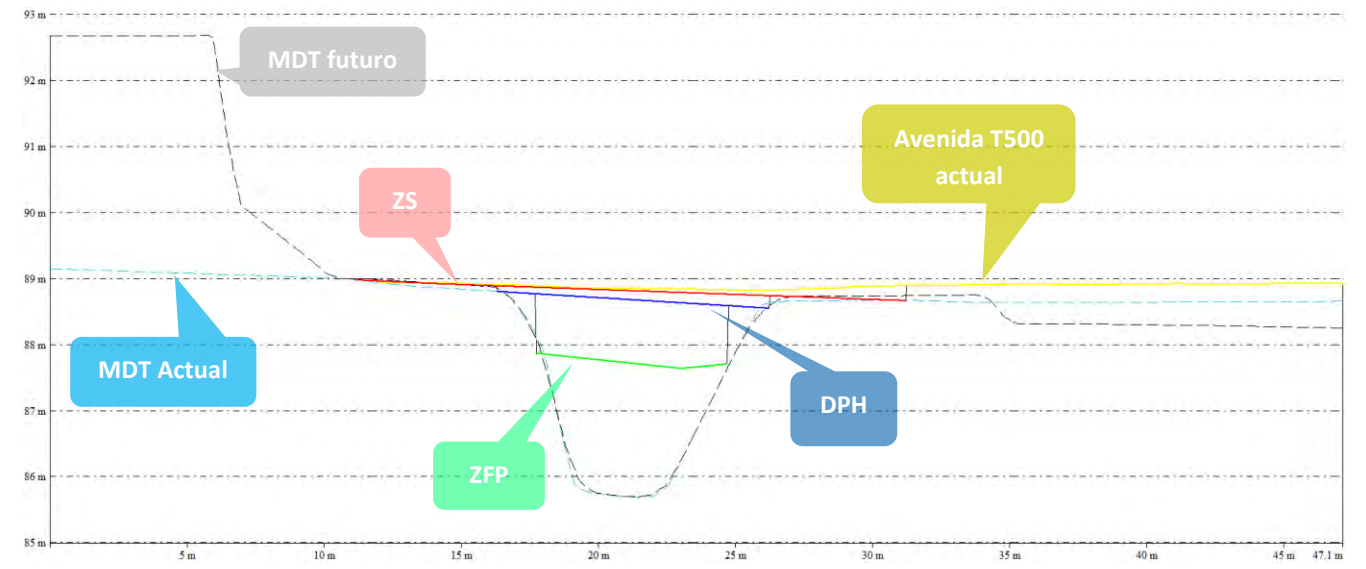


Imagen 51 - Perfil transversal 4.

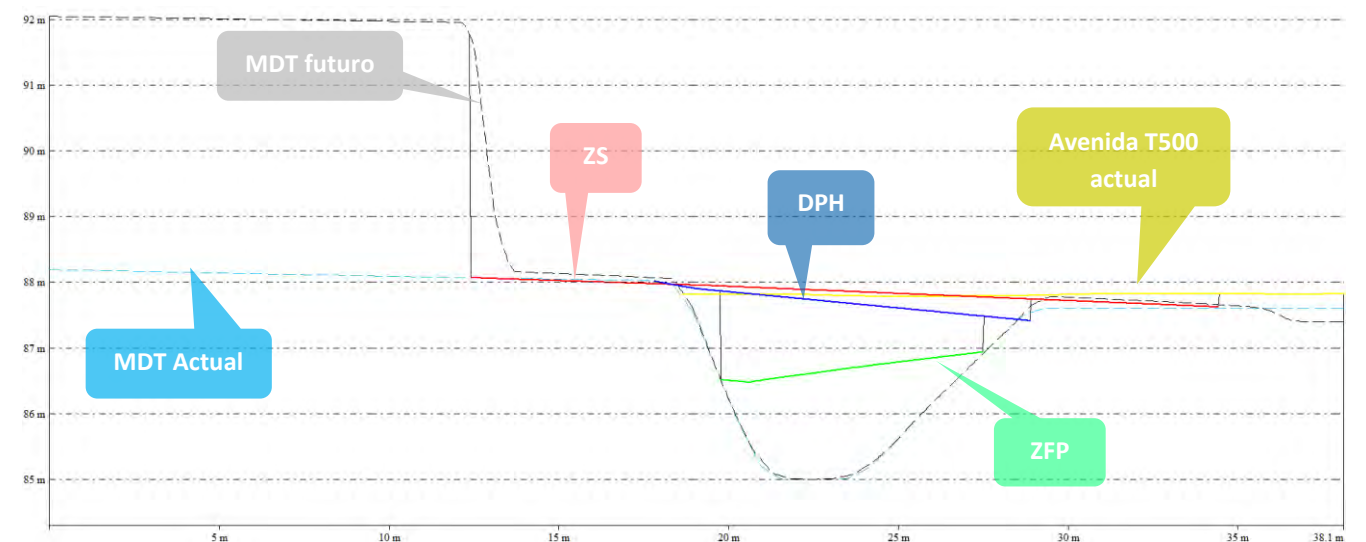


Imagen 52 - Perfil transversal 5.

13. CONCLUSIONES

Ante lo expuesto en la presente memoria y sus diferentes apéndices, se determina que el estudio se considera suficiente y completo para la delimitación de las llanuras de inundación del cauce situado en el entorno del futuro parque tecnológico “EL PÉTALO” en el término municipal de Espartinas (Sevilla) asociadas a los periodos de retorno de 5, 100 y 500 años, así como para la delimitación del Dominio Público Hidráulico, la Zona de Servidumbre y la Zona de Policía de éstos, adaptándose a los requerimientos emitidos por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir en diciembre de 2022.

Tras el análisis realizado se considera que tanto las obras de paso proyectadas como el encauzamiento proyectado tiene capacidad suficiente para desaguar las avenidas asociadas a los periodos de retorno estudiados.

Por lo tanto, se somete el estudio a la aprobación del organismo competente.

Y, para que así conste, se firma la presente a:

Espartinas, marzo de 2023

El Ingeniero Autor del Informe:



Fdo.: Antonio Pablo Romero Gandullo

Ingeniero de Montes, N.º Col. 4.521

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, N.º Col. 28.112

El Ingeniero Autor del Informe:



Fdo.: Javier Merino Crespín

Ingeniero Agrónomo, N.º Col. 2.382

Ingeniero Civil, N.º Col. 19.615



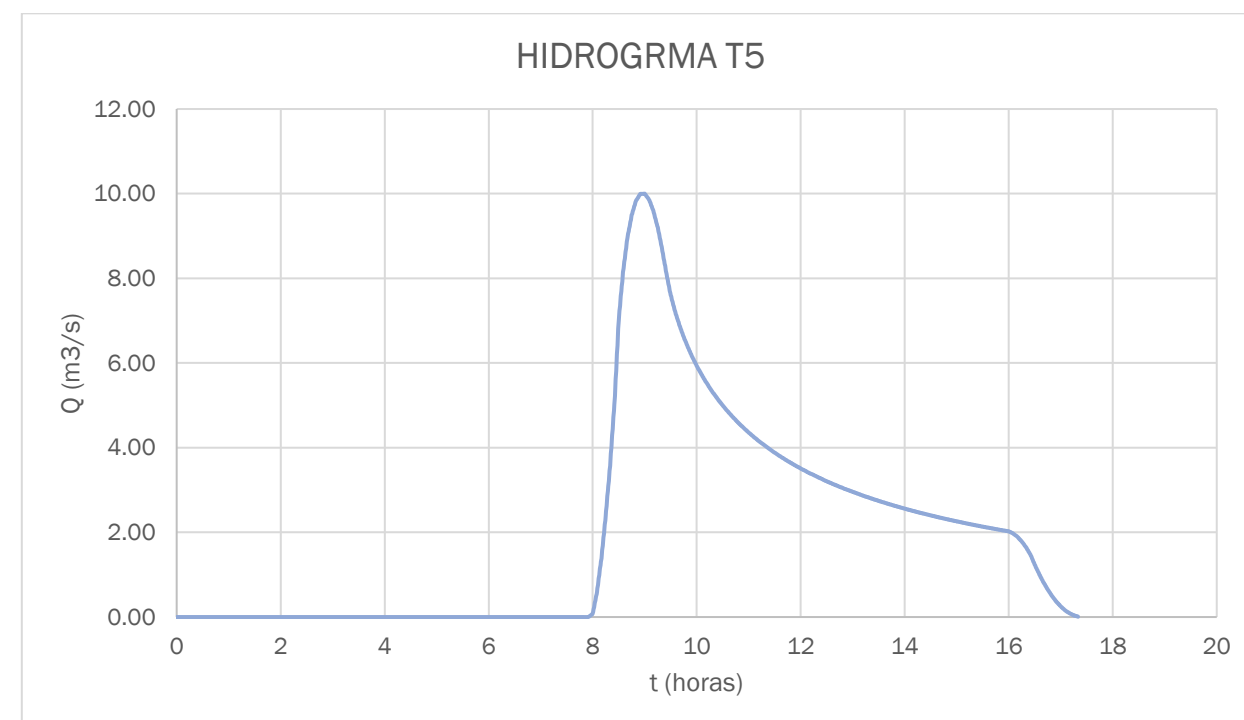
APÉNDICE Nº1: HIETOGRAMAS E HIDROGRAMAS DE CÁLCULO



1. HIDROGRAMAS

1.1. PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS

1.1.1. CUENCA ARROYO DEL SEQUILLO



t(s)	Q(m³/s)
0	0.00
30	0.00
60	0.00
90	0.00
120	0.00
150	0.00
180	0.00
210	0.00
240	0.00
270	0.00
300	0.00
330	0.00
360	0.00
390	0.00
420	0.00
450	0.00
480	0.00
510	0.00
540	0.00

t(s)	Q(m³/s)
570	0.00
600	0.00
630	0.00
660	0.00
690	0.00
720	0.00
750	0.00
780	0.00
810	0.00
840	0.00
870	0.00
900	0.00
930	0.00
960	0.00
990	0.00
1020	0.00
1050	0.00
1080	0.00
1110	0.00
1140	0.00
1170	0.00
1200	0.00
1230	0.00
1260	0.00
1290	0.00
1320	0.00
1350	0.00
1380	0.00
1410	0.00
1440	0.00
1470	0.00
1500	0.00
1530	0.00
1560	0.00
1590	0.00
1620	0.00
1650	0.00
1680	0.00
1710	0.00
1740	0.00
1770	0.00
1800	0.00
1830	0.00



t(s)	Q(m³/s)
1860	0.00
1890	0.00
1920	0.00
1950	0.00
1980	0.00
2010	0.00
2040	0.00
2070	0.00
2100	0.00
2130	0.00
2160	0.00
2190	0.00
2220	0.00
2250	0.00
2280	0.00
2310	0.00
2340	0.00
2370	0.00
2400	0.00
2430	0.00
2460	0.00
2490	0.00
2520	0.00
2550	0.00
2580	0.00
2610	0.00
2640	0.00
2670	0.00
2700	0.00
2730	0.00
2760	0.00
2790	0.00
2820	0.00
2850	0.00
2880	0.00
2910	0.00
2940	0.00
2970	0.00
3000	0.00
3030	0.00
3060	0.00
3090	0.00
3120	0.00

t(s)	Q(m³/s)
3150	0.00
3180	0.00
3210	0.00
3240	0.00
3270	0.00
3300	0.00
3330	0.00
3360	0.00
3390	0.00
3420	0.00
3450	0.00
3480	0.00
3510	0.00
3540	0.00
3570	0.00
3600	0.00
3630	0.00
3660	0.00
3690	0.00
3720	0.00
3750	0.00
3780	0.00
3810	0.00
3840	0.00
3870	0.00
3900	0.00
3930	0.00
3960	0.00
3990	0.00
4020	0.00
4050	0.00
4080	0.00
4110	0.00
4140	0.00
4170	0.00
4200	0.00
4230	0.00
4260	0.00
4290	0.00
4320	0.00
4350	0.00
4380	0.00
4410	0.00



t(s)	Q(m³/s)
4440	0.00
4470	0.00
4500	0.00
4530	0.00
4560	0.00
4590	0.00
4620	0.00
4650	0.00
4680	0.00
4710	0.00
4740	0.00
4770	0.00
4800	0.00
4830	0.00
4860	0.00
4890	0.00
4920	0.00
4950	0.00
4980	0.00
5010	0.00
5040	0.00
5070	0.00
5100	0.00
5130	0.00
5160	0.00
5190	0.00
5220	0.00
5250	0.00
5280	0.00
5310	0.00
5340	0.00
5370	0.00
5400	0.00
5430	0.00
5460	0.00
5490	0.00
5520	0.00
5550	0.00
5580	0.00
5610	0.00
5640	0.00
5670	0.00
5700	0.00

t(s)	Q(m³/s)
5730	0.00
5760	0.00
5790	0.00
5820	0.00
5850	0.00
5880	0.00
5910	0.00
5940	0.00
5970	0.00
6000	0.00
6030	0.00
6060	0.00
6090	0.00
6120	0.00
6150	0.00
6180	0.00
6210	0.00
6240	0.00
6270	0.00
6300	0.00
6330	0.00
6360	0.00
6390	0.00
6420	0.00
6450	0.00
6480	0.00
6510	0.00
6540	0.00
6570	0.00
6600	0.00
6630	0.00
6660	0.00
6690	0.00
6720	0.00
6750	0.00
6780	0.00
6810	0.00
6840	0.00
6870	0.00
6900	0.00
6930	0.00
6960	0.00
6990	0.00



t(s)	Q(m³/s)
7020	0.00
7050	0.00
7080	0.00
7110	0.00
7140	0.00
7170	0.00
7200	0.00
7230	0.00
7260	0.00
7290	0.00
7320	0.00
7350	0.00
7380	0.00
7410	0.00
7440	0.00
7470	0.00
7500	0.00
7530	0.00
7560	0.00
7590	0.00
7620	0.00
7650	0.00
7680	0.00
7710	0.00
7740	0.00
7770	0.00
7800	0.00
7830	0.00
7860	0.00
7890	0.00
7920	0.00
7950	0.00
7980	0.00
8010	0.00
8040	0.00
8070	0.00
8100	0.00
8130	0.00
8160	0.00
8190	0.00
8220	0.00
8250	0.00
8280	0.00

t(s)	Q(m³/s)
8310	0.00
8340	0.00
8370	0.00
8400	0.00
8430	0.00
8460	0.00
8490	0.00
8520	0.00
8550	0.00
8580	0.00
8610	0.00
8640	0.00
8670	0.00
8700	0.00
8730	0.00
8760	0.00
8790	0.00
8820	0.00
8850	0.00
8880	0.00
8910	0.00
8940	0.00
8970	0.00
9000	0.00
9030	0.00
9060	0.00
9090	0.00
9120	0.00
9150	0.00
9180	0.00
9210	0.00
9240	0.00
9270	0.00
9300	0.00
9330	0.00
9360	0.00
9390	0.00
9420	0.00
9450	0.00
9480	0.00
9510	0.00
9540	0.00
9570	0.00



t(s)	Q(m³/s)
9600	0.00
9630	0.00
9660	0.00
9690	0.00
9720	0.00
9750	0.00
9780	0.00
9810	0.00
9840	0.00
9870	0.00
9900	0.00
9930	0.00
9960	0.00
9990	0.00
10020	0.00
10050	0.00
10080	0.00
10110	0.00
10140	0.00
10170	0.00
10200	0.00
10230	0.00
10260	0.00
10290	0.00
10320	0.00
10350	0.00
10380	0.00
10410	0.00
10440	0.00
10470	0.00
10500	0.00
10530	0.00
10560	0.00
10590	0.00
10620	0.00
10650	0.00
10680	0.00
10710	0.00
10740	0.00
10770	0.00
10800	0.00
10830	0.00
10860	0.00

t(s)	Q(m³/s)
10890	0.00
10920	0.00
10950	0.00
10980	0.00
11010	0.00
11040	0.00
11070	0.00
11100	0.00
11130	0.00
11160	0.00
11190	0.00
11220	0.00
11250	0.00
11280	0.00
11310	0.00
11340	0.00
11370	0.00
11400	0.00
11430	0.00
11460	0.00
11490	0.00
11520	0.00
11550	0.00
11580	0.00
11610	0.00
11640	0.00
11670	0.00
11700	0.00
11730	0.00
11760	0.00
11790	0.00
11820	0.00
11850	0.00
11880	0.00
11910	0.00
11940	0.00
11970	0.00
12000	0.00
12030	0.00
12060	0.00
12090	0.00
12120	0.00
12150	0.00



t(s)	Q(m³/s)
12180	0.00
12210	0.00
12240	0.00
12270	0.00
12300	0.00
12330	0.00
12360	0.00
12390	0.00
12420	0.00
12450	0.00
12480	0.00
12510	0.00
12540	0.00
12570	0.00
12600	0.00
12630	0.00
12660	0.00
12690	0.00
12720	0.00
12750	0.00
12780	0.00
12810	0.00
12840	0.00
12870	0.00
12900	0.00
12930	0.00
12960	0.00
12990	0.00
13020	0.00
13050	0.00
13080	0.00
13110	0.00
13140	0.00
13170	0.00
13200	0.00
13230	0.00
13260	0.00
13290	0.00
13320	0.00
13350	0.00
13380	0.00
13410	0.00
13440	0.00

t(s)	Q(m³/s)
13470	0.00
13500	0.00
13530	0.00
13560	0.00
13590	0.00
13620	0.00
13650	0.00
13680	0.00
13710	0.00
13740	0.00
13770	0.00
13800	0.00
13830	0.00
13860	0.00
13890	0.00
13920	0.00
13950	0.00
13980	0.00
14010	0.00
14040	0.00
14070	0.00
14100	0.00
14130	0.00
14160	0.00
14190	0.00
14220	0.00
14250	0.00
14280	0.00
14310	0.00
14340	0.00
14370	0.00
14400	0.00
14430	0.00
14460	0.00
14490	0.00
14520	0.00
14550	0.00
14580	0.00
14610	0.00
14640	0.00
14670	0.00
14700	0.00
14730	0.00



t(s)	Q(m³/s)
14760	0.00
14790	0.00
14820	0.00
14850	0.00
14880	0.00
14910	0.00
14940	0.00
14970	0.00
15000	0.00
15030	0.00
15060	0.00
15090	0.00
15120	0.00
15150	0.00
15180	0.00
15210	0.00
15240	0.00
15270	0.00
15300	0.00
15330	0.00
15360	0.00
15390	0.00
15420	0.00
15450	0.00
15480	0.00
15510	0.00
15540	0.00
15570	0.00
15600	0.00
15630	0.00
15660	0.00
15690	0.00
15720	0.00
15750	0.00
15780	0.00
15810	0.00
15840	0.00
15870	0.00
15900	0.00
15930	0.00
15960	0.00
15990	0.00
16020	0.00

t(s)	Q(m³/s)
16050	0.00
16080	0.00
16110	0.00
16140	0.00
16170	0.00
16200	0.00
16230	0.00
16260	0.00
16290	0.00
16320	0.00
16350	0.00
16380	0.00
16410	0.00
16440	0.00
16470	0.00
16500	0.00
16530	0.00
16560	0.00
16590	0.00
16620	0.00
16650	0.00
16680	0.00
16710	0.00
16740	0.00
16770	0.00
16800	0.00
16830	0.00
16860	0.00
16890	0.00
16920	0.00
16950	0.00
16980	0.00
17010	0.00
17040	0.00
17070	0.00
17100	0.00
17130	0.00
17160	0.00
17190	0.00
17220	0.00
17250	0.00
17280	0.00
17310	0.00



t(s)	Q(m³/s)
17340	0.00
17370	0.00
17400	0.00
17430	0.00
17460	0.00
17490	0.00
17520	0.00
17550	0.00
17580	0.00
17610	0.00
17640	0.00
17670	0.00
17700	0.00
17730	0.00
17760	0.00
17790	0.00
17820	0.00
17850	0.00
17880	0.00
17910	0.00
17940	0.00
17970	0.00
18000	0.00
18030	0.00
18060	0.00
18090	0.00
18120	0.00
18150	0.00
18180	0.00
18210	0.00
18240	0.00
18270	0.00
18300	0.00
18330	0.00
18360	0.00
18390	0.00
18420	0.00
18450	0.00
18480	0.00
18510	0.00
18540	0.00
18570	0.00
18600	0.00

t(s)	Q(m³/s)
18630	0.00
18660	0.00
18690	0.00
18720	0.00
18750	0.00
18780	0.00
18810	0.00
18840	0.00
18870	0.00
18900	0.00
18930	0.00
18960	0.00
18990	0.00
19020	0.00
19050	0.00
19080	0.00
19110	0.00
19140	0.00
19170	0.00
19200	0.00
19230	0.00
19260	0.00
19290	0.00
19320	0.00
19350	0.00
19380	0.00
19410	0.00
19440	0.00
19470	0.00
19500	0.00
19530	0.00
19560	0.00
19590	0.00
19620	0.00
19650	0.00
19680	0.00
19710	0.00
19740	0.00
19770	0.00
19800	0.00
19830	0.00
19860	0.00
19890	0.00



t(s)	Q(m³/s)
19920	0.00
19950	0.00
19980	0.00
20010	0.00
20040	0.00
20070	0.00
20100	0.00
20130	0.00
20160	0.00
20190	0.00
20220	0.00
20250	0.00
20280	0.00
20310	0.00
20340	0.00
20370	0.00
20400	0.00
20430	0.00
20460	0.00
20490	0.00
20520	0.00
20550	0.00
20580	0.00
20610	0.00
20640	0.00
20670	0.00
20700	0.00
20730	0.00
20760	0.00
20790	0.00
20820	0.00
20850	0.00
20880	0.00
20910	0.00
20940	0.00
20970	0.00
21000	0.00
21030	0.00
21060	0.00
21090	0.00
21120	0.00
21150	0.00
21180	0.00

t(s)	Q(m³/s)
21210	0.00
21240	0.00
21270	0.00
21300	0.00
21330	0.00
21360	0.00
21390	0.00
21420	0.00
21450	0.00
21480	0.00
21510	0.00
21540	0.00
21570	0.00
21600	0.00
21630	0.00
21660	0.00
21690	0.00
21720	0.00
21750	0.00
21780	0.00
21810	0.00
21840	0.00
21870	0.00
21900	0.00
21930	0.00
21960	0.00
21990	0.00
22020	0.00
22050	0.00
22080	0.00
22110	0.00
22140	0.00
22170	0.00
22200	0.00
22230	0.00
22260	0.00
22290	0.00
22320	0.00
22350	0.00
22380	0.00
22410	0.00
22440	0.00
22470	0.00



t(s)	Q(m³/s)
22500	0.00
22530	0.00
22560	0.00
22590	0.00
22620	0.00
22650	0.00
22680	0.00
22710	0.00
22740	0.00
22770	0.00
22800	0.00
22830	0.00
22860	0.00
22890	0.00
22920	0.00
22950	0.00
22980	0.00
23010	0.00
23040	0.00
23070	0.00
23100	0.00
23130	0.00
23160	0.00
23190	0.00
23220	0.00
23250	0.00
23280	0.00
23310	0.00
23340	0.00
23370	0.00
23400	0.00
23430	0.00
23460	0.00
23490	0.00
23520	0.00
23550	0.00
23580	0.00
23610	0.00
23640	0.00
23670	0.00
23700	0.00
23730	0.00
23760	0.00

t(s)	Q(m³/s)
23790	0.00
23820	0.00
23850	0.00
23880	0.00
23910	0.00
23940	0.00
23970	0.00
24000	0.00
24030	0.00
24060	0.00
24090	0.00
24120	0.00
24150	0.00
24180	0.00
24210	0.00
24240	0.00
24270	0.00
24300	0.00
24330	0.00
24360	0.00
24390	0.00
24420	0.00
24450	0.00
24480	0.00
24510	0.00
24540	0.00
24570	0.00
24600	0.00
24630	0.00
24660	0.00
24690	0.00
24720	0.00
24750	0.00
24780	0.00
24810	0.00
24840	0.00
24870	0.00
24900	0.00
24930	0.00
24960	0.00
24990	0.00
25020	0.00
25050	0.00



t(s)	Q(m³/s)
25080	0.00
25110	0.00
25140	0.00
25170	0.00
25200	0.00
25230	0.00
25260	0.00
25290	0.00
25320	0.00
25350	0.00
25380	0.00
25410	0.00
25440	0.00
25470	0.00
25500	0.00
25530	0.00
25560	0.00
25590	0.00
25620	0.00
25650	0.00
25680	0.00
25710	0.00
25740	0.00
25770	0.00
25800	0.00
25830	0.00
25860	0.00
25890	0.00
25920	0.00
25950	0.00
25980	0.00
26010	0.00
26040	0.00
26070	0.00
26100	0.00
26130	0.00
26160	0.00
26190	0.00
26220	0.00
26250	0.00
26280	0.00
26310	0.00
26340	0.00

t(s)	Q(m³/s)
26370	0.00
26400	0.00
26430	0.00
26460	0.00
26490	0.00
26520	0.00
26550	0.00
26580	0.00
26610	0.00
26640	0.00
26670	0.00
26700	0.00
26730	0.00
26760	0.00
26790	0.00
26820	0.00
26850	0.00
26880	0.00
26910	0.00
26940	0.00
26970	0.00
27000	0.00
27030	0.00
27060	0.00
27090	0.00
27120	0.00
27150	0.00
27180	0.00
27210	0.00
27240	0.00
27270	0.00
27300	0.00
27330	0.00
27360	0.00
27390	0.00
27420	0.00
27450	0.00
27480	0.00
27510	0.00
27540	0.00
27570	0.00
27600	0.00
27630	0.00



t(s)	Q(m³/s)
27660	0.00
27690	0.00
27720	0.00
27750	0.00
27780	0.00
27810	0.00
27840	0.00
27870	0.00
27900	0.00
27930	0.00
27960	0.00
27990	0.00
28020	0.00
28050	0.00
28080	0.00
28110	0.00
28140	0.00
28170	0.00
28200	0.00
28230	0.00
28260	0.00
28290	0.00
28320	0.00
28350	0.00
28380	0.00
28410	0.00
28440	0.00
28470	0.00
28500	0.00
28530	0.01
28560	0.02
28590	0.02
28620	0.03
28650	0.04
28680	0.05
28710	0.05
28740	0.06
28770	0.07
28800	0.07
28830	0.13
28860	0.18
28890	0.23
28920	0.28

t(s)	Q(m³/s)
28950	0.34
28980	0.39
29010	0.44
29040	0.49
29070	0.55
29100	0.60
29130	0.68
29160	0.76
29190	0.83
29220	0.91
29250	0.99
29280	1.07
29310	1.15
29340	1.23
29370	1.31
29400	1.38
29430	1.48
29460	1.58
29490	1.68
29520	1.78
29550	1.88
29580	1.98
29610	2.08
29640	2.18
29670	2.28
29700	2.38
29730	2.50
29760	2.62
29790	2.74
29820	2.86
29850	2.98
29880	3.10
29910	3.21
29940	3.33
29970	3.45
30000	3.57
30030	3.72
30060	3.86
30090	4.01
30120	4.15
30150	4.29
30180	4.44
30210	4.58



t(s)	Q(m³/s)
30240	4.73
30270	4.87
30300	5.02
30330	5.22
30360	5.42
30390	5.62
30420	5.81
30450	6.01
30480	6.21
30510	6.41
30540	6.61
30570	6.81
30600	7.01
30630	7.12
30660	7.24
30690	7.35
30720	7.47
30750	7.58
30780	7.69
30810	7.81
30840	7.92
30870	8.04
30900	8.15
30930	8.23
30960	8.31
30990	8.39
31020	8.47
31050	8.55
31080	8.63
31110	8.71
31140	8.79
31170	8.87
31200	8.95
31230	9.00
31260	9.06
31290	9.11
31320	9.17
31350	9.22
31380	9.28
31410	9.33
31440	9.39
31470	9.44
31500	9.50

t(s)	Q(m³/s)
31530	9.53
31560	9.56
31590	9.60
31620	9.63
31650	9.67
31680	9.70
31710	9.73
31740	9.77
31770	9.80
31800	9.83
31830	9.85
31860	9.87
31890	9.88
31920	9.90
31950	9.92
31980	9.93
32010	9.95
32040	9.96
32070	9.98
32100	10.00
32130	10.00
32160	10.00
32190	10.00
32220	10.00
32250	10.00
32280	10.00
32310	10.00
32340	10.00
32370	10.00
32400	10.00
32430	9.99
32460	9.97
32490	9.96
32520	9.94
32550	9.93
32580	9.92
32610	9.90
32640	9.89
32670	9.88
32700	9.86
32730	9.83
32760	9.81
32790	9.78



t(s)	Q(m³/s)
32820	9.75
32850	9.73
32880	9.70
32910	9.67
32940	9.65
32970	9.62
33000	9.59
33030	9.55
33060	9.51
33090	9.48
33120	9.44
33150	9.40
33180	9.36
33210	9.32
33240	9.28
33270	9.24
33300	9.20
33330	9.15
33360	9.10
33390	9.05
33420	9.00
33450	8.95
33480	8.90
33510	8.85
33540	8.80
33570	8.75
33600	8.70
33630	8.64
33660	8.58
33690	8.52
33720	8.47
33750	8.41
33780	8.35
33810	8.29
33840	8.23
33870	8.17
33900	8.12
33930	8.06
33960	8.01
33990	7.96
34020	7.91
34050	7.86
34080	7.81

t(s)	Q(m³/s)
34110	7.76
34140	7.71
34170	7.65
34200	7.60
34230	7.56
34260	7.53
34290	7.49
34320	7.45
34350	7.41
34380	7.37
34410	7.33
34440	7.30
34470	7.26
34500	7.22
34530	7.19
34560	7.16
34590	7.12
34620	7.09
34650	7.06
34680	7.03
34710	6.99
34740	6.96
34770	6.93
34800	6.90
34830	6.87
34860	6.84
34890	6.81
34920	6.78
34950	6.76
34980	6.73
35010	6.70
35040	6.67
35070	6.64
35100	6.61
35130	6.59
35160	6.56
35190	6.54
35220	6.51
35250	6.49
35280	6.46
35310	6.44
35340	6.41
35370	6.39



t(s)	Q(m³/s)
35400	6.36
35430	6.34
35460	6.32
35490	6.30
35520	6.27
35550	6.25
35580	6.23
35610	6.21
35640	6.18
35670	6.16
35700	6.14
35730	6.12
35760	6.10
35790	6.08
35820	6.06
35850	6.04
35880	6.02
35910	6.00
35940	5.97
35970	5.95
36000	5.93
36030	5.92
36060	5.90
36090	5.88
36120	5.86
36150	5.84
36180	5.82
36210	5.80
36240	5.78
36270	5.77
36300	5.75
36330	5.73
36360	5.71
36390	5.69
36420	5.68
36450	5.66
36480	5.64
36510	5.63
36540	5.61
36570	5.59
36600	5.57
36630	5.56
36660	5.54

t(s)	Q(m³/s)
36690	5.53
36720	5.51
36750	5.49
36780	5.48
36810	5.46
36840	5.45
36870	5.43
36900	5.41
36930	5.40
36960	5.38
36990	5.37
37020	5.36
37050	5.34
37080	5.33
37110	5.31
37140	5.30
37170	5.28
37200	5.27
37230	5.25
37260	5.24
37290	5.22
37320	5.21
37350	5.20
37380	5.18
37410	5.17
37440	5.15
37470	5.14
37500	5.13
37530	5.11
37560	5.10
37590	5.09
37620	5.08
37650	5.06
37680	5.05
37710	5.04
37740	5.02
37770	5.01
37800	5.00
37830	4.99
37860	4.97
37890	4.96
37920	4.95
37950	4.94



t(s)	Q(m³/s)
37980	4.92
38010	4.91
38040	4.90
38070	4.89
38100	4.88
38130	4.86
38160	4.85
38190	4.84
38220	4.83
38250	4.82
38280	4.81
38310	4.79
38340	4.78
38370	4.77
38400	4.76
38430	4.75
38460	4.74
38490	4.73
38520	4.72
38550	4.71
38580	4.69
38610	4.68
38640	4.67
38670	4.66
38700	4.65
38730	4.64
38760	4.63
38790	4.62
38820	4.61
38850	4.60
38880	4.59
38910	4.58
38940	4.57
38970	4.56
39000	4.55
39030	4.54
39060	4.53
39090	4.52
39120	4.51
39150	4.50
39180	4.49
39210	4.48
39240	4.47

t(s)	Q(m³/s)
39270	4.46
39300	4.45
39330	4.44
39360	4.43
39390	4.42
39420	4.41
39450	4.40
39480	4.39
39510	4.39
39540	4.38
39570	4.37
39600	4.36
39630	4.35
39660	4.34
39690	4.33
39720	4.32
39750	4.31
39780	4.30
39810	4.30
39840	4.29
39870	4.28
39900	4.27
39930	4.26
39960	4.25
39990	4.24
40020	4.24
40050	4.23
40080	4.22
40110	4.21
40140	4.20
40170	4.19
40200	4.18
40230	4.18
40260	4.17
40290	4.16
40320	4.15
40350	4.14
40380	4.14
40410	4.13
40440	4.12
40470	4.11
40500	4.10
40530	4.10



t(s)	Q(m³/s)
40560	4.09
40590	4.08
40620	4.07
40650	4.07
40680	4.06
40710	4.05
40740	4.04
40770	4.03
40800	4.03
40830	4.02
40860	4.01
40890	4.00
40920	4.00
40950	3.99
40980	3.98
41010	3.97
41040	3.97
41070	3.96
41100	3.95
41130	3.95
41160	3.94
41190	3.93
41220	3.92
41250	3.92
41280	3.91
41310	3.90
41340	3.90
41370	3.89
41400	3.88
41430	3.87
41460	3.87
41490	3.86
41520	3.85
41550	3.85
41580	3.84
41610	3.83
41640	3.83
41670	3.82
41700	3.81
41730	3.81
41760	3.80
41790	3.79
41820	3.79

t(s)	Q(m³/s)
41850	3.78
41880	3.77
41910	3.77
41940	3.76
41970	3.75
42000	3.75
42030	3.74
42060	3.74
42090	3.73
42120	3.72
42150	3.72
42180	3.71
42210	3.70
42240	3.70
42270	3.69
42300	3.68
42330	3.68
42360	3.67
42390	3.67
42420	3.66
42450	3.65
42480	3.65
42510	3.64
42540	3.64
42570	3.63
42600	3.62
42630	3.62
42660	3.61
42690	3.61
42720	3.60
42750	3.59
42780	3.59
42810	3.58
42840	3.58
42870	3.57
42900	3.57
42930	3.56
42960	3.55
42990	3.55
43020	3.54
43050	3.54
43080	3.53
43110	3.53



t(s)	Q(m³/s)
43140	3.52
43170	3.51
43200	3.51
43230	3.50
43260	3.50
43290	3.49
43320	3.49
43350	3.48
43380	3.48
43410	3.47
43440	3.47
43470	3.46
43500	3.45
43530	3.45
43560	3.44
43590	3.44
43620	3.43
43650	3.43
43680	3.42
43710	3.42
43740	3.41
43770	3.41
43800	3.40
43830	3.40
43860	3.39
43890	3.39
43920	3.38
43950	3.38
43980	3.37
44010	3.37
44040	3.36
44070	3.36
44100	3.35
44130	3.35
44160	3.34
44190	3.34
44220	3.33
44250	3.33
44280	3.32
44310	3.32
44340	3.31
44370	3.31
44400	3.30

t(s)	Q(m³/s)
44430	3.30
44460	3.29
44490	3.29
44520	3.28
44550	3.28
44580	3.27
44610	3.27
44640	3.26
44670	3.26
44700	3.25
44730	3.25
44760	3.24
44790	3.24
44820	3.23
44850	3.23
44880	3.23
44910	3.22
44940	3.22
44970	3.21
45000	3.21
45030	3.20
45060	3.20
45090	3.19
45120	3.19
45150	3.18
45180	3.18
45210	3.18
45240	3.17
45270	3.17
45300	3.16
45330	3.16
45360	3.15
45390	3.15
45420	3.14
45450	3.14
45480	3.14
45510	3.13
45540	3.13
45570	3.12
45600	3.12
45630	3.11
45660	3.11
45690	3.11



t(s)	Q(m³/s)
45720	3.10
45750	3.10
45780	3.09
45810	3.09
45840	3.08
45870	3.08
45900	3.08
45930	3.07
45960	3.07
45990	3.06
46020	3.06
46050	3.06
46080	3.05
46110	3.05
46140	3.04
46170	3.04
46200	3.03
46230	3.03
46260	3.03
46290	3.02
46320	3.02
46350	3.01
46380	3.01
46410	3.01
46440	3.00
46470	3.00
46500	2.99
46530	2.99
46560	2.99
46590	2.98
46620	2.98
46650	2.98
46680	2.97
46710	2.97
46740	2.96
46770	2.96
46800	2.96
46830	2.95
46860	2.95
46890	2.94
46920	2.94
46950	2.94
46980	2.93

t(s)	Q(m³/s)
47010	2.93
47040	2.93
47070	2.92
47100	2.92
47130	2.91
47160	2.91
47190	2.91
47220	2.90
47250	2.90
47280	2.90
47310	2.89
47340	2.89
47370	2.89
47400	2.88
47430	2.88
47460	2.87
47490	2.87
47520	2.87
47550	2.86
47580	2.86
47610	2.86
47640	2.85
47670	2.85
47700	2.85
47730	2.84
47760	2.84
47790	2.84
47820	2.83
47850	2.83
47880	2.82
47910	2.82
47940	2.82
47970	2.81
48000	2.81
48030	2.81
48060	2.80
48090	2.80
48120	2.80
48150	2.79
48180	2.79
48210	2.79
48240	2.78
48270	2.78



t(s)	Q(m³/s)
48300	2.78
48330	2.77
48360	2.77
48390	2.77
48420	2.76
48450	2.76
48480	2.76
48510	2.75
48540	2.75
48570	2.75
48600	2.74
48630	2.74
48660	2.74
48690	2.73
48720	2.73
48750	2.73
48780	2.72
48810	2.72
48840	2.72
48870	2.71
48900	2.71
48930	2.71
48960	2.70
48990	2.70
49020	2.70
49050	2.70
49080	2.69
49110	2.69
49140	2.69
49170	2.68
49200	2.68
49230	2.68
49260	2.67
49290	2.67
49320	2.67
49350	2.66
49380	2.66
49410	2.66
49440	2.65
49470	2.65
49500	2.65
49530	2.65
49560	2.64

t(s)	Q(m³/s)
49590	2.64
49620	2.64
49650	2.63
49680	2.63
49710	2.63
49740	2.62
49770	2.62
49800	2.62
49830	2.62
49860	2.61
49890	2.61
49920	2.61
49950	2.60
49980	2.60
50010	2.60
50040	2.59
50070	2.59
50100	2.59
50130	2.59
50160	2.58
50190	2.58
50220	2.58
50250	2.57
50280	2.57
50310	2.57
50340	2.57
50370	2.56
50400	2.56
50430	2.56
50460	2.55
50490	2.55
50520	2.55
50550	2.55
50580	2.54
50610	2.54
50640	2.54
50670	2.53
50700	2.53
50730	2.53
50760	2.53
50790	2.52
50820	2.52
50850	2.52



t(s)	Q(m³/s)
50880	2.52
50910	2.51
50940	2.51
50970	2.51
51000	2.50
51030	2.50
51060	2.50
51090	2.50
51120	2.49
51150	2.49
51180	2.49
51210	2.49
51240	2.48
51270	2.48
51300	2.48
51330	2.48
51360	2.47
51390	2.47
51420	2.47
51450	2.46
51480	2.46
51510	2.46
51540	2.46
51570	2.45
51600	2.45
51630	2.45
51660	2.45
51690	2.44
51720	2.44
51750	2.44
51780	2.44
51810	2.43
51840	2.43
51870	2.43
51900	2.43
51930	2.42
51960	2.42
51990	2.42
52020	2.42
52050	2.41
52080	2.41
52110	2.41
52140	2.41

t(s)	Q(m³/s)
52170	2.40
52200	2.40
52230	2.40
52260	2.40
52290	2.39
52320	2.39
52350	2.39
52380	2.39
52410	2.38
52440	2.38
52470	2.38
52500	2.38
52530	2.37
52560	2.37
52590	2.37
52620	2.37
52650	2.36
52680	2.36
52710	2.36
52740	2.36
52770	2.35
52800	2.35
52830	2.35
52860	2.35
52890	2.34
52920	2.34
52950	2.34
52980	2.34
53010	2.34
53040	2.33
53070	2.33
53100	2.33
53130	2.33
53160	2.32
53190	2.32
53220	2.32
53250	2.32
53280	2.31
53310	2.31
53340	2.31
53370	2.31
53400	2.30
53430	2.30



t(s)	Q(m³/s)
53460	2.30
53490	2.30
53520	2.30
53550	2.29
53580	2.29
53610	2.29
53640	2.29
53670	2.28
53700	2.28
53730	2.28
53760	2.28
53790	2.28
53820	2.27
53850	2.27
53880	2.27
53910	2.27
53940	2.26
53970	2.26
54000	2.26
54030	2.26
54060	2.26
54090	2.25
54120	2.25
54150	2.25
54180	2.25
54210	2.24
54240	2.24
54270	2.24
54300	2.24
54330	2.24
54360	2.23
54390	2.23
54420	2.23
54450	2.23
54480	2.23
54510	2.22
54540	2.22
54570	2.22
54600	2.22
54630	2.21
54660	2.21
54690	2.21
54720	2.21

t(s)	Q(m³/s)
54750	2.21
54780	2.20
54810	2.20
54840	2.20
54870	2.20
54900	2.20
54930	2.19
54960	2.19
54990	2.19
55020	2.19
55050	2.19
55080	2.18
55110	2.18
55140	2.18
55170	2.18
55200	2.17
55230	2.17
55260	2.17
55290	2.17
55320	2.17
55350	2.16
55380	2.16
55410	2.16
55440	2.16
55470	2.16
55500	2.15
55530	2.15
55560	2.15
55590	2.15
55620	2.15
55650	2.14
55680	2.14
55710	2.14
55740	2.14
55770	2.14
55800	2.13
55830	2.13
55860	2.13
55890	2.13
55920	2.13
55950	2.13
55980	2.12
56010	2.12



t(s)	Q(m³/s)
56040	2.12
56070	2.12
56100	2.12
56130	2.11
56160	2.11
56190	2.11
56220	2.11
56250	2.11
56280	2.10
56310	2.10
56340	2.10
56370	2.10
56400	2.10
56430	2.09
56460	2.09
56490	2.09
56520	2.09
56550	2.09
56580	2.08
56610	2.08
56640	2.08
56670	2.08
56700	2.08
56730	2.08
56760	2.07
56790	2.07
56820	2.07
56850	2.07
56880	2.07
56910	2.06
56940	2.06
56970	2.06
57000	2.06
57030	2.06
57060	2.06
57090	2.05
57120	2.05
57150	2.05
57180	2.05
57210	2.05
57240	2.04
57270	2.04
57300	2.04

t(s)	Q(m³/s)
57330	2.04
57360	2.04
57390	2.04
57420	2.03
57450	2.03
57480	2.03
57510	2.03
57540	2.03
57570	2.02
57600	2.02
57630	2.02
57660	2.01
57690	2.01
57720	2.00
57750	2.00
57780	1.99
57810	1.99
57840	1.98
57870	1.98
57900	1.97
57930	1.97
57960	1.96
57990	1.95
58020	1.94
58050	1.93
58080	1.93
58110	1.92
58140	1.91
58170	1.90
58200	1.89
58230	1.88
58260	1.87
58290	1.86
58320	1.85
58350	1.84
58380	1.83
58410	1.82
58440	1.81
58470	1.80
58500	1.79
58530	1.77
58560	1.76
58590	1.74



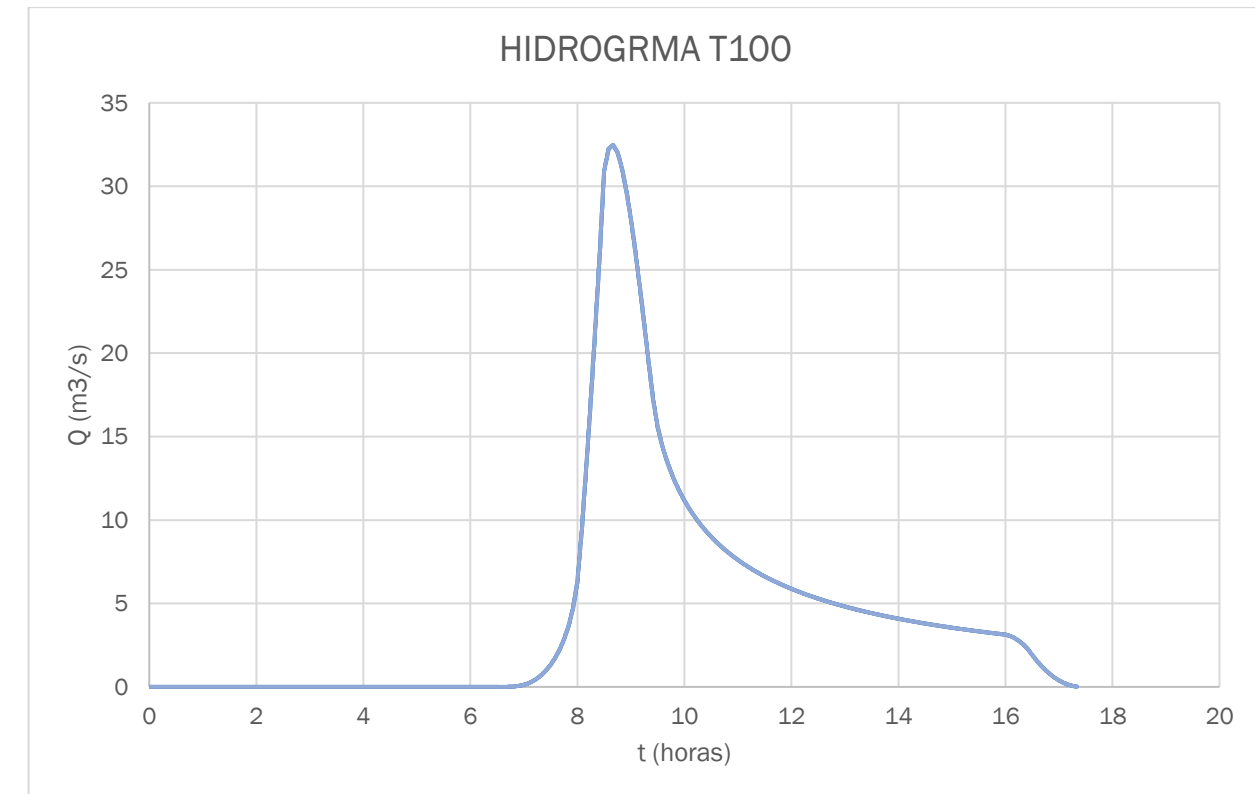
t(s)	Q(m³/s)
58620	1.73
58650	1.72
58680	1.70
58710	1.69
58740	1.67
58770	1.66
58800	1.65
58830	1.63
58860	1.61
58890	1.59
58920	1.58
58950	1.56
58980	1.54
59010	1.53
59040	1.51
59070	1.49
59100	1.48
59130	1.45
59160	1.43
59190	1.40
59220	1.38
59250	1.36
59280	1.33
59310	1.31
59340	1.28
59370	1.26
59400	1.24
59430	1.21
59460	1.19
59490	1.17
59520	1.15
59550	1.13
59580	1.11
59610	1.08
59640	1.06
59670	1.04
59700	1.02
59730	1.00
59760	0.98
59790	0.96
59820	0.94
59850	0.92
59880	0.90

t(s)	Q(m³/s)
59910	0.88
59940	0.86
59970	0.84
60000	0.82
60030	0.80
60060	0.79
60090	0.77
60120	0.75
60150	0.73
60180	0.72
60210	0.70
60240	0.68
60270	0.66
60300	0.65
60330	0.63
60360	0.62
60390	0.60
60420	0.59
60450	0.57
60480	0.56
60510	0.54
60540	0.52
60570	0.51
60600	0.49
60630	0.48
60660	0.47
60690	0.45
60720	0.44
60750	0.43
60780	0.41
60810	0.40
60840	0.39
60870	0.37
60900	0.36
60930	0.35
60960	0.34
60990	0.33
61020	0.32
61050	0.31
61080	0.29
61110	0.28
61140	0.27
61170	0.26

t(s)	Q(m³/s)
61200	0.25
61230	0.24
61260	0.23
61290	0.22
61320	0.21
61350	0.20
61380	0.20
61410	0.19
61440	0.18
61470	0.17
61500	0.16
61530	0.15
61560	0.15
61590	0.14
61620	0.13
61650	0.12
61680	0.12
61710	0.11
61740	0.10
61770	0.10
61800	0.09
61830	0.08
61860	0.08
61890	0.07
61920	0.07
61950	0.06
61980	0.06
62010	0.05
62040	0.05
62070	0.04
62100	0.04
62130	0.04
62160	0.03
62190	0.03
62220	0.03
62250	0.02
62280	0.02
62310	0.02
62340	0.02
62370	0.01
62400	0.01

1.2. PERIODO DE RETORNO DE 100 AÑOS

1.2.1. CUENCA ARROYO DEL SEQUILLO



t(s)	Q(m³/s)
0	0.00
30	0.00
60	0.00
90	0.00
120	0.00
150	0.00
180	0.00
210	0.00
240	0.00
270	0.00
300	0.00
330	0.00
360	0.00
390	0.00
420	0.00
450	0.00
480	0.00
510	0.00
540	0.00



t(s)	Q(m³/s)
570	0.00
600	0.00
630	0.00
660	0.00
690	0.00
720	0.00
750	0.00
780	0.00
810	0.00
840	0.00
870	0.00
900	0.00
930	0.00
960	0.00
990	0.00
1020	0.00
1050	0.00
1080	0.00
1110	0.00
1140	0.00
1170	0.00
1200	0.00
1230	0.00
1260	0.00
1290	0.00
1320	0.00
1350	0.00
1380	0.00
1410	0.00
1440	0.00
1470	0.00
1500	0.00
1530	0.00
1560	0.00
1590	0.00
1620	0.00
1650	0.00
1680	0.00
1710	0.00
1740	0.00
1770	0.00
1800	0.00
1830	0.00

t(s)	Q(m³/s)
1860	0.00
1890	0.00
1920	0.00
1950	0.00
1980	0.00
2010	0.00
2040	0.00
2070	0.00
2100	0.00
2130	0.00
2160	0.00
2190	0.00
2220	0.00
2250	0.00
2280	0.00
2310	0.00
2340	0.00
2370	0.00
2400	0.00
2430	0.00
2460	0.00
2490	0.00
2520	0.00
2550	0.00
2580	0.00
2610	0.00
2640	0.00
2670	0.00
2700	0.00
2730	0.00
2760	0.00
2790	0.00
2820	0.00
2850	0.00
2880	0.00
2910	0.00
2940	0.00
2970	0.00
3000	0.00
3030	0.00
3060	0.00
3090	0.00
3120	0.00



t(s)	Q(m³/s)
3150	0.00
3180	0.00
3210	0.00
3240	0.00
3270	0.00
3300	0.00
3330	0.00
3360	0.00
3390	0.00
3420	0.00
3450	0.00
3480	0.00
3510	0.00
3540	0.00
3570	0.00
3600	0.00
3630	0.00
3660	0.00
3690	0.00
3720	0.00
3750	0.00
3780	0.00
3810	0.00
3840	0.00
3870	0.00
3900	0.00
3930	0.00
3960	0.00
3990	0.00
4020	0.00
4050	0.00
4080	0.00
4110	0.00
4140	0.00
4170	0.00
4200	0.00
4230	0.00
4260	0.00
4290	0.00
4320	0.00
4350	0.00
4380	0.00
4410	0.00

t(s)	Q(m³/s)
4440	0.00
4470	0.00
4500	0.00
4530	0.00
4560	0.00
4590	0.00
4620	0.00
4650	0.00
4680	0.00
4710	0.00
4740	0.00
4770	0.00
4800	0.00
4830	0.00
4860	0.00
4890	0.00
4920	0.00
4950	0.00
4980	0.00
5010	0.00
5040	0.00
5070	0.00
5100	0.00
5130	0.00
5160	0.00
5190	0.00
5220	0.00
5250	0.00
5280	0.00
5310	0.00
5340	0.00
5370	0.00
5400	0.00
5430	0.00
5460	0.00
5490	0.00
5520	0.00
5550	0.00
5580	0.00
5610	0.00
5640	0.00
5670	0.00
5700	0.00



t(s)	Q(m³/s)
5730	0.00
5760	0.00
5790	0.00
5820	0.00
5850	0.00
5880	0.00
5910	0.00
5940	0.00
5970	0.00
6000	0.00
6030	0.00
6060	0.00
6090	0.00
6120	0.00
6150	0.00
6180	0.00
6210	0.00
6240	0.00
6270	0.00
6300	0.00
6330	0.00
6360	0.00
6390	0.00
6420	0.00
6450	0.00
6480	0.00
6510	0.00
6540	0.00
6570	0.00
6600	0.00
6630	0.00
6660	0.00
6690	0.00
6720	0.00
6750	0.00
6780	0.00
6810	0.00
6840	0.00
6870	0.00
6900	0.00
6930	0.00
6960	0.00
6990	0.00

t(s)	Q(m³/s)
7020	0.00
7050	0.00
7080	0.00
7110	0.00
7140	0.00
7170	0.00
7200	0.00
7230	0.00
7260	0.00
7290	0.00
7320	0.00
7350	0.00
7380	0.00
7410	0.00
7440	0.00
7470	0.00
7500	0.00
7530	0.00
7560	0.00
7590	0.00
7620	0.00
7650	0.00
7680	0.00
7710	0.00
7740	0.00
7770	0.00
7800	0.00
7830	0.00
7860	0.00
7890	0.00
7920	0.00
7950	0.00
7980	0.00
8010	0.00
8040	0.00
8070	0.00
8100	0.00
8130	0.00
8160	0.00
8190	0.00
8220	0.00
8250	0.00
8280	0.00



t(s)	Q(m³/s)
8310	0.00
8340	0.00
8370	0.00
8400	0.00
8430	0.00
8460	0.00
8490	0.00
8520	0.00
8550	0.00
8580	0.00
8610	0.00
8640	0.00
8670	0.00
8700	0.00
8730	0.00
8760	0.00
8790	0.00
8820	0.00
8850	0.00
8880	0.00
8910	0.00
8940	0.00
8970	0.00
9000	0.00
9030	0.00
9060	0.00
9090	0.00
9120	0.00
9150	0.00
9180	0.00
9210	0.00
9240	0.00
9270	0.00
9300	0.00
9330	0.00
9360	0.00
9390	0.00
9420	0.00
9450	0.00
9480	0.00
9510	0.00
9540	0.00
9570	0.00

t(s)	Q(m³/s)
9600	0.00
9630	0.00
9660	0.00
9690	0.00
9720	0.00
9750	0.00
9780	0.00
9810	0.00
9840	0.00
9870	0.00
9900	0.00
9930	0.00
9960	0.00
9990	0.00
10020	0.00
10050	0.00
10080	0.00
10110	0.00
10140	0.00
10170	0.00
10200	0.00
10230	0.00
10260	0.00
10290	0.00
10320	0.00
10350	0.00
10380	0.00
10410	0.00
10440	0.00
10470	0.00
10500	0.00
10530	0.00
10560	0.00
10590	0.00
10620	0.00
10650	0.00
10680	0.00
10710	0.00
10740	0.00
10770	0.00
10800	0.00
10830	0.00
10860	0.00



t(s)	Q(m³/s)
10890	0.00
10920	0.00
10950	0.00
10980	0.00
11010	0.00
11040	0.00
11070	0.00
11100	0.00
11130	0.00
11160	0.00
11190	0.00
11220	0.00
11250	0.00
11280	0.00
11310	0.00
11340	0.00
11370	0.00
11400	0.00
11430	0.00
11460	0.00
11490	0.00
11520	0.00
11550	0.00
11580	0.00
11610	0.00
11640	0.00
11670	0.00
11700	0.00
11730	0.00
11760	0.00
11790	0.00
11820	0.00
11850	0.00
11880	0.00
11910	0.00
11940	0.00
11970	0.00
12000	0.00
12030	0.00
12060	0.00
12090	0.00
12120	0.00
12150	0.00

t(s)	Q(m³/s)
12180	0.00
12210	0.00
12240	0.00
12270	0.00
12300	0.00
12330	0.00
12360	0.00
12390	0.00
12420	0.00
12450	0.00
12480	0.00
12510	0.00
12540	0.00
12570	0.00
12600	0.00
12630	0.00
12660	0.00
12690	0.00
12720	0.00
12750	0.00
12780	0.00
12810	0.00
12840	0.00
12870	0.00
12900	0.00
12930	0.00
12960	0.00
12990	0.00
13020	0.00
13050	0.00
13080	0.00
13110	0.00
13140	0.00
13170	0.00
13200	0.00
13230	0.00
13260	0.00
13290	0.00
13320	0.00
13350	0.00
13380	0.00
13410	0.00
13440	0.00



t(s)	Q(m³/s)
13470	0.00
13500	0.00
13530	0.00
13560	0.00
13590	0.00
13620	0.00
13650	0.00
13680	0.00
13710	0.00
13740	0.00
13770	0.00
13800	0.00
13830	0.00
13860	0.00
13890	0.00
13920	0.00
13950	0.00
13980	0.00
14010	0.00
14040	0.00
14070	0.00
14100	0.00
14130	0.00
14160	0.00
14190	0.00
14220	0.00
14250	0.00
14280	0.00
14310	0.00
14340	0.00
14370	0.00
14400	0.00
14430	0.00
14460	0.00
14490	0.00
14520	0.00
14550	0.00
14580	0.00
14610	0.00
14640	0.00
14670	0.00
14700	0.00
14730	0.00

t(s)	Q(m³/s)
14760	0.00
14790	0.00
14820	0.00
14850	0.00
14880	0.00
14910	0.00
14940	0.00
14970	0.00
15000	0.00
15030	0.00
15060	0.00
15090	0.00
15120	0.00
15150	0.00
15180	0.00
15210	0.00
15240	0.00
15270	0.00
15300	0.00
15330	0.00
15360	0.00
15390	0.00
15420	0.00
15450	0.00
15480	0.00
15510	0.00
15540	0.00
15570	0.00
15600	0.00
15630	0.00
15660	0.00
15690	0.00
15720	0.00
15750	0.00
15780	0.00
15810	0.00
15840	0.00
15870	0.00
15900	0.00
15930	0.00
15960	0.00
15990	0.00
16020	0.00



t(s)	Q(m³/s)
16050	0.00
16080	0.00
16110	0.00
16140	0.00
16170	0.00
16200	0.00
16230	0.00
16260	0.00
16290	0.00
16320	0.00
16350	0.00
16380	0.00
16410	0.00
16440	0.00
16470	0.00
16500	0.00
16530	0.00
16560	0.00
16590	0.00
16620	0.00
16650	0.00
16680	0.00
16710	0.00
16740	0.00
16770	0.00
16800	0.00
16830	0.00
16860	0.00
16890	0.00
16920	0.00
16950	0.00
16980	0.00
17010	0.00
17040	0.00
17070	0.00
17100	0.00
17130	0.00
17160	0.00
17190	0.00
17220	0.00
17250	0.00
17280	0.00
17310	0.00

t(s)	Q(m³/s)
17340	0.00
17370	0.00
17400	0.00
17430	0.00
17460	0.00
17490	0.00
17520	0.00
17550	0.00
17580	0.00
17610	0.00
17640	0.00
17670	0.00
17700	0.00
17730	0.00
17760	0.00
17790	0.00
17820	0.00
17850	0.00
17880	0.00
17910	0.00
17940	0.00
17970	0.00
18000	0.00
18030	0.00
18060	0.00
18090	0.00
18120	0.00
18150	0.00
18180	0.00
18210	0.00
18240	0.00
18270	0.00
18300	0.00
18330	0.00
18360	0.00
18390	0.00
18420	0.00
18450	0.00
18480	0.00
18510	0.00
18540	0.00
18570	0.00
18600	0.00



t(s)	Q(m³/s)
18630	0.00
18660	0.00
18690	0.00
18720	0.00
18750	0.00
18780	0.00
18810	0.00
18840	0.00
18870	0.00
18900	0.00
18930	0.00
18960	0.00
18990	0.00
19020	0.00
19050	0.00
19080	0.00
19110	0.00
19140	0.00
19170	0.00
19200	0.00
19230	0.00
19260	0.00
19290	0.00
19320	0.00
19350	0.00
19380	0.00
19410	0.00
19440	0.00
19470	0.00
19500	0.00
19530	0.00
19560	0.00
19590	0.00
19620	0.00
19650	0.00
19680	0.00
19710	0.00
19740	0.00
19770	0.00
19800	0.00
19830	0.00
19860	0.00
19890	0.00

t(s)	Q(m³/s)
19920	0.00
19950	0.00
19980	0.00
20010	0.00
20040	0.00
20070	0.00
20100	0.00
20130	0.00
20160	0.00
20190	0.00
20220	0.00
20250	0.00
20280	0.00
20310	0.00
20340	0.00
20370	0.00
20400	0.00
20430	0.00
20460	0.00
20490	0.00
20520	0.00
20550	0.00
20580	0.00
20610	0.00
20640	0.00
20670	0.00
20700	0.00
20730	0.00
20760	0.00
20790	0.00
20820	0.00
20850	0.00
20880	0.00
20910	0.00
20940	0.00
20970	0.00
21000	0.00
21030	0.00
21060	0.00
21090	0.00
21120	0.00
21150	0.00
21180	0.00



t(s)	Q(m³/s)
21210	0.00
21240	0.00
21270	0.00
21300	0.00
21330	0.00
21360	0.00
21390	0.00
21420	0.00
21450	0.00
21480	0.00
21510	0.00
21540	0.00
21570	0.00
21600	0.00
21630	0.00
21660	0.00
21690	0.00
21720	0.00
21750	0.00
21780	0.00
21810	0.00
21840	0.00
21870	0.00
21900	0.00
21930	0.00
21960	0.00
21990	0.00
22020	0.00
22050	0.00
22080	0.00
22110	0.00
22140	0.00
22170	0.00
22200	0.00
22230	0.00
22260	0.00
22290	0.00
22320	0.00
22350	0.00
22380	0.00
22410	0.00
22440	0.00
22470	0.00

t(s)	Q(m³/s)
22500	0.00
22530	0.00
22560	0.00
22590	0.00
22620	0.00
22650	0.00
22680	0.00
22710	0.00
22740	0.00
22770	0.00
22800	0.00
22830	0.00
22860	0.00
22890	0.00
22920	0.00
22950	0.00
22980	0.00
23010	0.00
23040	0.00
23070	0.00
23100	0.00
23130	0.00
23160	0.00
23190	0.00
23220	0.00
23250	0.00
23280	0.00
23310	0.00
23340	0.00
23370	0.00
23400	0.00
23430	0.00
23460	0.00
23490	0.00
23520	0.00
23550	0.00
23580	0.00
23610	0.00
23640	0.00
23670	0.00
23700	0.00
23730	0.00
23760	0.00



t(s)	Q(m³/s)
23790	0.00
23820	0.00
23850	0.00
23880	0.00
23910	0.00
23940	0.00
23970	0.00
24000	0.00
24030	0.00
24060	0.00
24090	0.00
24120	0.01
24150	0.01
24180	0.01
24210	0.01
24240	0.01
24270	0.01
24300	0.01
24330	0.01
24360	0.01
24390	0.02
24420	0.02
24450	0.02
24480	0.02
24510	0.02
24540	0.03
24570	0.03
24600	0.03
24630	0.03
24660	0.04
24690	0.04
24720	0.04
24750	0.05
24780	0.05
24810	0.06
24840	0.06
24870	0.06
24900	0.07
24930	0.07
24960	0.08
24990	0.08
25020	0.09
25050	0.09

t(s)	Q(m³/s)
25080	0.10
25110	0.11
25140	0.11
25170	0.12
25200	0.12
25230	0.13
25260	0.14
25290	0.15
25320	0.16
25350	0.17
25380	0.18
25410	0.19
25440	0.19
25470	0.20
25500	0.21
25530	0.23
25560	0.24
25590	0.25
25620	0.26
25650	0.28
25680	0.29
25710	0.30
25740	0.31
25770	0.33
25800	0.34
25830	0.36
25860	0.37
25890	0.39
25920	0.41
25950	0.42
25980	0.44
26010	0.46
26040	0.48
26070	0.49
26100	0.51
26130	0.53
26160	0.55
26190	0.57
26220	0.60
26250	0.62
26280	0.64
26310	0.66
26340	0.68



t(s)	Q(m³/s)
26370	0.70
26400	0.73
26430	0.75
26460	0.78
26490	0.81
26520	0.83
26550	0.86
26580	0.89
26610	0.91
26640	0.94
26670	0.97
26700	0.99
26730	1.03
26760	1.06
26790	1.09
26820	1.13
26850	1.16
26880	1.19
26910	1.22
26940	1.26
26970	1.29
27000	1.32
27030	1.36
27060	1.40
27090	1.45
27120	1.49
27150	1.53
27180	1.57
27210	1.61
27240	1.65
27270	1.69
27300	1.73
27330	1.78
27360	1.83
27390	1.88
27420	1.93
27450	1.98
27480	2.03
27510	2.08
27540	2.12
27570	2.17
27600	2.22
27630	2.29

t(s)	Q(m³/s)
27660	2.35
27690	2.41
27720	2.47
27750	2.53
27780	2.59
27810	2.66
27840	2.72
27870	2.78
27900	2.84
27930	2.92
27960	3.00
27990	3.08
28020	3.16
28050	3.23
28080	3.31
28110	3.39
28140	3.47
28170	3.55
28200	3.63
28230	3.73
28260	3.84
28290	3.94
28320	4.05
28350	4.16
28380	4.26
28410	4.37
28440	4.47
28470	4.58
28500	4.68
28530	4.84
28560	5.00
28590	5.16
28620	5.32
28650	5.48
28680	5.64
28710	5.81
28740	5.97
28770	6.13
28800	6.29
28830	6.60
28860	6.92
28890	7.24
28920	7.55

t(s)	Q(m³/s)
28950	7.87
28980	8.19
29010	8.50
29040	8.82
29070	9.14
29100	9.45
29130	9.82
29160	10.19
29190	10.56
29220	10.93
29250	11.30
29280	11.67
29310	12.04
29340	12.41
29370	12.78
29400	13.15
29430	13.56
29460	13.96
29490	14.36
29520	14.77
29550	15.17
29580	15.57
29610	15.98
29640	16.38
29670	16.78
29700	17.18
29730	17.61
29760	18.03
29790	18.45
29820	18.88
29850	19.30
29880	19.72
29910	20.15
29940	20.57
29970	20.99
30000	21.42
30030	21.86
30060	22.30
30090	22.75
30120	23.19
30150	23.64
30180	24.08
30210	24.52

t(s)	Q(m³/s)
30240	24.97
30270	25.41
30300	25.86
30330	26.36
30360	26.87
30390	27.38
30420	27.88
30450	28.39
30480	28.90
30510	29.40
30540	29.91
30570	30.42
30600	30.92
30630	31.06
30660	31.19
30690	31.32
30720	31.45
30750	31.58
30780	31.71
30810	31.85
30840	31.98
30870	32.11
30900	32.24
30930	32.26
30960	32.29
30990	32.31
31020	32.34
31050	32.36
31080	32.39
31110	32.41
31140	32.43
31170	32.46
31200	32.48
31230	32.44
31260	32.39
31290	32.35
31320	32.30
31350	32.26
31380	32.21
31410	32.17
31440	32.12
31470	32.08
31500	32.03



t(s)	Q(m³/s)
31530	31.94
31560	31.84
31590	31.75
31620	31.65
31650	31.55
31680	31.46
31710	31.36
31740	31.27
31770	31.17
31800	31.07
31830	30.94
31860	30.80
31890	30.67
31920	30.53
31950	30.39
31980	30.26
32010	30.12
32040	29.99
32070	29.85
32100	29.71
32130	29.55
32160	29.38
32190	29.21
32220	29.04
32250	28.88
32280	28.71
32310	28.54
32340	28.37
32370	28.20
32400	28.04
32430	27.84
32460	27.65
32490	27.46
32520	27.26
32550	27.07
32580	26.88
32610	26.68
32640	26.49
32670	26.30
32700	26.11
32730	25.89
32760	25.68
32790	25.47

t(s)	Q(m³/s)
32820	25.25
32850	25.04
32880	24.83
32910	24.62
32940	24.40
32970	24.19
33000	23.98
33030	23.75
33060	23.53
33090	23.30
33120	23.08
33150	22.85
33180	22.62
33210	22.40
33240	22.17
33270	21.95
33300	21.72
33330	21.49
33360	21.26
33390	21.03
33420	20.80
33450	20.57
33480	20.34
33510	20.11
33540	19.87
33570	19.64
33600	19.41
33630	19.19
33660	18.97
33690	18.75
33720	18.53
33750	18.31
33780	18.09
33810	17.87
33840	17.65
33870	17.43
33900	17.21
33930	17.05
33960	16.88
33990	16.72
34020	16.55
34050	16.39
34080	16.22



t(s)	Q(m³/s)
34110	16.06
34140	15.90
34170	15.73
34200	15.57
34230	15.46
34260	15.35
34290	15.24
34320	15.13
34350	15.02
34380	14.91
34410	14.81
34440	14.70
34470	14.59
34500	14.48
34530	14.39
34560	14.31
34590	14.22
34620	14.13
34650	14.04
34680	13.96
34710	13.87
34740	13.78
34770	13.69
34800	13.61
34830	13.53
34860	13.46
34890	13.38
34920	13.31
34950	13.24
34980	13.16
35010	13.09
35040	13.02
35070	12.94
35100	12.87
35130	12.80
35160	12.74
35190	12.68
35220	12.61
35250	12.55
35280	12.48
35310	12.42
35340	12.36
35370	12.29

t(s)	Q(m³/s)
35400	12.23
35430	12.17
35460	12.12
35490	12.06
35520	12.01
35550	11.95
35580	11.89
35610	11.84
35640	11.78
35670	11.73
35700	11.67
35730	11.62
35760	11.57
35790	11.52
35820	11.47
35850	11.42
35880	11.37
35910	11.32
35940	11.27
35970	11.22
36000	11.17
36030	11.12
36060	11.08
36090	11.04
36120	10.99
36150	10.95
36180	10.90
36210	10.86
36240	10.81
36270	10.77
36300	10.72
36330	10.68
36360	10.64
36390	10.60
36420	10.56
36450	10.52
36480	10.48
36510	10.44
36540	10.40
36570	10.35
36600	10.31
36630	10.28
36660	10.24



t(s)	Q(m³/s)
36690	10.20
36720	10.17
36750	10.13
36780	10.09
36810	10.05
36840	10.02
36870	9.98
36900	9.94
36930	9.91
36960	9.87
36990	9.84
37020	9.81
37050	9.77
37080	9.74
37110	9.70
37140	9.67
37170	9.64
37200	9.60
37230	9.57
37260	9.54
37290	9.51
37320	9.48
37350	9.44
37380	9.41
37410	9.38
37440	9.35
37470	9.32
37500	9.29
37530	9.26
37560	9.23
37590	9.20
37620	9.17
37650	9.14
37680	9.11
37710	9.08
37740	9.05
37770	9.03
37800	9.00
37830	8.97
37860	8.94
37890	8.91
37920	8.89
37950	8.86

t(s)	Q(m³/s)
37980	8.83
38010	8.81
38040	8.78
38070	8.75
38100	8.73
38130	8.70
38160	8.67
38190	8.65
38220	8.62
38250	8.60
38280	8.57
38310	8.55
38340	8.52
38370	8.50
38400	8.47
38430	8.45
38460	8.42
38490	8.40
38520	8.38
38550	8.35
38580	8.33
38610	8.31
38640	8.28
38670	8.26
38700	8.24
38730	8.21
38760	8.19
38790	8.17
38820	8.15
38850	8.12
38880	8.10
38910	8.08
38940	8.06
38970	8.04
39000	8.01
39030	7.99
39060	7.97
39090	7.95
39120	7.93
39150	7.91
39180	7.89
39210	7.87
39240	7.85



t(s)	Q(m³/s)
39270	7.83
39300	7.80
39330	7.78
39360	7.77
39390	7.75
39420	7.73
39450	7.71
39480	7.69
39510	7.67
39540	7.65
39570	7.63
39600	7.61
39630	7.59
39660	7.57
39690	7.55
39720	7.53
39750	7.51
39780	7.50
39810	7.48
39840	7.46
39870	7.44
39900	7.42
39930	7.40
39960	7.39
39990	7.37
40020	7.35
40050	7.33
40080	7.31
40110	7.30
40140	7.28
40170	7.26
40200	7.24
40230	7.23
40260	7.21
40290	7.19
40320	7.18
40350	7.16
40380	7.14
40410	7.13
40440	7.11
40470	7.09
40500	7.08
40530	7.06

t(s)	Q(m³/s)
40560	7.05
40590	7.03
40620	7.01
40650	7.00
40680	6.98
40710	6.97
40740	6.95
40770	6.93
40800	6.92
40830	6.90
40860	6.89
40890	6.87
40920	6.86
40950	6.84
40980	6.83
41010	6.81
41040	6.80
41070	6.78
41100	6.77
41130	6.75
41160	6.74
41190	6.72
41220	6.71
41250	6.69
41280	6.68
41310	6.66
41340	6.65
41370	6.64
41400	6.62
41430	6.61
41460	6.59
41490	6.58
41520	6.57
41550	6.55
41580	6.54
41610	6.52
41640	6.51
41670	6.50
41700	6.48
41730	6.47
41760	6.46
41790	6.44
41820	6.43



t(s)	Q(m³/s)
41850	6.42
41880	6.40
41910	6.39
41940	6.38
41970	6.36
42000	6.35
42030	6.34
42060	6.33
42090	6.31
42120	6.30
42150	6.29
42180	6.28
42210	6.26
42240	6.25
42270	6.24
42300	6.23
42330	6.21
42360	6.20
42390	6.19
42420	6.18
42450	6.16
42480	6.15
42510	6.14
42540	6.13
42570	6.12
42600	6.10
42630	6.09
42660	6.08
42690	6.07
42720	6.06
42750	6.05
42780	6.03
42810	6.02
42840	6.01
42870	6.00
42900	5.99
42930	5.98
42960	5.97
42990	5.95
43020	5.94
43050	5.93
43080	5.92
43110	5.91

t(s)	Q(m³/s)
43140	5.90
43170	5.89
43200	5.88
43230	5.87
43260	5.86
43290	5.84
43320	5.83
43350	5.82
43380	5.81
43410	5.80
43440	5.79
43470	5.78
43500	5.77
43530	5.76
43560	5.75
43590	5.74
43620	5.73
43650	5.72
43680	5.71
43710	5.70
43740	5.69
43770	5.68
43800	5.67
43830	5.66
43860	5.65
43890	5.64
43920	5.63
43950	5.62
43980	5.61
44010	5.60
44040	5.59
44070	5.58
44100	5.57
44130	5.56
44160	5.55
44190	5.54
44220	5.53
44250	5.52
44280	5.51
44310	5.50
44340	5.49
44370	5.48
44400	5.47



t(s)	Q(m³/s)
44430	5.46
44460	5.45
44490	5.44
44520	5.43
44550	5.43
44580	5.42
44610	5.41
44640	5.40
44670	5.39
44700	5.38
44730	5.37
44760	5.36
44790	5.35
44820	5.34
44850	5.33
44880	5.33
44910	5.32
44940	5.31
44970	5.30
45000	5.29
45030	5.28
45060	5.27
45090	5.26
45120	5.26
45150	5.25
45180	5.24
45210	5.23
45240	5.22
45270	5.21
45300	5.20
45330	5.20
45360	5.19
45390	5.18
45420	5.17
45450	5.16
45480	5.15
45510	5.15
45540	5.14
45570	5.13
45600	5.12
45630	5.11
45660	5.11
45690	5.10

t(s)	Q(m³/s)
45720	5.09
45750	5.08
45780	5.07
45810	5.06
45840	5.06
45870	5.05
45900	5.04
45930	5.03
45960	5.03
45990	5.02
46020	5.01
46050	5.00
46080	4.99
46110	4.99
46140	4.98
46170	4.97
46200	4.96
46230	4.96
46260	4.95
46290	4.94
46320	4.93
46350	4.93
46380	4.92
46410	4.91
46440	4.90
46470	4.89
46500	4.89
46530	4.88
46560	4.87
46590	4.87
46620	4.86
46650	4.85
46680	4.84
46710	4.84
46740	4.83
46770	4.82
46800	4.81
46830	4.81
46860	4.80
46890	4.79
46920	4.79
46950	4.78
46980	4.77



t(s)	Q(m³/s)
47010	4.76
47040	4.76
47070	4.75
47100	4.74
47130	4.74
47160	4.73
47190	4.72
47220	4.72
47250	4.71
47280	4.70
47310	4.70
47340	4.69
47370	4.68
47400	4.67
47430	4.67
47460	4.66
47490	4.65
47520	4.65
47550	4.64
47580	4.63
47610	4.63
47640	4.62
47670	4.61
47700	4.61
47730	4.60
47760	4.59
47790	4.59
47820	4.58
47850	4.58
47880	4.57
47910	4.56
47940	4.56
47970	4.55
48000	4.54
48030	4.54
48060	4.53
48090	4.52
48120	4.52
48150	4.51
48180	4.51
48210	4.50
48240	4.49
48270	4.49

t(s)	Q(m³/s)
48300	4.48
48330	4.47
48360	4.47
48390	4.46
48420	4.46
48450	4.45
48480	4.44
48510	4.44
48540	4.43
48570	4.42
48600	4.42
48630	4.41
48660	4.41
48690	4.40
48720	4.39
48750	4.39
48780	4.38
48810	4.38
48840	4.37
48870	4.36
48900	4.36
48930	4.35
48960	4.35
48990	4.34
49020	4.34
49050	4.33
49080	4.32
49110	4.32
49140	4.31
49170	4.31
49200	4.30
49230	4.30
49260	4.29
49290	4.28
49320	4.28
49350	4.27
49380	4.27
49410	4.26
49440	4.26
49470	4.25
49500	4.24
49530	4.24
49560	4.23



t(s)	Q(m³/s)
49590	4.23
49620	4.22
49650	4.22
49680	4.21
49710	4.21
49740	4.20
49770	4.20
49800	4.19
49830	4.18
49860	4.18
49890	4.17
49920	4.17
49950	4.16
49980	4.16
50010	4.15
50040	4.15
50070	4.14
50100	4.14
50130	4.13
50160	4.13
50190	4.12
50220	4.12
50250	4.11
50280	4.10
50310	4.10
50340	4.09
50370	4.09
50400	4.08
50430	4.08
50460	4.07
50490	4.07
50520	4.06
50550	4.06
50580	4.05
50610	4.05
50640	4.04
50670	4.04
50700	4.03
50730	4.03
50760	4.02
50790	4.02
50820	4.01
50850	4.01

t(s)	Q(m³/s)
50880	4.00
50910	4.00
50940	3.99
50970	3.99
51000	3.98
51030	3.98
51060	3.97
51090	3.97
51120	3.96
51150	3.96
51180	3.95
51210	3.95
51240	3.94
51270	3.94
51300	3.93
51330	3.93
51360	3.93
51390	3.92
51420	3.92
51450	3.91
51480	3.91
51510	3.90
51540	3.90
51570	3.89
51600	3.89
51630	3.88
51660	3.88
51690	3.87
51720	3.87
51750	3.86
51780	3.86
51810	3.86
51840	3.85
51870	3.85
51900	3.84
51930	3.84
51960	3.83
51990	3.83
52020	3.82
52050	3.82
52080	3.81
52110	3.81
52140	3.81



t(s)	Q(m³/s)
52170	3.80
52200	3.80
52230	3.79
52260	3.79
52290	3.78
52320	3.78
52350	3.77
52380	3.77
52410	3.77
52440	3.76
52470	3.76
52500	3.75
52530	3.75
52560	3.74
52590	3.74
52620	3.74
52650	3.73
52680	3.73
52710	3.72
52740	3.72
52770	3.71
52800	3.71
52830	3.71
52860	3.70
52890	3.70
52920	3.69
52950	3.69
52980	3.68
53010	3.68
53040	3.68
53070	3.67
53100	3.67
53130	3.66
53160	3.66
53190	3.66
53220	3.65
53250	3.65
53280	3.64
53310	3.64
53340	3.63
53370	3.63
53400	3.63
53430	3.62

t(s)	Q(m³/s)
53460	3.62
53490	3.61
53520	3.61
53550	3.61
53580	3.60
53610	3.60
53640	3.59
53670	3.59
53700	3.59
53730	3.58
53760	3.58
53790	3.57
53820	3.57
53850	3.57
53880	3.56
53910	3.56
53940	3.55
53970	3.55
54000	3.55
54030	3.54
54060	3.54
54090	3.54
54120	3.53
54150	3.53
54180	3.52
54210	3.52
54240	3.52
54270	3.51
54300	3.51
54330	3.50
54360	3.50
54390	3.50
54420	3.49
54450	3.49
54480	3.49
54510	3.48
54540	3.48
54570	3.47
54600	3.47
54630	3.47
54660	3.46
54690	3.46
54720	3.46



t(s)	Q(m³/s)
54750	3.45
54780	3.45
54810	3.44
54840	3.44
54870	3.44
54900	3.43
54930	3.43
54960	3.43
54990	3.42
55020	3.42
55050	3.42
55080	3.41
55110	3.41
55140	3.40
55170	3.40
55200	3.40
55230	3.39
55260	3.39
55290	3.39
55320	3.38
55350	3.38
55380	3.38
55410	3.37
55440	3.37
55470	3.37
55500	3.36
55530	3.36
55560	3.36
55590	3.35
55620	3.35
55650	3.34
55680	3.34
55710	3.34
55740	3.33
55770	3.33
55800	3.33
55830	3.32
55860	3.32
55890	3.32
55920	3.31
55950	3.31
55980	3.31
56010	3.30

t(s)	Q(m³/s)
56040	3.30
56070	3.30
56100	3.29
56130	3.29
56160	3.29
56190	3.28
56220	3.28
56250	3.28
56280	3.27
56310	3.27
56340	3.27
56370	3.26
56400	3.26
56430	3.26
56460	3.25
56490	3.25
56520	3.25
56550	3.24
56580	3.24
56610	3.24
56640	3.23
56670	3.23
56700	3.23
56730	3.22
56760	3.22
56790	3.22
56820	3.21
56850	3.21
56880	3.21
56910	3.20
56940	3.20
56970	3.20
57000	3.20
57030	3.19
57060	3.19
57090	3.19
57120	3.18
57150	3.18
57180	3.18
57210	3.17
57240	3.17
57270	3.17
57300	3.16



t(s)	Q(m³/s)
57330	3.16
57360	3.16
57390	3.15
57420	3.15
57450	3.15
57480	3.15
57510	3.14
57540	3.14
57570	3.14
57600	3.13
57630	3.13
57660	3.12
57690	3.11
57720	3.10
57750	3.09
57780	3.09
57810	3.08
57840	3.07
57870	3.06
57900	3.05
57930	3.04
57960	3.03
57990	3.02
58020	3.00
58050	2.99
58080	2.98
58110	2.97
58140	2.95
58170	2.94
58200	2.93
58230	2.91
58260	2.90
58290	2.88
58320	2.86
58350	2.84
58380	2.83
58410	2.81
58440	2.79
58470	2.78
58500	2.76
58530	2.74
58560	2.72
58590	2.69

t(s)	Q(m³/s)
58620	2.67
58650	2.65
58680	2.63
58710	2.61
58740	2.58
58770	2.56
58800	2.54
58830	2.52
58860	2.49
58890	2.46
58920	2.44
58950	2.41
58980	2.38
59010	2.36
59040	2.33
59070	2.30
59100	2.28
59130	2.24
59160	2.20
59190	2.17
59220	2.13
59250	2.09
59280	2.06
59310	2.02
59340	1.98
59370	1.94
59400	1.91
59430	1.87
59460	1.84
59490	1.81
59520	1.77
59550	1.74
59580	1.71
59610	1.67
59640	1.64
59670	1.60
59700	1.57
59730	1.54
59760	1.51
59790	1.48
59820	1.45
59850	1.42
59880	1.39



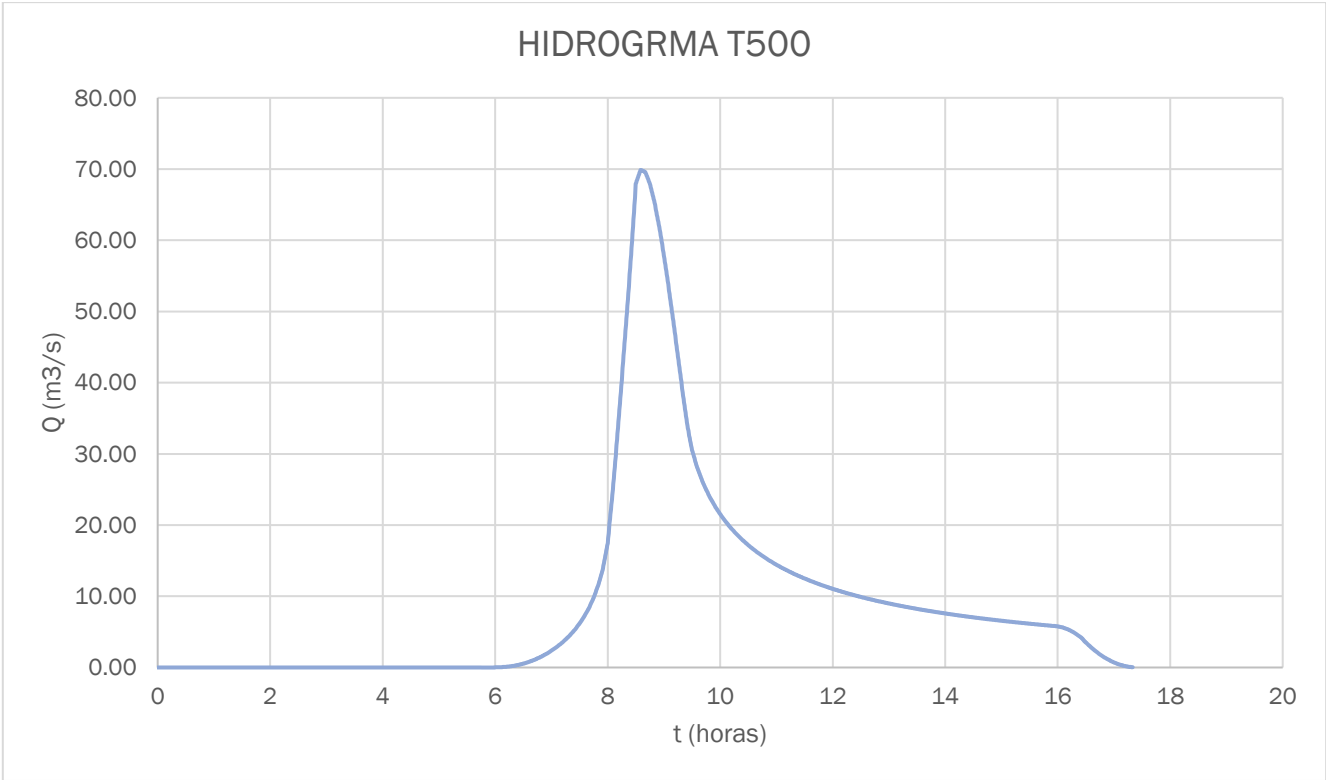
t(s)	Q(m³/s)
59910	1.36
59940	1.33
59970	1.30
60000	1.27
60030	1.24
60060	1.21
60090	1.19
60120	1.16
60150	1.13
60180	1.11
60210	1.08
60240	1.05
60270	1.02
60300	1.00
60330	0.97
60360	0.95
60390	0.93
60420	0.90
60450	0.88
60480	0.86
60510	0.83
60540	0.81
60570	0.78
60600	0.76
60630	0.74
60660	0.72
60690	0.70
60720	0.68
60750	0.66
60780	0.64
60810	0.62
60840	0.60
60870	0.58
60900	0.56
60930	0.54
60960	0.52
60990	0.51
61020	0.49
61050	0.47
61080	0.45
61110	0.44
61140	0.42
61170	0.40

t(s)	Q(m³/s)
61200	0.38
61230	0.37
61260	0.36
61290	0.34
61320	0.33
61350	0.32
61380	0.30
61410	0.29
61440	0.27
61470	0.26
61500	0.25
61530	0.23
61560	0.22
61590	0.21
61620	0.20
61650	0.19
61680	0.18
61710	0.17
61740	0.16
61770	0.15
61800	0.14
61830	0.13
61860	0.12
61890	0.11
61920	0.11
61950	0.10
61980	0.09
62010	0.08
62040	0.08
62070	0.07
62100	0.06
62130	0.06
62160	0.05
62190	0.05
62220	0.04
62250	0.04
62280	0.03
62310	0.03
62340	0.02
62370	0.02
62400	0.01



1.3. PERIODO DE RETORNO DE 500 AÑOS

1.3.1. CUENCA ARROYO DEL SEQUILLO



t(s)	Q(m³/s)
0	0.00
30	0.00
60	0.00
90	0.00
120	0.00
150	0.00
180	0.00
210	0.00
240	0.00
270	0.00
300	0.00
330	0.00
360	0.00
390	0.00
420	0.00
450	0.00
480	0.00
510	0.00
540	0.00
570	0.00

t(s)	Q(m³/s)
600	0.00
630	0.00
660	0.00
690	0.00
720	0.00
750	0.00
780	0.00
810	0.00
840	0.00
870	0.00
900	0.00
930	0.00
960	0.00
990	0.00
1020	0.00
1050	0.00
1080	0.00
1110	0.00
1140	0.00
1170	0.00
1200	0.00
1230	0.00
1260	0.00
1290	0.00
1320	0.00
1350	0.00
1380	0.00
1410	0.00
1440	0.00
1470	0.00
1500	0.00
1530	0.00
1560	0.00
1590	0.00
1620	0.00
1650	0.00
1680	0.00
1710	0.00
1740	0.00
1770	0.00
1800	0.00
1830	0.00
1860	0.00



t(s)	Q(m³/s)
1890	0.00
1920	0.00
1950	0.00
1980	0.00
2010	0.00
2040	0.00
2070	0.00
2100	0.00
2130	0.00
2160	0.00
2190	0.00
2220	0.00
2250	0.00
2280	0.00
2310	0.00
2340	0.00
2370	0.00
2400	0.00
2430	0.00
2460	0.00
2490	0.00
2520	0.00
2550	0.00
2580	0.00
2610	0.00
2640	0.00
2670	0.00
2700	0.00
2730	0.00
2760	0.00
2790	0.00
2820	0.00
2850	0.00
2880	0.00
2910	0.00
2940	0.00
2970	0.00
3000	0.00
3030	0.00
3060	0.00
3090	0.00
3120	0.00
3150	0.00

t(s)	Q(m³/s)
3180	0.00
3210	0.00
3240	0.00
3270	0.00
3300	0.00
3330	0.00
3360	0.00
3390	0.00
3420	0.00
3450	0.00
3480	0.00
3510	0.00
3540	0.00
3570	0.00
3600	0.00
3630	0.00
3660	0.00
3690	0.00
3720	0.00
3750	0.00
3780	0.00
3810	0.00
3840	0.00
3870	0.00
3900	0.00
3930	0.00
3960	0.00
3990	0.00
4020	0.00
4050	0.00
4080	0.00
4110	0.00
4140	0.00
4170	0.00
4200	0.00
4230	0.00
4260	0.00
4290	0.00
4320	0.00
4350	0.00
4380	0.00
4410	0.00
4440	0.00



t(s)	Q(m³/s)
4470	0.00
4500	0.00
4530	0.00
4560	0.00
4590	0.00
4620	0.00
4650	0.00
4680	0.00
4710	0.00
4740	0.00
4770	0.00
4800	0.00
4830	0.00
4860	0.00
4890	0.00
4920	0.00
4950	0.00
4980	0.00
5010	0.00
5040	0.00
5070	0.00
5100	0.00
5130	0.00
5160	0.00
5190	0.00
5220	0.00
5250	0.00
5280	0.00
5310	0.00
5340	0.00
5370	0.00
5400	0.00
5430	0.00
5460	0.00
5490	0.00
5520	0.00
5550	0.00
5580	0.00
5610	0.00
5640	0.00
5670	0.00
5700	0.00
5730	0.00

t(s)	Q(m³/s)
5760	0.00
5790	0.00
5820	0.00
5850	0.00
5880	0.00
5910	0.00
5940	0.00
5970	0.00
6000	0.00
6030	0.00
6060	0.00
6090	0.00
6120	0.00
6150	0.00
6180	0.00
6210	0.00
6240	0.00
6270	0.00
6300	0.00
6330	0.00
6360	0.00
6390	0.00
6420	0.00
6450	0.00
6480	0.00
6510	0.00
6540	0.00
6570	0.00
6600	0.00
6630	0.00
6660	0.00
6690	0.00
6720	0.00
6750	0.00
6780	0.00
6810	0.00
6840	0.00
6870	0.00
6900	0.00
6930	0.00
6960	0.00
6990	0.00
7020	0.00



t(s)	Q(m³/s)
7050	0.00
7080	0.00
7110	0.00
7140	0.00
7170	0.00
7200	0.00
7230	0.00
7260	0.00
7290	0.00
7320	0.00
7350	0.00
7380	0.00
7410	0.00
7440	0.00
7470	0.00
7500	0.00
7530	0.00
7560	0.00
7590	0.00
7620	0.00
7650	0.00
7680	0.00
7710	0.00
7740	0.00
7770	0.00
7800	0.00
7830	0.00
7860	0.00
7890	0.00
7920	0.00
7950	0.00
7980	0.00
8010	0.00
8040	0.00
8070	0.00
8100	0.00
8130	0.00
8160	0.00
8190	0.00
8220	0.00
8250	0.00
8280	0.00
8310	0.00

t(s)	Q(m³/s)
8340	0.00
8370	0.00
8400	0.00
8430	0.00
8460	0.00
8490	0.00
8520	0.00
8550	0.00
8580	0.00
8610	0.00
8640	0.00
8670	0.00
8700	0.00
8730	0.00
8760	0.00
8790	0.00
8820	0.00
8850	0.00
8880	0.00
8910	0.00
8940	0.00
8970	0.00
9000	0.00
9030	0.00
9060	0.00
9090	0.00
9120	0.00
9150	0.00
9180	0.00
9210	0.00
9240	0.00
9270	0.00
9300	0.00
9330	0.00
9360	0.00
9390	0.00
9420	0.00
9450	0.00
9480	0.00
9510	0.00
9540	0.00
9570	0.00
9600	0.00



t(s)	Q(m³/s)
9630	0.00
9660	0.00
9690	0.00
9720	0.00
9750	0.00
9780	0.00
9810	0.00
9840	0.00
9870	0.00
9900	0.00
9930	0.00
9960	0.00
9990	0.00
10020	0.00
10050	0.00
10080	0.00
10110	0.00
10140	0.00
10170	0.00
10200	0.00
10230	0.00
10260	0.00
10290	0.00
10320	0.00
10350	0.00
10380	0.00
10410	0.00
10440	0.00
10470	0.00
10500	0.00
10530	0.00
10560	0.00
10590	0.00
10620	0.00
10650	0.00
10680	0.00
10710	0.00
10740	0.00
10770	0.00
10800	0.00
10830	0.00
10860	0.00
10890	0.00

t(s)	Q(m³/s)
10920	0.00
10950	0.00
10980	0.00
11010	0.00
11040	0.00
11070	0.00
11100	0.00
11130	0.00
11160	0.00
11190	0.00
11220	0.00
11250	0.00
11280	0.00
11310	0.00
11340	0.00
11370	0.00
11400	0.00
11430	0.00
11460	0.00
11490	0.00
11520	0.00
11550	0.00
11580	0.00
11610	0.00
11640	0.00
11670	0.00
11700	0.00
11730	0.00
11760	0.00
11790	0.00
11820	0.00
11850	0.00
11880	0.00
11910	0.00
11940	0.00
11970	0.00
12000	0.00
12030	0.00
12060	0.00
12090	0.00
12120	0.00
12150	0.00
12180	0.00



t(s)	Q(m³/s)
12210	0.00
12240	0.00
12270	0.00
12300	0.00
12330	0.00
12360	0.00
12390	0.00
12420	0.00
12450	0.00
12480	0.00
12510	0.00
12540	0.00
12570	0.00
12600	0.00
12630	0.00
12660	0.00
12690	0.00
12720	0.00
12750	0.00
12780	0.00
12810	0.00
12840	0.00
12870	0.00
12900	0.00
12930	0.00
12960	0.00
12990	0.00
13020	0.00
13050	0.00
13080	0.00
13110	0.00
13140	0.00
13170	0.00
13200	0.00
13230	0.00
13260	0.00
13290	0.00
13320	0.00
13350	0.00
13380	0.00
13410	0.00
13440	0.00
13470	0.00

t(s)	Q(m³/s)
13500	0.00
13530	0.00
13560	0.00
13590	0.00
13620	0.00
13650	0.00
13680	0.00
13710	0.00
13740	0.00
13770	0.00
13800	0.00
13830	0.00
13860	0.00
13890	0.00
13920	0.00
13950	0.00
13980	0.00
14010	0.00
14040	0.00
14070	0.00
14100	0.00
14130	0.00
14160	0.00
14190	0.00
14220	0.00
14250	0.00
14280	0.00
14310	0.00
14340	0.00
14370	0.00
14400	0.00
14430	0.00
14460	0.00
14490	0.00
14520	0.00
14550	0.00
14580	0.00
14610	0.00
14640	0.00
14670	0.00
14700	0.00
14730	0.00
14760	0.00



t(s)	Q(m³/s)
14790	0.00
14820	0.00
14850	0.00
14880	0.00
14910	0.00
14940	0.00
14970	0.00
15000	0.00
15030	0.00
15060	0.00
15090	0.00
15120	0.00
15150	0.00
15180	0.00
15210	0.00
15240	0.00
15270	0.00
15300	0.00
15330	0.00
15360	0.00
15390	0.00
15420	0.00
15450	0.00
15480	0.00
15510	0.00
15540	0.00
15570	0.00
15600	0.00
15630	0.00
15660	0.00
15690	0.00
15720	0.00
15750	0.00
15780	0.00
15810	0.00
15840	0.00
15870	0.00
15900	0.00
15930	0.00
15960	0.00
15990	0.00
16020	0.00
16050	0.00

t(s)	Q(m³/s)
16080	0.00
16110	0.00
16140	0.00
16170	0.00
16200	0.00
16230	0.00
16260	0.00
16290	0.00
16320	0.00
16350	0.00
16380	0.00
16410	0.00
16440	0.00
16470	0.00
16500	0.00
16530	0.00
16560	0.00
16590	0.00
16620	0.00
16650	0.00
16680	0.00
16710	0.00
16740	0.00
16770	0.00
16800	0.00
16830	0.00
16860	0.00
16890	0.00
16920	0.00
16950	0.00
16980	0.00
17010	0.00
17040	0.00
17070	0.00
17100	0.00
17130	0.00
17160	0.00
17190	0.00
17220	0.00
17250	0.00
17280	0.00
17310	0.00
17340	0.00



t(s)	Q(m³/s)
17370	0.00
17400	0.00
17430	0.00
17460	0.00
17490	0.00
17520	0.00
17550	0.00
17580	0.00
17610	0.00
17640	0.00
17670	0.00
17700	0.00
17730	0.00
17760	0.00
17790	0.00
17820	0.00
17850	0.00
17880	0.00
17910	0.00
17940	0.00
17970	0.00
18000	0.00
18030	0.00
18060	0.00
18090	0.00
18120	0.00
18150	0.00
18180	0.00
18210	0.00
18240	0.00
18270	0.00
18300	0.00
18330	0.00
18360	0.00
18390	0.00
18420	0.00
18450	0.00
18480	0.00
18510	0.00
18540	0.00
18570	0.00
18600	0.00
18630	0.00

t(s)	Q(m³/s)
18660	0.00
18690	0.00
18720	0.00
18750	0.00
18780	0.00
18810	0.00
18840	0.00
18870	0.00
18900	0.00
18930	0.00
18960	0.00
18990	0.00
19020	0.00
19050	0.00
19080	0.00
19110	0.00
19140	0.00
19170	0.00
19200	0.00
19230	0.00
19260	0.00
19290	0.00
19320	0.00
19350	0.00
19380	0.00
19410	0.00
19440	0.00
19470	0.00
19500	0.00
19530	0.00
19560	0.00
19590	0.00
19620	0.00
19650	0.00
19680	0.00
19710	0.00
19740	0.00
19770	0.00
19800	0.00
19830	0.00
19860	0.00
19890	0.00
19920	0.00



t(s)	Q(m³/s)
19950	0.00
19980	0.00
20010	0.00
20040	0.00
20070	0.00
20100	0.00
20130	0.00
20160	0.00
20190	0.00
20220	0.00
20250	0.00
20280	0.00
20310	0.00
20340	0.00
20370	0.00
20400	0.00
20430	0.00
20460	0.00
20490	0.00
20520	0.00
20550	0.00
20580	0.00
20610	0.00
20640	0.00
20670	0.00
20700	0.00
20730	0.00
20760	0.00
20790	0.00
20820	0.00
20850	0.00
20880	0.00
20910	0.00
20940	0.00
20970	0.00
21000	0.00
21030	0.00
21060	0.00
21090	0.00
21120	0.00
21150	0.00
21180	0.00
21210	0.00

t(s)	Q(m³/s)
21240	0.00
21270	0.00
21300	0.00
21330	0.00
21360	0.01
21390	0.01
21420	0.01
21450	0.01
21480	0.01
21510	0.01
21540	0.01
21570	0.01
21600	0.01
21630	0.02
21660	0.02
21690	0.02
21720	0.02
21750	0.03
21780	0.03
21810	0.03
21840	0.03
21870	0.04
21900	0.04
21930	0.04
21960	0.05
21990	0.05
22020	0.05
22050	0.06
22080	0.06
22110	0.07
22140	0.07
22170	0.07
22200	0.08
22230	0.09
22260	0.09
22290	0.10
22320	0.10
22350	0.11
22380	0.12
22410	0.12
22440	0.13
22470	0.14
22500	0.14

t(s)	Q(m³/s)
22530	0.15
22560	0.16
22590	0.17
22620	0.18
22650	0.19
22680	0.20
22710	0.21
22740	0.22
22770	0.23
22800	0.24
22830	0.25
22860	0.26
22890	0.28
22920	0.29
22950	0.30
22980	0.32
23010	0.33
23040	0.34
23070	0.36
23100	0.37
23130	0.39
23160	0.40
23190	0.42
23220	0.44
23250	0.45
23280	0.47
23310	0.49
23340	0.50
23370	0.52
23400	0.54
23430	0.56
23460	0.58
23490	0.60
23520	0.62
23550	0.64
23580	0.66
23610	0.68
23640	0.70
23670	0.72
23700	0.74
23730	0.76
23760	0.79
23790	0.81

t(s)	Q(m³/s)
23820	0.83
23850	0.86
23880	0.88
23910	0.91
23940	0.93
23970	0.95
24000	0.98
24030	1.01
24060	1.03
24090	1.06
24120	1.09
24150	1.12
24180	1.15
24210	1.17
24240	1.20
24270	1.23
24300	1.26
24330	1.29
24360	1.32
24390	1.35
24420	1.39
24450	1.42
24480	1.45
24510	1.48
24540	1.51
24570	1.55
24600	1.58
24630	1.62
24660	1.65
24690	1.69
24720	1.72
24750	1.76
24780	1.80
24810	1.83
24840	1.87
24870	1.91
24900	1.94
24930	1.98
24960	2.02
24990	2.07
25020	2.11
25050	2.15
25080	2.19



t(s)	Q(m³/s)
25110	2.23
25140	2.27
25170	2.31
25200	2.35
25230	2.40
25260	2.45
25290	2.49
25320	2.54
25350	2.58
25380	2.63
25410	2.68
25440	2.72
25470	2.77
25500	2.81
25530	2.87
25560	2.92
25590	2.97
25620	3.02
25650	3.07
25680	3.12
25710	3.18
25740	3.23
25770	3.28
25800	3.33
25830	3.39
25860	3.45
25890	3.51
25920	3.56
25950	3.62
25980	3.68
26010	3.74
26040	3.80
26070	3.85
26100	3.91
26130	3.98
26160	4.04
26190	4.11
26220	4.17
26250	4.24
26280	4.31
26310	4.37
26340	4.44
26370	4.50

t(s)	Q(m³/s)
26400	4.57
26430	4.64
26460	4.72
26490	4.79
26520	4.87
26550	4.94
26580	5.02
26610	5.09
26640	5.16
26670	5.24
26700	5.31
26730	5.40
26760	5.49
26790	5.57
26820	5.66
26850	5.74
26880	5.83
26910	5.91
26940	6.00
26970	6.09
27000	6.17
27030	6.27
27060	6.37
27090	6.47
27120	6.57
27150	6.67
27180	6.77
27210	6.87
27240	6.97
27270	7.07
27300	7.17
27330	7.29
27360	7.41
27390	7.52
27420	7.64
27450	7.76
27480	7.88
27510	8.00
27540	8.11
27570	8.23
27600	8.35
27630	8.49
27660	8.64



t(s)	Q(m³/s)
27690	8.78
27720	8.92
27750	9.07
27780	9.21
27810	9.35
27840	9.50
27870	9.64
27900	9.78
27930	9.96
27960	10.14
27990	10.32
28020	10.50
28050	10.67
28080	10.85
28110	11.03
28140	11.21
28170	11.39
28200	11.57
28230	11.80
28260	12.04
28290	12.27
28320	12.51
28350	12.75
28380	12.98
28410	13.22
28440	13.45
28470	13.69
28500	13.92
28530	14.28
28560	14.63
28590	14.98
28620	15.34
28650	15.69
28680	16.04
28710	16.40
28740	16.75
28770	17.10
28800	17.45
28830	18.13
28860	18.81
28890	19.49
28920	20.17
28950	20.84

t(s)	Q(m³/s)
28980	21.52
29010	22.20
29040	22.88
29070	23.55
29100	24.23
29130	25.01
29160	25.79
29190	26.57
29220	27.35
29250	28.12
29280	28.90
29310	29.68
29340	30.46
29370	31.24
29400	32.02
29430	32.85
29460	33.69
29490	34.52
29520	35.36
29550	36.19
29580	37.02
29610	37.86
29640	38.69
29670	39.53
29700	40.36
29730	41.22
29760	42.09
29790	42.95
29820	43.81
29850	44.68
29880	45.54
29910	46.40
29940	47.27
29970	48.13
30000	48.99
30030	49.89
30060	50.78
30090	51.67
30120	52.57
30150	53.46
30180	54.35
30210	55.24
30240	56.14



t(s)	Q(m³/s)
30270	57.03
30300	57.92
30330	58.92
30360	59.92
30390	60.93
30420	61.93
30450	62.93
30480	63.93
30510	64.93
30540	65.93
30570	66.93
30600	67.93
30630	68.12
30660	68.32
30690	68.51
30720	68.71
30750	68.90
30780	69.09
30810	69.29
30840	69.48
30870	69.68
30900	69.87
30930	69.84
30960	69.82
30990	69.79
31020	69.76
31050	69.74
31080	69.71
31110	69.68
31140	69.65
31170	69.63
31200	69.60
31230	69.43
31260	69.27
31290	69.10
31320	68.94
31350	68.77
31380	68.61
31410	68.44
31440	68.28
31470	68.11
31500	67.95
31530	67.68

t(s)	Q(m³/s)
31560	67.41
31590	67.15
31620	66.88
31650	66.62
31680	66.35
31710	66.09
31740	65.82
31770	65.56
31800	65.29
31830	64.95
31860	64.61
31890	64.27
31920	63.92
31950	63.58
31980	63.24
32010	62.90
32040	62.56
32070	62.22
32100	61.88
32130	61.47
32160	61.07
32190	60.67
32220	60.27
32250	59.87
32280	59.47
32310	59.07
32340	58.67
32370	58.27
32400	57.87
32430	57.42
32460	56.97
32490	56.53
32520	56.08
32550	55.64
32580	55.19
32610	54.74
32640	54.30
32670	53.85
32700	53.40
32730	52.93
32760	52.45
32790	51.97
32820	51.49



t(s)	Q(m³/s)
32850	51.01
32880	50.53
32910	50.05
32940	49.57
32970	49.09
33000	48.61
33030	48.12
33060	47.62
33090	47.12
33120	46.62
33150	46.12
33180	45.62
33210	45.13
33240	44.63
33270	44.13
33300	43.63
33330	43.13
33360	42.63
33390	42.13
33420	41.63
33450	41.13
33480	40.63
33510	40.13
33540	39.63
33570	39.13
33600	38.63
33630	38.16
33660	37.69
33690	37.22
33720	36.75
33750	36.28
33780	35.81
33810	35.35
33840	34.88
33870	34.41
33900	33.94
33930	33.59
33960	33.25
33990	32.91
34020	32.56
34050	32.22
34080	31.87
34110	31.53

t(s)	Q(m³/s)
34140	31.18
34170	30.84
34200	30.50
34230	30.27
34260	30.05
34290	29.82
34320	29.60
34350	29.38
34380	29.15
34410	28.93
34440	28.71
34470	28.48
34500	28.26
34530	28.08
34560	27.90
34590	27.72
34620	27.54
34650	27.36
34680	27.18
34710	27.00
34740	26.82
34770	26.65
34800	26.47
34830	26.32
34860	26.17
34890	26.01
34920	25.86
34950	25.71
34980	25.56
35010	25.41
35040	25.26
35070	25.11
35100	24.96
35130	24.83
35160	24.70
35190	24.57
35220	24.44
35250	24.31
35280	24.19
35310	24.06
35340	23.93
35370	23.80
35400	23.67



t(s)	Q(m³/s)
35430	23.55
35460	23.44
35490	23.33
35520	23.21
35550	23.10
35580	22.99
35610	22.87
35640	22.76
35670	22.65
35700	22.53
35730	22.43
35760	22.33
35790	22.23
35820	22.13
35850	22.03
35880	21.93
35910	21.83
35940	21.73
35970	21.63
36000	21.53
36030	21.44
36060	21.34
36090	21.25
36120	21.16
36150	21.07
36180	20.98
36210	20.89
36240	20.80
36270	20.71
36300	20.62
36330	20.54
36360	20.46
36390	20.38
36420	20.30
36450	20.21
36480	20.13
36510	20.05
36540	19.97
36570	19.89
36600	19.81
36630	19.73
36660	19.66
36690	19.58

t(s)	Q(m³/s)
36720	19.51
36750	19.43
36780	19.36
36810	19.29
36840	19.21
36870	19.14
36900	19.06
36930	18.99
36960	18.93
36990	18.86
37020	18.79
37050	18.72
37080	18.65
37110	18.59
37140	18.52
37170	18.45
37200	18.38
37230	18.32
37260	18.26
37290	18.19
37320	18.13
37350	18.07
37380	18.01
37410	17.94
37440	17.88
37470	17.82
37500	17.75
37530	17.70
37560	17.64
37590	17.58
37620	17.52
37650	17.47
37680	17.41
37710	17.35
37740	17.29
37770	17.23
37800	17.18
37830	17.12
37860	17.07
37890	17.01
37920	16.96
37950	16.91
37980	16.85



t(s)	Q(m³/s)
38010	16.80
38040	16.75
38070	16.69
38100	16.64
38130	16.59
38160	16.54
38190	16.49
38220	16.44
38250	16.39
38280	16.34
38310	16.29
38340	16.24
38370	16.19
38400	16.14
38430	16.09
38460	16.04
38490	16.00
38520	15.95
38550	15.90
38580	15.86
38610	15.81
38640	15.76
38670	15.71
38700	15.67
38730	15.62
38760	15.58
38790	15.54
38820	15.49
38850	15.45
38880	15.40
38910	15.36
38940	15.32
38970	15.27
39000	15.23
39030	15.19
39060	15.15
39090	15.11
39120	15.06
39150	15.02
39180	14.98
39210	14.94
39240	14.90
39270	14.86

t(s)	Q(m³/s)
39300	14.82
39330	14.78
39360	14.74
39390	14.70
39420	14.66
39450	14.62
39480	14.58
39510	14.54
39540	14.51
39570	14.47
39600	14.43
39630	14.39
39660	14.36
39690	14.32
39720	14.28
39750	14.24
39780	14.21
39810	14.17
39840	14.13
39870	14.10
39900	14.06
39930	14.03
39960	13.99
39990	13.96
40020	13.92
40050	13.89
40080	13.85
40110	13.82
40140	13.78
40170	13.75
40200	13.71
40230	13.68
40260	13.65
40290	13.62
40320	13.58
40350	13.55
40380	13.52
40410	13.48
40440	13.45
40470	13.42
40500	13.39
40530	13.35
40560	13.32

t(s)	Q(m³/s)
40590	13.29
40620	13.26
40650	13.23
40680	13.20
40710	13.17
40740	13.14
40770	13.11
40800	13.07
40830	13.04
40860	13.01
40890	12.98
40920	12.96
40950	12.93
40980	12.90
41010	12.87
41040	12.84
41070	12.81
41100	12.78
41130	12.75
41160	12.72
41190	12.69
41220	12.66
41250	12.64
41280	12.61
41310	12.58
41340	12.55
41370	12.52
41400	12.49
41430	12.47
41460	12.44
41490	12.41
41520	12.39
41550	12.36
41580	12.33
41610	12.31
41640	12.28
41670	12.25
41700	12.23
41730	12.20
41760	12.17
41790	12.15
41820	12.12
41850	12.10

t(s)	Q(m³/s)
41880	12.07
41910	12.04
41940	12.02
41970	11.99
42000	11.97
42030	11.94
42060	11.92
42090	11.89
42120	11.87
42150	11.84
42180	11.82
42210	11.80
42240	11.77
42270	11.75
42300	11.72
42330	11.70
42360	11.67
42390	11.65
42420	11.63
42450	11.60
42480	11.58
42510	11.56
42540	11.53
42570	11.51
42600	11.49
42630	11.46
42660	11.44
42690	11.42
42720	11.40
42750	11.37
42780	11.35
42810	11.33
42840	11.31
42870	11.28
42900	11.26
42930	11.24
42960	11.22
42990	11.20
43020	11.17
43050	11.15
43080	11.13
43110	11.11
43140	11.09



t(s)	Q(m³/s)
43170	11.07
43200	11.04
43230	11.02
43260	11.00
43290	10.98
43320	10.96
43350	10.94
43380	10.92
43410	10.90
43440	10.88
43470	10.86
43500	10.84
43530	10.82
43560	10.80
43590	10.78
43620	10.76
43650	10.74
43680	10.72
43710	10.70
43740	10.68
43770	10.66
43800	10.64
43830	10.62
43860	10.60
43890	10.58
43920	10.56
43950	10.54
43980	10.52
44010	10.50
44040	10.48
44070	10.46
44100	10.44
44130	10.42
44160	10.41
44190	10.39
44220	10.37
44250	10.35
44280	10.33
44310	10.31
44340	10.30
44370	10.28
44400	10.26
44430	10.24

t(s)	Q(m³/s)
44460	10.22
44490	10.20
44520	10.19
44550	10.17
44580	10.15
44610	10.13
44640	10.12
44670	10.10
44700	10.08
44730	10.06
44760	10.04
44790	10.03
44820	10.01
44850	9.99
44880	9.98
44910	9.96
44940	9.94
44970	9.92
45000	9.91
45030	9.89
45060	9.87
45090	9.86
45120	9.84
45150	9.82
45180	9.81
45210	9.79
45240	9.77
45270	9.76
45300	9.74
45330	9.72
45360	9.71
45390	9.69
45420	9.68
45450	9.66
45480	9.64
45510	9.63
45540	9.61
45570	9.60
45600	9.58
45630	9.56
45660	9.55
45690	9.53
45720	9.52



t(s)	Q(m³/s)
45750	9.50
45780	9.49
45810	9.47
45840	9.46
45870	9.44
45900	9.43
45930	9.41
45960	9.39
45990	9.38
46020	9.36
46050	9.35
46080	9.33
46110	9.32
46140	9.30
46170	9.29
46200	9.27
46230	9.26
46260	9.25
46290	9.23
46320	9.22
46350	9.20
46380	9.19
46410	9.17
46440	9.16
46470	9.14
46500	9.13
46530	9.12
46560	9.10
46590	9.09
46620	9.07
46650	9.06
46680	9.05
46710	9.03
46740	9.02
46770	9.00
46800	8.99
46830	8.98
46860	8.96
46890	8.95
46920	8.93
46950	8.92
46980	8.91
47010	8.89

t(s)	Q(m³/s)
47040	8.88
47070	8.87
47100	8.85
47130	8.84
47160	8.83
47190	8.81
47220	8.80
47250	8.79
47280	8.77
47310	8.76
47340	8.75
47370	8.73
47400	8.72
47430	8.71
47460	8.69
47490	8.68
47520	8.67
47550	8.66
47580	8.64
47610	8.63
47640	8.62
47670	8.60
47700	8.59
47730	8.58
47760	8.57
47790	8.55
47820	8.54
47850	8.53
47880	8.52
47910	8.50
47940	8.49
47970	8.48
48000	8.47
48030	8.46
48060	8.44
48090	8.43
48120	8.42
48150	8.41
48180	8.39
48210	8.38
48240	8.37
48270	8.36
48300	8.35



t(s)	Q(m³/s)
48330	8.33
48360	8.32
48390	8.31
48420	8.30
48450	8.29
48480	8.28
48510	8.26
48540	8.25
48570	8.24
48600	8.23
48630	8.22
48660	8.21
48690	8.19
48720	8.18
48750	8.17
48780	8.16
48810	8.15
48840	8.14
48870	8.13
48900	8.11
48930	8.10
48960	8.09
48990	8.08
49020	8.07
49050	8.06
49080	8.05
49110	8.04
49140	8.03
49170	8.01
49200	8.00
49230	7.99
49260	7.98
49290	7.97
49320	7.96
49350	7.95
49380	7.94
49410	7.93
49440	7.92
49470	7.91
49500	7.90
49530	7.89
49560	7.87
49590	7.86

t(s)	Q(m³/s)
49620	7.85
49650	7.84
49680	7.83
49710	7.82
49740	7.81
49770	7.80
49800	7.79
49830	7.78
49860	7.77
49890	7.76
49920	7.75
49950	7.74
49980	7.73
50010	7.72
50040	7.71
50070	7.70
50100	7.69
50130	7.68
50160	7.67
50190	7.66
50220	7.65
50250	7.64
50280	7.63
50310	7.62
50340	7.61
50370	7.60
50400	7.59
50430	7.58
50460	7.57
50490	7.56
50520	7.55
50550	7.54
50580	7.53
50610	7.52
50640	7.51
50670	7.50
50700	7.49
50730	7.48
50760	7.47
50790	7.46
50820	7.45
50850	7.44
50880	7.43

t(s)	Q(m³/s)
50910	7.42
50940	7.42
50970	7.41
51000	7.40
51030	7.39
51060	7.38
51090	7.37
51120	7.36
51150	7.35
51180	7.34
51210	7.33
51240	7.32
51270	7.31
51300	7.30
51330	7.29
51360	7.29
51390	7.28
51420	7.27
51450	7.26
51480	7.25
51510	7.24
51540	7.23
51570	7.22
51600	7.21
51630	7.20
51660	7.20
51690	7.19
51720	7.18
51750	7.17
51780	7.16
51810	7.15
51840	7.14
51870	7.13
51900	7.13
51930	7.12
51960	7.11
51990	7.10
52020	7.09
52050	7.08
52080	7.07
52110	7.07
52140	7.06
52170	7.05

t(s)	Q(m³/s)
52200	7.04
52230	7.03
52260	7.02
52290	7.01
52320	7.01
52350	7.00
52380	6.99
52410	6.98
52440	6.97
52470	6.96
52500	6.96
52530	6.95
52560	6.94
52590	6.93
52620	6.92
52650	6.92
52680	6.91
52710	6.90
52740	6.89
52770	6.88
52800	6.87
52830	6.87
52860	6.86
52890	6.85
52920	6.84
52950	6.83
52980	6.83
53010	6.82
53040	6.81
53070	6.80
53100	6.79
53130	6.79
53160	6.78
53190	6.77
53220	6.76
53250	6.75
53280	6.75
53310	6.74
53340	6.73
53370	6.72
53400	6.72
53430	6.71
53460	6.70



t(s)	Q(m³/s)
53490	6.69
53520	6.69
53550	6.68
53580	6.67
53610	6.66
53640	6.65
53670	6.65
53700	6.64
53730	6.63
53760	6.62
53790	6.62
53820	6.61
53850	6.60
53880	6.59
53910	6.59
53940	6.58
53970	6.57
54000	6.56
54030	6.56
54060	6.55
54090	6.54
54120	6.54
54150	6.53
54180	6.52
54210	6.51
54240	6.51
54270	6.50
54300	6.49
54330	6.48
54360	6.48
54390	6.47
54420	6.46
54450	6.46
54480	6.45
54510	6.44
54540	6.43
54570	6.43
54600	6.42
54630	6.41
54660	6.41
54690	6.40
54720	6.39
54750	6.38

t(s)	Q(m³/s)
54780	6.38
54810	6.37
54840	6.36
54870	6.36
54900	6.35
54930	6.34
54960	6.34
54990	6.33
55020	6.32
55050	6.32
55080	6.31
55110	6.30
55140	6.29
55170	6.29
55200	6.28
55230	6.27
55260	6.27
55290	6.26
55320	6.25
55350	6.25
55380	6.24
55410	6.23
55440	6.23
55470	6.22
55500	6.21
55530	6.21
55560	6.20
55590	6.19
55620	6.19
55650	6.18
55680	6.17
55710	6.17
55740	6.16
55770	6.15
55800	6.15
55830	6.14
55860	6.14
55890	6.13
55920	6.12
55950	6.12
55980	6.11
56010	6.10
56040	6.10



t(s)	Q(m³/s)
56070	6.09
56100	6.08
56130	6.08
56160	6.07
56190	6.06
56220	6.06
56250	6.05
56280	6.05
56310	6.04
56340	6.03
56370	6.03
56400	6.02
56430	6.01
56460	6.01
56490	6.00
56520	6.00
56550	5.99
56580	5.98
56610	5.98
56640	5.97
56670	5.96
56700	5.96
56730	5.95
56760	5.95
56790	5.94
56820	5.93
56850	5.93
56880	5.92
56910	5.92
56940	5.91
56970	5.90
57000	5.90
57030	5.89
57060	5.89
57090	5.88
57120	5.87
57150	5.87
57180	5.86
57210	5.86
57240	5.85
57270	5.84
57300	5.84
57330	5.83

t(s)	Q(m³/s)
57360	5.83
57390	5.82
57420	5.82
57450	5.81
57480	5.80
57510	5.80
57540	5.79
57570	5.79
57600	5.78
57630	5.77
57660	5.75
57690	5.74
57720	5.72
57750	5.71
57780	5.69
57810	5.68
57840	5.66
57870	5.65
57900	5.64
57930	5.61
57960	5.59
57990	5.57
58020	5.54
58050	5.52
58080	5.50
58110	5.47
58140	5.45
58170	5.43
58200	5.40
58230	5.37
58260	5.34
58290	5.31
58320	5.28
58350	5.25
58380	5.21
58410	5.18
58440	5.15
58470	5.12
58500	5.09
58530	5.05
58560	5.01
58590	4.97
58620	4.93



t(s)	Q(m³/s)
58650	4.89
58680	4.85
58710	4.81
58740	4.77
58770	4.73
58800	4.69
58830	4.64
58860	4.59
58890	4.54
58920	4.49
58950	4.44
58980	4.39
59010	4.35
59040	4.30
59070	4.25
59100	4.20
59130	4.13
59160	4.06
59190	4.00
59220	3.93
59250	3.86
59280	3.79
59310	3.72
59340	3.65
59370	3.58
59400	3.52
59430	3.45
59460	3.39
59490	3.33
59520	3.27
59550	3.21
59580	3.14
59610	3.08
59640	3.02
59670	2.96
59700	2.90
59730	2.84
59760	2.78
59790	2.73
59820	2.67
59850	2.62
59880	2.56
59910	2.50

t(s)	Q(m³/s)
59940	2.45
59970	2.39
60000	2.34
60030	2.29
60060	2.24
60090	2.19
60120	2.14
60150	2.09
60180	2.04
60210	1.99
60240	1.94
60270	1.89
60300	1.84
60330	1.80
60360	1.75
60390	1.71
60420	1.66
60450	1.62
60480	1.58
60510	1.53
60540	1.49
60570	1.45
60600	1.40
60630	1.36
60660	1.33
60690	1.29
60720	1.25
60750	1.21
60780	1.18
60810	1.14
60840	1.10
60870	1.06
60900	1.03
60930	0.99
60960	0.96
60990	0.93
61020	0.90
61050	0.87
61080	0.84
61110	0.80
61140	0.77
61170	0.74
61200	0.71



t(s)	Q(m³/s)
61230	0.68
61260	0.66
61290	0.63
61320	0.61
61350	0.58
61380	0.55
61410	0.53
61440	0.50
61470	0.48
61500	0.45
61530	0.43
61560	0.41
61590	0.39
61620	0.37
61650	0.35
61680	0.33
61710	0.31
61740	0.29
61770	0.27
61800	0.25
61830	0.24
61860	0.22
61890	0.21
61920	0.20
61950	0.18
61980	0.17
62010	0.15
62040	0.14
62070	0.13
62100	0.11
62130	0.10
62160	0.09
62190	0.09
62220	0.08
62250	0.07
62280	0.06
62310	0.05
62340	0.04
62370	0.04
62400	0.03

**APÉNDICE Nº2: REQUERIMIENTO DE
DOCUMENTACIÓN SOBRE EL
DOCUMENTO DE APROBACIÓN INICIAL
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL
SECTOR DE SUELO URBANIZABLE “PÉTALO
A”**



**MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO**

**Confederación
Hidrográfica del Guadalquivir**

Documento firmado electrónicamente			
Firmado por		Fecha de firma	Sello de tiempo
ANTONIO JESUS BARRERA MAESTRE		02/12/2022 12:40:26	02/12/2022 12:44:34
JUAN LLUCH PEÑALVER		02/12/2022 12:44:30	
URL de validación		https://sede.magrama.gob.es https://pfirma.chguadalquivir.es/gestorcsv	
Código CSV			
MA001QOR0MUD0V50MQ8H2J4EGR6U8J2NH9			
			

Este documento es una copia en soporte papel de un documento electrónico según lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Norma Técnica de Interoperabilidad de Procedimientos de copiado auténtico y conversión entre documentos electrónicos.



O F I C I O

S/REF.

N/REF.

FECHA

ASUNTO

URB-061/22/SE

Ver firma electrónica

REQUERIMIENTO DE
DOCUMENTACIÓN

AYUNTAMIENTO DE ESPARTINAS

Parque de Nuestra Señora del Rocío, 1

41807, Espartinas

Sevilla

ASUNTO: Requerimiento de documentación sobre el documento de Aprobación Inicial del Proyecto de Urbanización del Sector de Suelo Urbanizable “Pétalo A”.

Examinado el expediente de la referencia, instado con fecha 21 de abril de 2022 por el Ayuntamiento de Espartinas (Sevilla), para el objeto arriba expresado, en cumplimiento de los trámites legales aplicables en virtud del artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado mediante el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, se informa de lo siguiente:

1.- ANTECEDENTES

PRIMERO.- Con fecha 21 de abril de 2022 se recibe por parte del Ayuntamiento de Espartinas, documentación relativa a la **Aprobación Inicial del Proyecto de Urbanización del Sector de Suelo Urbanizable Pétalo A**.

SEGUNDO.- Se aporta documentación en formato digital con el siguiente contenido:

- Resolución de Aprobación Inicial del Proyecto de Urbanización.
- Tomo 1. Memorias, pliego de condiciones y control de calidad.
- Tomo 2. Mediciones y presupuesto.
- Tomo 3. Planos obras generales.
- Tomo 4. Separatas de infraestructuras.
- Tomo 5. Estudio de seguridad y salud.
- Tomo 6.1. Actuaciones en el arroyo El Sequillo.
- Tomo 6.2. Diseño hidráulico y cálculo estructural de las obras de drenaje sobre el arroyo Sequillo del futuro parque tecnológico “El Pétalo”, T.M. de Espartinas (Sevilla).

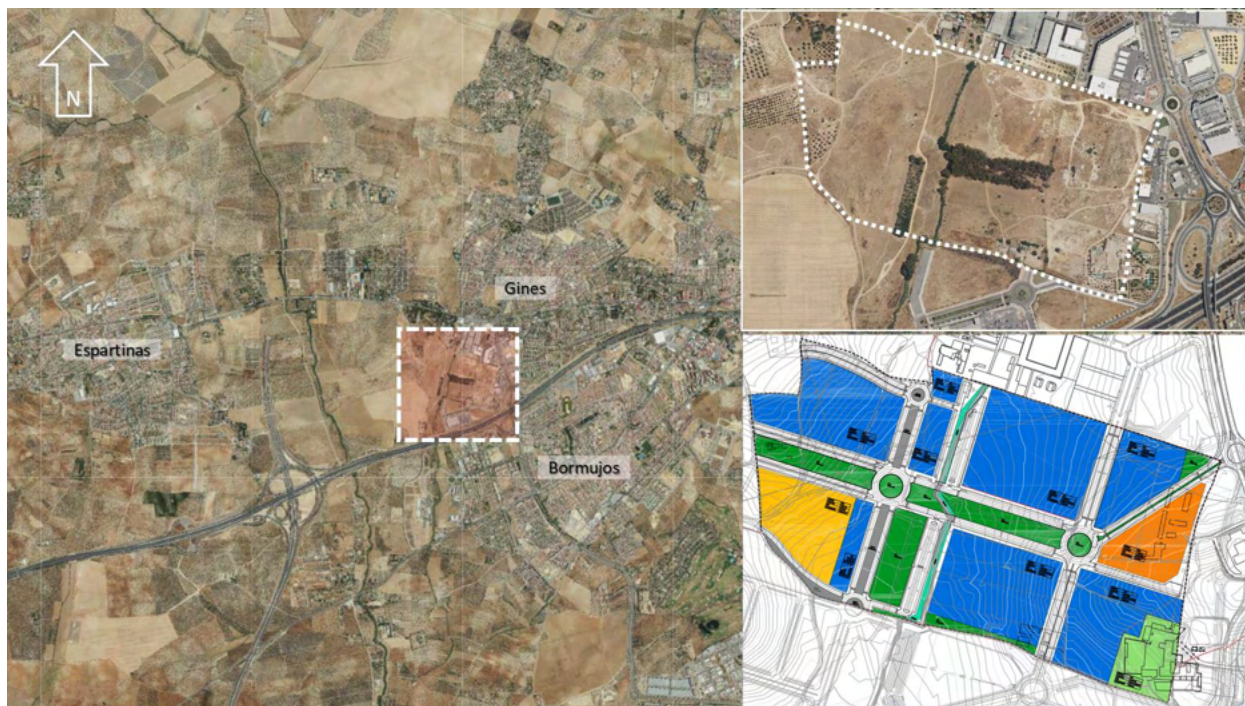
TERCERO.- Según se describe en el documento, el objeto del mismo es: *“la ejecución de las obras de la construcción de viales, zonas verdes e infraestructuras en los terrenos del sector de acuerdo con las determinaciones del plan parcial del Sector Pétalo A, en el término municipal de Espartinas (Sevilla).*

[...] Se redactarán proyectos específicos para la ejecución de las conexiones exteriores a la red eléctrica y a la red general de abastecimiento de aguas, así como los que sean requeridos por el Organismo de Cuenca para las actuaciones sobre el cauce del arroyo del Sequillo. Se adjunta proyecto del paso del arroyo Sequillo y anexo de las entregas de aguas pluviales al cauce del arroyo Sequillo y del cruce de fecales.



El presente proyecto de Urbanización se atiene en la definición de las obras de urbanización a las determinaciones del Plan Parcial que le conciernen, que son las que se refieren a alineaciones y rasantes y a la ejecución de los espacios libres, el viario rodado y peatonal y las infraestructuras de servicios. La ordenación proyectada por el Plan Parcial del sector fue aprobada definitivamente en Julio de 2014.

[...] Por el sector discurre el arroyo Sequillo ocupando el dominio público hidráulico 3.862 m2, superficie no reparcelable y sobre la que no se actúa”.



Ubicación del ámbito del Proyecto de Urbanización

CUARTO.- Con fecha 4 de diciembre de 2007 este Organismo de cuenca emitió informe al documento de Aprobación Inicial del Plan Parcial “Pétalo A”, tramitado con la referencia URB/07-70.

QUINTO.- Con fecha 2 de noviembre de 2012 este Organismo de cuenca emitió informe favorable en relación al Documento de Modificación Puntual del Plan Parcial “Pétalo A” del PGOU de Espartinas (Sevilla), tramitado bajo la referencia URB-169/12/SE.

2.- INFORME

Analizada la documentación entregada se informa lo siguiente:

1. A tenor de los datos que obran en los Sistemas de Información Territorial de esta Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se comprueba que por el interior del ámbito del Proyecto de Urbanización discurre el arroyo Sequillo, atravesándolo por su zona central en dirección NE-SO, por lo que **se produce afección al dominio público hidráulico y a sus zonas asociadas**, tal y como se recoge en el Título I del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
2. En relación con la **inundabilidad** del ámbito, en la memoria del Proyecto de Urbanización se hace referencia a un estudio de inundabilidad del arroyo Sequillo del que se indica lo siguiente: “*se encuentra redactado y aprobado por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir el Estudio de Inundabilidad del arroyo Sequillo*”, añadiendo que el Proyecto incluye “*un anexo sobre el paso del arroyo Sequi-*





llo, vertido de aguas pluviales en su cauce y estudio de inundabilidad complementario para su remisión a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir”.

En la documentación aportada se incluye el Tomo 6.1 “*Actuaciones en el Arroyo Sequillo*”, referente a la inundabilidad del ámbito, la entrega de pluviales al cauce, el cruce de la tubería de aguas fecales sobre el cauce, la conservación de la vegetación existente en las márgenes y las obras de drenaje correspondientes a los pasos de los viales sobre el arroyo. Se menciona en el documento que “*este proyecto de urbanización desarrolla las ordenación pormenorizada contenida en el plan parcial aprobado definitivo. La urbanización del sector PÉTALO A está constituida por parcelas de uso productivo y comercial principalmente, y además cuenta con viales y espacios libres. El entorno del arroyo está vinculado a zonas libres y jardines en la ordenación del sector.*”

Asimismo, se hace entrega del documento denominado “*Diseño hidráulico y cálculo estructural de las obras de drenaje sobre el arroyo Sequillo del futuro Parque Tecnológico “El Pétalo”, T.M. de Espartinas (Sevilla)*” indicándose que “*se realiza por necesidad de obtener informe favorable de la Confederación hidrográfica del Guadalquivir a estas obras sobre el cauce. Este informe se solicita para estas obras de entrega de aguas pluviales y cruce de aguas residuales proyectadas de acuerdo con el Estudio de inundabilidad PARA EL ARROYO “SEQUILLO” EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR Z-2 (UNIDAD DE EJECUCIÓN-1). PARQUE EMPRESARIAL Y TECNOLÓGICO EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BORMUJOS (SEVILLA) fecha de agosto de 2015 que fue aprobado con fecha de 7 de enero de 2015 por la Comisaria de Aguas de la confederación Hidrográfica del Guadalquivir*”.

En este punto del informe cabe hacer mención de los antecedentes de las actuaciones propuestas sobre el cauce en los distintos documentos urbanísticos aprobados hasta la fecha:

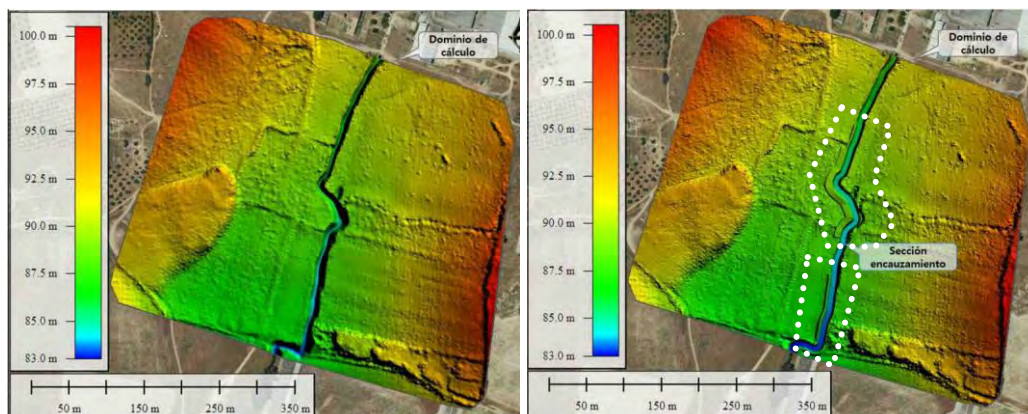
- La Modificación Puntual de la Revisión de las Normas Subsidiarias de Planeamiento “Pétalo” fue aprobada definitivamente el 2 de diciembre de 2004. En dicho documento se planteaba encauzar el arroyo a cielo abierto y en tierra, con una sección trapezoidal de 3 metros de ancho en la base inferior y 10 en la superior (taludes de 0,7), con una altura de cajeros de 5 metros y una pendiente de 0,0037.
- El Plan Parcial de Ordenación “Pétalo A”, aprobado definitivamente el 31 de julio de 2007, mantiene las características del encauzamiento planteado en la modificación de las NNSS de Espartinas.
- Bajo la referencia URB-063/13/SE, este Organismo de cuenca emite informe al Proyecto de Urbanización para la ejecución de la ordenación pormenorizada del Plan Parcial Z-2 (UE-1) de Bormujos, colindante por su límite norte al Sector “Pétalo A”. En dicho expediente se aporta un estudio de inundabilidad del tramo completo del cauce, abarcando los Sectores “Pétalo A” de Espartinas y el del Plan Parcial Z2 de Bormujos. En dicho estudio de inundabilidad el cauce natural no es modificado ni en su sección y trazado ni en su vegetación de ribera.
- En la Modificación del Plan Parcial de Ordenación “Pétalo A”, aprobado definitivamente el 29 de julio de 2014, se elimina la modificación de la propuesta del trazado del cauce del arroyo Sequillo “*para incluir en la ordenación pormenorizada el cauce actual con ligeros ajustes para adecuarse a las características de las obras exigidas por el Organismo de cuenca para el cauce de dicho arroyo y especificadas en el informe al plan parcial vigente*”.
- El Proyecto de Urbanización del Sector “Pétalo A”, objeto del presente informe, contiene un documento denominado “*Diseño hidráulico y cálculo estructural de las obras de drenaje sobre el arroyo Sequillo del futuro Parque Tecnológico “El Pétalo”, T.M. de Espartinas (Sevilla)*” incluyendo como anejo nº 1 un nuevo estudio hidrológico hidráulico, denominado “*Estudio hidrológico-hidráulico del Arroyo Sequillo a su paso por el futuro Parque Tecnológico “El Pétalo”, T.M. de*



Espartinas (Sevilla)”, redactado en diciembre de 2018 por la consultora “Civile” cuyo objeto es “analizar la inundabilidad del Arroyo Sequillo a su paso el futuro Parque Tecnológico “El Pétalo”, situado en el Término Municipal de Espartinas (provincia de Sevilla), con el objetivo de dimensionar las obras de drenaje de los futuros viales del mencionado Parque Tecnológico, así como el encauzamiento del arroyo en el tramo correspondiente”. En el Proyecto de Urbanización se propone la ejecución de dos obras de drenaje formadas por marcos de hormigón prefabricado en los puntos donde el arroyo es atravesado por los futuros viales de la zona y el encauzamiento mediante protección con escollera del tramo de arroyo en el que se implantan las obras de drenaje, con una longitud de unos 130 metros, con una profundidad media de 3 metros y una anchura media de 6 metros en el fondo y 10,20 metros en coronación.

Para evitar medidas de encauzamiento duros y la dificultad del mantenimiento de ese tipo de encauzamientos, al existir dos pasos inferiores en el Proyecto de Urbanización, se requerirá exclusivamente la adecuación de las zonas inmediatamente aguas arriba y aguas debajo de dichos pasos, así como de la zona comprendida entre ambos.

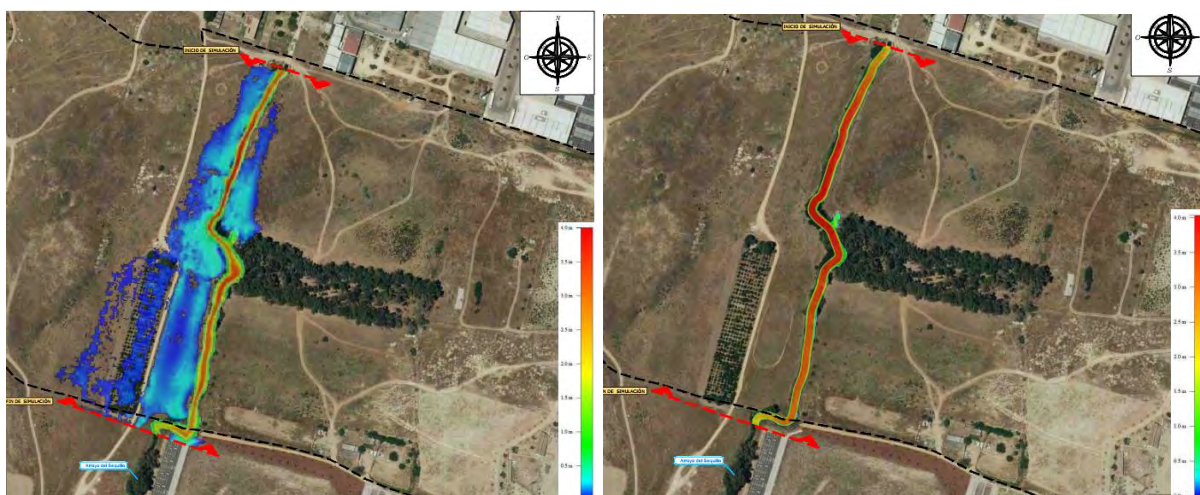
En relación con el estudio hidrológico-hidráulico realizado específicamente para el Proyecto de Urbanización “Pétalo A”, en dicho documento se expone que la situación futura se modeliza actualizando “el tramo de cauce en estudio para representar las dimensiones del encauzamiento proyectado (tramo de las obras de drenaje)”, sin embargo, comparando las imágenes aportadas de los modelos digitales del terreno en la situación actual y futura, se observa que el modelo parece presentar cambios tanto en la zona de las obras de drenaje y encauzamiento como en las márgenes del cauce (en su zona central y en su tramo final), debidas probablemente a cambios en la topografía existente por la formación de taludes que evitan la inundabilidad del ámbito y que no se han descrito en el estudio hidrológico-hidráulico, los cuales han de ser considerados como medidas de protección contra inundaciones.



Comparativa del MDT en situación actual (izda.) y futura (dcha.), en la que se señalan los cambios detectados.

Cabe destacar que, según los resultados ofrecidos en el estudio de inundabilidad, la lámina de inundación para la avenida de 500 años de periodo de retorno desaparece aguas abajo de las actuaciones en el cauce, tras simular el estado proyectado, resultando extraño, al aplicarse en el modelo exclusivamente los cambios relativos al encauzamiento y las obras de paso (según se indica en el estudio de inundabilidad), no pudiendo comprobar los modelos al no disponer de los archivos informáticos en abierto.





Comparativa de la zona inundable para un periodo de retorno de 500 años en estado actual (izquierda) y estado proyectado (derecha).

El estudio hidrológico e hidráulico denominado “Estudio hidrológico-hidráulico del Arroyo Sequillo a su paso por el futuro Parque Tecnológico “El Pétalo”, T.M. de Espartinas (Sevilla)” ha sido supervisado en cuanto a sus hipótesis de partida y métodos de cálculo, habiéndose considerado incompleto para cumplir con el objeto y alcance del estudio. Según informe de supervisión emitido por los servicios técnicos de esta CHG, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Deberá presentarse en soporte informático los ficheros de cálculo de la aplicación informática empleada en el estudio, para su comprobación, así como la topografía utilizada para la modelización del cauce y la cuenca, tanto en estado actual como en el estado futuro.
- Deberá corregirse el cálculo del caudal punta de la avenida de 5 años de periodo de retorno, siendo éste de unos $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Así mismo, debe corregirse el caudal de la avenida de 500 años de periodo de retorno, que deberá ser de $69,87 \text{ m}^3/\text{s}$ (caudal empleado por estudios anteriores).
- Deberán describirse todas las obras previstas en el cauce, incluyendo tanto las obras de drenaje y encauzamiento como los cambios en la topografía (taludes y motas previstas). Se deberá indicar si el encauzamiento provoca un aumento de la sección del cauce actual en dicha zona.
- Deberá determinarse la Vía de Intenso Desagüe y, a partir de ella y de la Zona de Inundación Peligrosa, calcular la Zona de Flujo Preferente.
- Deberán aportarse perfiles transversales del terreno en los que se representen conjuntamente el cauce, la topografía actual y la topografía modificada. Asimismo, deberá delimitarse en los perfiles los límites del DPH probable, su zona de servidumbre y los límites de la ZFP y Zona Inundable para T500 años.
- Deberá aportarse plano de la ordenación propuesta sobre la que se representen la delimitación del DPH probable, la ZFP y la zona inundable para T500 años, en estado actual y proyectado.

3.- REQUERIMIENTO DE DOCUMENTACIÓN

Para poder emitir informe sectorial desde este Organismo de cuenca, se solicita la siguiente documentación:

- Deberá completarse el estudio hidrológico-hidráulico aportado, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:
 - o Deberá presentarse en soporte informático los ficheros de cálculo de la aplicación informática empleada en el estudio, para su comprobación, así como la topografía utilizada





para la modelización del cauce y la cuenca, tanto en estado actual como en el estado futuro.

- o Deberá corregirse el cálculo del caudal punta de la avenida de 5 años de periodo de retorno, siendo este de unos 10 m³/s. Asimismo, se deberá realizar el estudio hidráulico de la avenida de 500 años de periodo de retorno empleando un caudal de 69,87 m³/s.
- o Deberán describirse todas las obras previstas en el cauce, incluyendo tanto las obras de drenaje y encauzamiento como los cambios en la topografía (taludes y motas previstas). Se deberá indicar si el encauzamiento provoca un aumento de la sección del cauce actual en dicha zona.
- o Deberá determinarse la Vía de Intenso Desagüe y, a partir de ella y de la Zona de Inundación Peligrosa, calcular la Zona de Flujo Preferente.
- o Deberán aportarse perfiles transversales del terreno en los que se representen conjuntamente el cauce, la topografía actual y la topografía modificada. Asimismo, deberá delimitarse en los perfiles los límites del DPH probable, su zona de servidumbre y los límites de la ZFP y Zona Inundable para T500 años.
- o Deberá aportarse plano de la ordenación propuesta sobre la que se representen la delimitación del DPH probable, la ZFP y la zona inundable para T500 años, en estado actual y proyectado.

Se requiere al interesado para que, en un plazo de diez días, subsane la falta o acompañe los documentos preceptivos, indicándole que, si así no lo hiciera, se le tendrá por desistido de su petición, conforme al artículo 68 de la Ley 39/2015 de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las Administraciones Públicas.

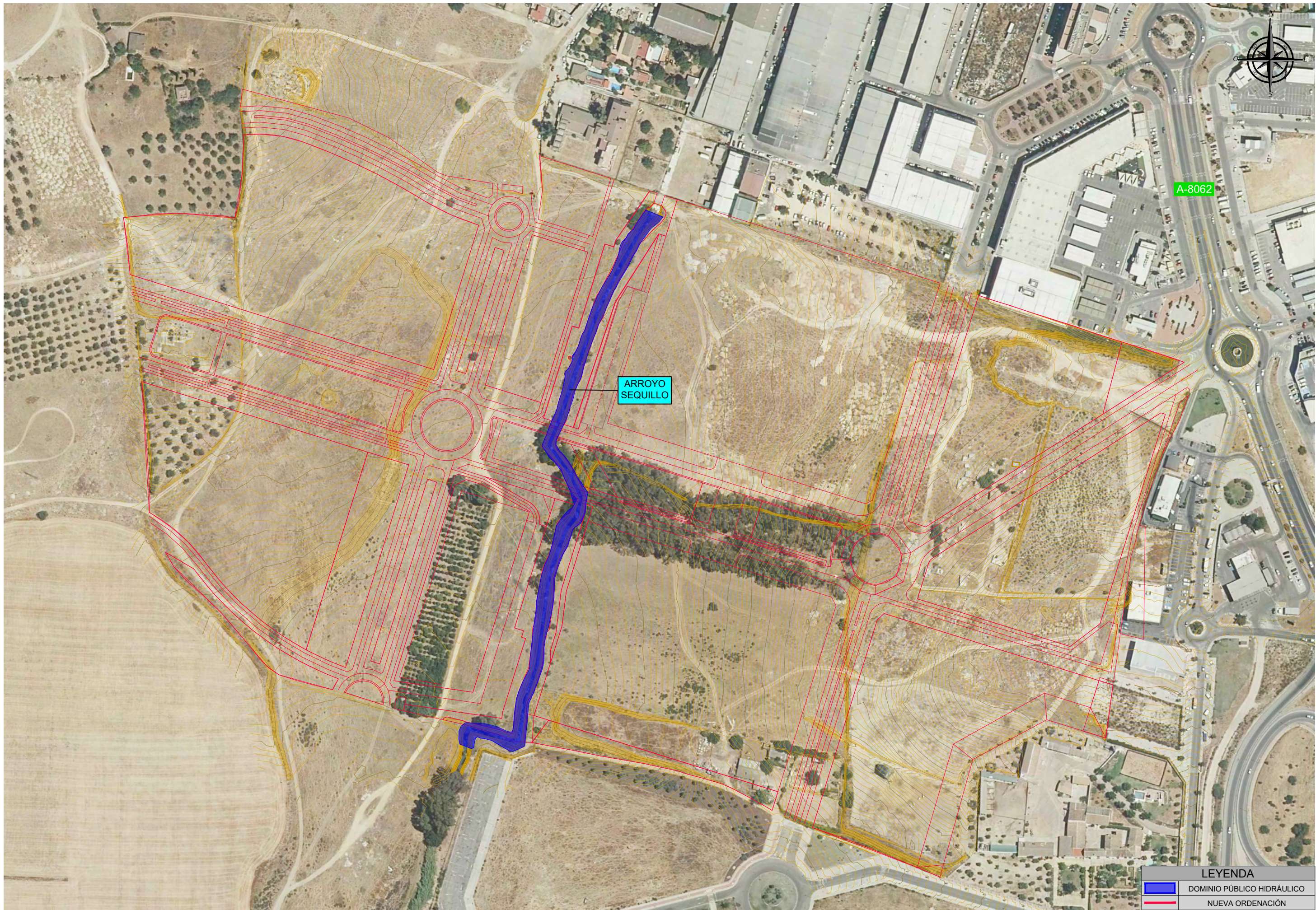
EL JEFE DE SERVICIO TÉCNICO
Antonio Barrera Maestre

Conforme
EL COMISARIO ADJUNTO
Juan Lluch Peñalver





APÉNDICE Nº3: PLANOS





LEYENDA	
	ZONA DE FLUJO PREFERENTE
	NUEVA ORDENACIÓN

CLIENTE:  **AYUNTAMIENTO DE ESPARTINAS**

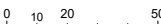
CONSULTORA: 

INGENIERO AUTOR: 
Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes, N.º Colegiado 4.821
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, N.º Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR: 
Javier Merino Crespo
Ingeniero Agrónomo, N.º Colegiado 2.362
Ingeniero Civil, N.º Colegiado 18.615

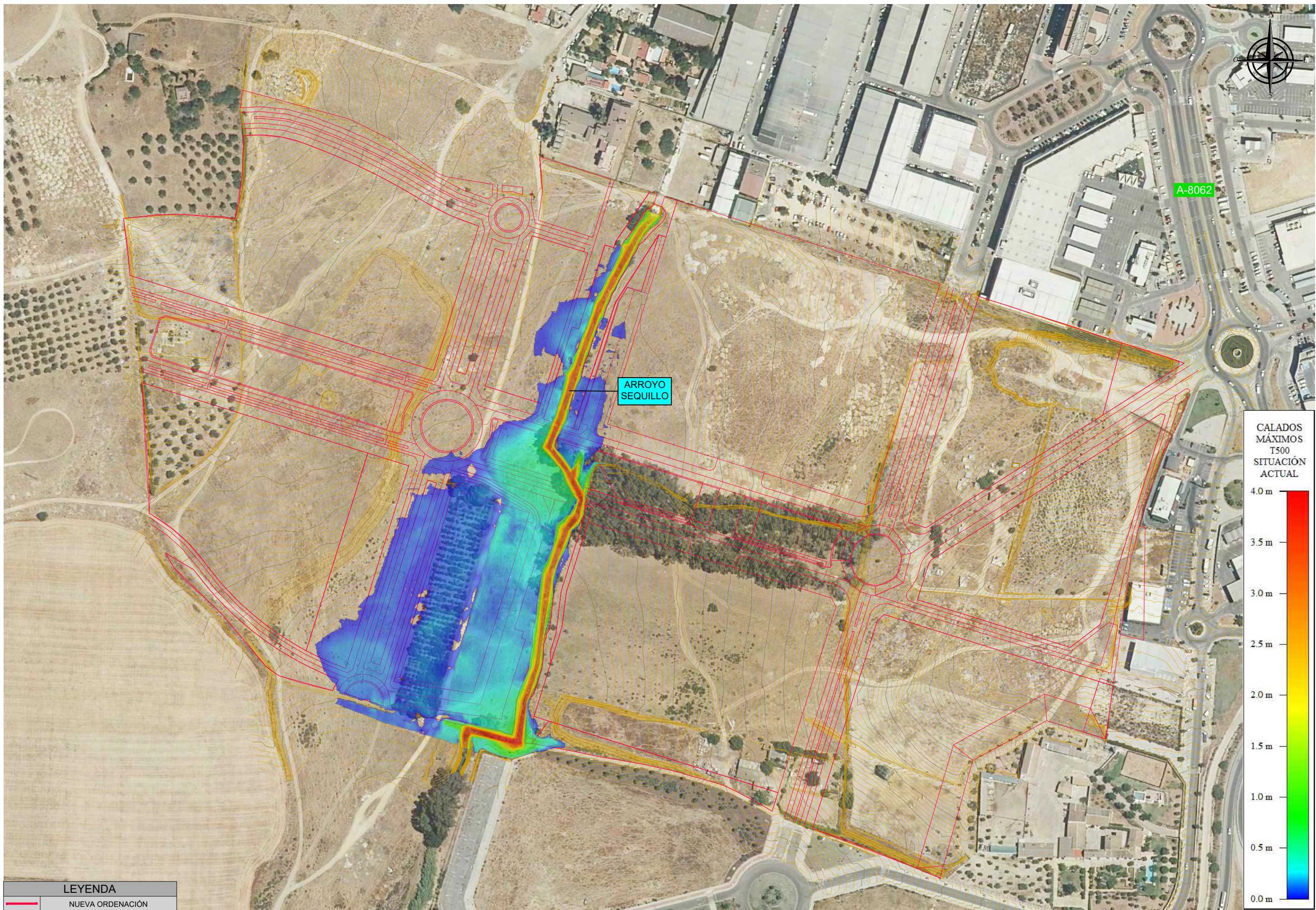
FECHA: **MARZO 2023**

TÍTULO: **MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO SEQUILLO A SU PASO POR EL FUTURO PARQUE TECNOLÓGICO "EL PÉTALO", T.M. DE ESPARTINAS (SEVILLA)**

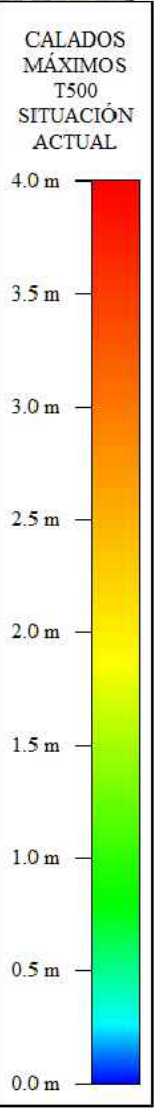
ESCALA: 
Escala 1:2.500
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN: **NUEVA ORDENACIÓN + ZONA DE FLUJO PREFERENTE**

N.º DE PLANO: **2**
HOJA 1 DE 1



LEYENDA
— NUEVA ORDENACIÓN



CLIENTE:
 **AYUNTAMIENTO DE ESPARTINAS**

CONSULTORA:


INGENIERO AUTOR:

Antonio Pablo Romero Gandullo
Ingeniero de Montes, N.º Colegiado 4.821
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, N.º Colegiado 28.112

INGENIERO AUTOR:

Javier Merino Crespin
Ingeniero Agrónomo, N.º Colegiado 2.362
Ingeniero Civil, N.º Colegiado 18.815

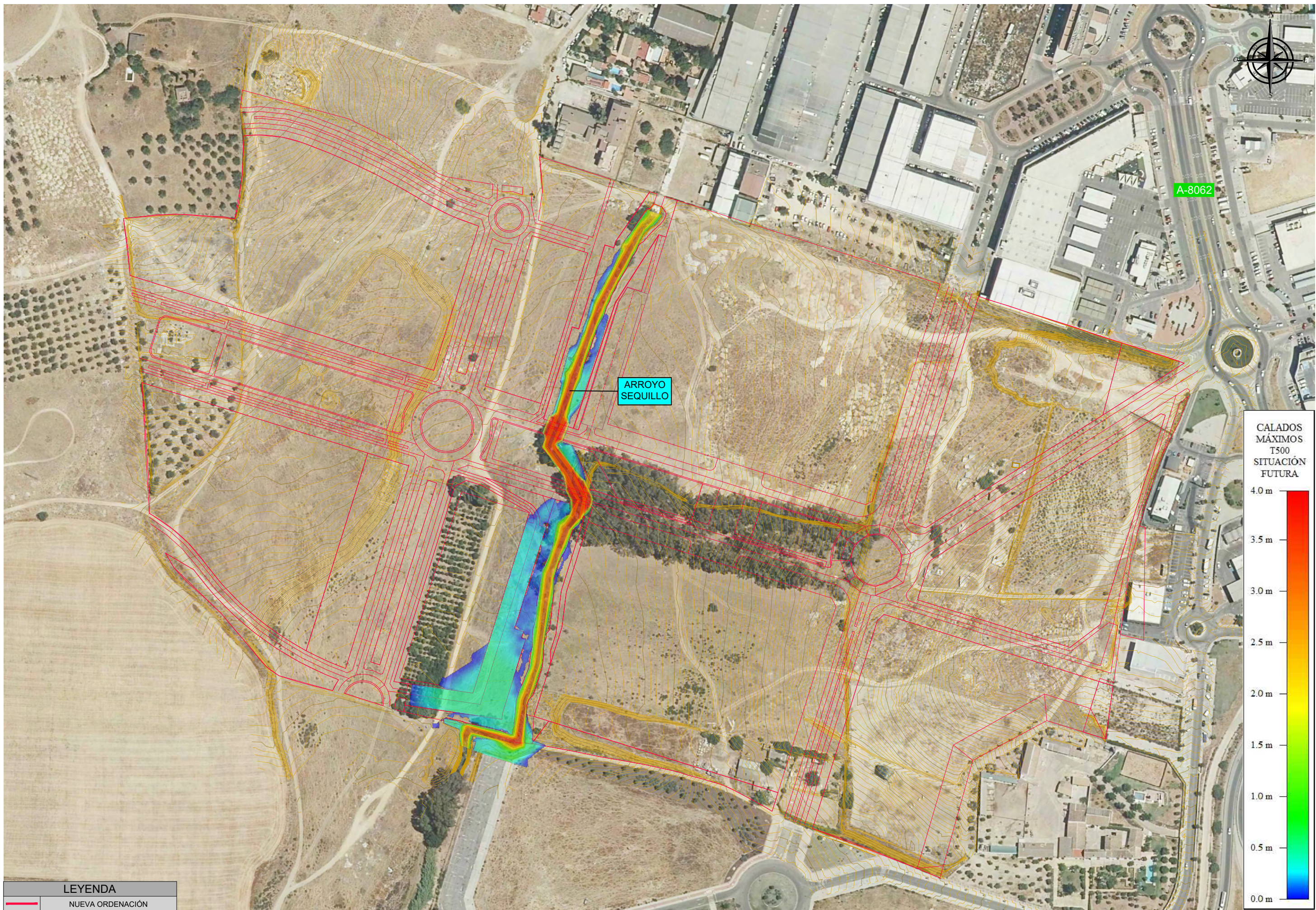
FECHA:
MARZO 2023

TÍTULO:
MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO HIDROLÓGICO-HIDRÁULICO DEL ARROYO SEQUILLO A SU PASO POR EL FUTURO PARQUE TECNOLÓGICO "EL PÉTALO", T.M. DE ESPARTINAS (SEVILLA)

ESCALA:
0 10 20 50
Escala 1:2.500
FORMATO ORIGINAL UNE A-3

DESIGNACIÓN:
NUEVA ORDENACIÓN + MAPA DE CALADOS MÁXIMOS T500 SITUACIÓN ACTUAL

N.º DE PLANO:
3
HOJA 1 DE 1



PROYECTO DE
URBANIZACION
del
SECTOR PÉTALO A
ESPARTINAS (SEVILLA)

DOCUMENTACION
COMPLEMENTARIA

ESTUDIO DE TRAFICO

A solicitud de Demarcación
Carreteras del Estado

ESTUDIO DE TRÁFICO Y CAPACIDAD DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL PLAN PARCIAL PÉTALO A DEL PGOU DE ESPARTINAS (Sevilla)

Sevilla

08 de Agosto 2023

Por el que se subsanan las deficiencias descritas en el informe emitido por Demarcación de Carreteras del Estado
en Andalucía Occidental, con fecha 02 de agosto de 2023

Documento elaborado por

Rafael A. Sánchez Cantero, ICCP
Javier Fernández Tejada, ICCP



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES	3	6.2.4	Distribución espacial de los vehículos pesados	15
1.1.	DEFICIENCIAS Y SUBSANACIONES DEL ESTUDIO DE TRÁFICO Y CAPACIDAD	3	6.3.	MATRIZ DE GENERACIÓN ATRACCIÓN DEL SECTOR	17
2.	DATOS BÁSICOS DEL PLAN PARCIAL PÉTALO A	3	6.3.5	Eta 1	17
2.1.	EMPLAZAMIENTO, USOS Y EDIFICABILIDAD	3	6.3.6	Eta 2	17
2.2.	ACTUACIONES URBANÍSTICAS EN EL ENTORNO DEL SECTOR PÉTALO A.	4	7.	NIVELES DE SERVICIO PREVISTOS	17
2.3.	LAS FASES DE EJECUCIÓN	4	7.1.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO	17
3.	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO REALIZADO	5	7.2.	HORIZONTE I 2026.....	19
3.1.	FASE I OBTENCIÓN DE LAS MATRICES DE TRÁFICO ACTUALES.	5	7.2.1	Modelización de la Demanda de viajes.....	19
3.2.	FASE II PROGNOSIS DE TRÁFICO.....	5	7.2.2	Modelización de la oferta	20
3.3.	FASE III DIGITALIZACIÓN Y MODELIZACIÓN DEL ENLACE	5	7.2.3	Nivel de servicio	21
3.3.1	Objetivos de estudio mediante microsimulación.....	5	7.3.	HORIZONTE II 2030.....	22
3.3.2	Planeamiento metodológico	5	7.3.4	Modelización de la Demanda de viajes.....	22
3.3.3	Modelización de la red. Características de los arcos de la red.....	6	7.3.5	Modelización de la oferta	23
3.3.4	Simulación y evaluación de escenarios	6	7.3.6	Nivel de servicio	24
4.	SITUACIÓN DEL TRÁFICO Y CARACTERIZACIÓN DE LA RED VIARIA.....	7	7.4.	HORIZONTE III 2050.....	25
4.1.	CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO.....	8	7.4.7	Modelización de la Demanda de viajes.....	25
4.2.	EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO.....	8	7.4.8	Modelización de la oferta	25
4.2.1	Hipótesis de crecimiento	9	7.4.9	Nivel de servicio	26
4.3.	DISTRIBUCIÓN HORARIA DE TRÁFICO	9	8.	RESUMEN Y CONCLUSIONES	27
4.4.	RECOGIDA DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	9	8.1.	GLORIETA SUR NUDO 5 A-4.....	27
4.5.	MODELIZACIÓN DE LA OFERTA: ESCENARIO BASE	11	8.2.	GLORIETA NORTE NUDO 5 A-49.....	27
4.6.	MATRIZ ORIGEN DESTINO ACTUAL.....	12	8.3.	GLORIETA C.C GINES.....	28
4.7.	NIVEL DE SERVICIO SITUACIÓN ACTUAL.....	12	8.4.	GLORIETA P.IND.....	28
5.	HORIZONTES ANALIZADOS.....	13	8.5.	GLORIETA A-8076	29
6.	DEMANDA PREVISTA POR EL SECTOR.....	13	ANEXO 1.	SALIDAS GRÁFICAS.....	30
6.1.	GENERACIÓN DE VIAJES	13	ANEXO 2.	AFOROS DE TRÁFICO DIRECCIONALES	38
6.1.1	Generación de viajes de vehículos ligeros.....	13	GLORIETA ENLACE A-49 CON A-8062 (A)		39
6.1.2	Generación de viajes de vehículos pesados	15	GLORIETA ENLACE A-49 CON A-8062 SUR (E)		40
6.2.	DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS DESPLAZAMIENTOS	15	GLORIETA A-8062 - MERCADONA (B)		41
6.2.3	Distribución espacial de los vehículos ligeros	15	GLORIETA A-8062 – CENTROS COMERCIALES (C).....		42
			GLORIETA A-8062 – A-8076 (D)		43
			ÍNDICE DE FIGURAS		44
			ÍNDICE DE TABLAS		44

1. ANTECEDENTES

Con fecha 19 de enero de 2023 se registra de entrada (R.E. Nº REGAGE23e00003722106) en la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, oficio firmado por la Alcaldesa del Ayuntamiento de Espartinas, por el que se remite Estudio de Tráfico y Capacidad del Proyecto de Urbanización del Plan Parcial Pétao A del PGOU de Espartinas (con fecha diciembre 2022), en repuesta al requerimiento realizado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental de referencia SE.IU.11/2022 y fecha 30 de septiembre de 2022; y ello a los efectos de emitir el correspondiente informe sectorial en materia de carreteras.

Con fecha 02 de agosto de 2023 se recibe el informe desfavorable de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental en lo que respecta al Estudio de Tráfico mencionado, instando a aportar, para continuar con la tramitación del expediente, un nuevo Estudio de Tráfico y Capacidad donde se subsanen las deficiencias descritas en el presente informe.

1.1. Deficiencias y subsanaciones del Estudio de Tráfico y Capacidad

Las deficiencias a las que hace referencia el Informe de la Demarcación de Carreteras y que serán subsanadas en este nuevo estudio de tráfico son las siguientes:

- [...] En el estudio de los viajes generados se hace referencia, en lo que aparentemente parece ser una errata, al Plan Parcial de San Nicolás, que no tiene relación con el sector que nos afecta [...]
- [...] no se ha realizado la pertinente comparación, en los escenarios 2, 3 y 4 (Horizonte 2026, Horizonte 2030 y Horizonte 2050), de los niveles de servicio con y sin la actuación, dado que únicamente se estudia el nivel de servicio con la actuación, por lo que no se puede comprobar cómo afectaría la actuación prevista a los niveles de servicio futuros del enlace.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, el Estudio de Tráfico y Capacidad deberá analizar, al menos, los escenarios de los años de puesta en servicio del sector (en este caso de cada una de las fases) con y sin la actuación, y en el año horizonte (20 años) con y sin actuación [...]

El presente estudio tratará de dar respuesta al informe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, con fecha 02 de agosto de 2023, relativo al DOCUMENTO DE APROBACIÓN INICIAL DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE P.P. PÉALO A DEL PGOU DE ESPARTINAS, y por el que se presenta este Nuevo Estudio de Tráfico y Capacidad, subsanando las deficiencias anteriormente mencionadas.

2. DATOS BÁSICOS DEL PLAN PARCIAL PÉALO A

2.1. Emplazamiento, usos y edificabilidad

“Parque Empresarial y Tecnológico “Pétalo A” está localizado en el término municipal de Espartinas y muy próximo a los límites municipales de Gines y Bormujos.

La superficie total del Plan Parcial es de 296.438'58 m2. Deduciendo los de Sistemas Generales resta una superficie de 279.319'62 m2, sobre la que se computa el 10% de áreas libres precisas, que asciende a 27.932m2. Como la superficie destinada a espacios libres públicos en el plan parcial es de 28.292,05, existen 360m2 más que el exigido.

Con independencia del Sistema Local de Parques y Jardines de dominio y uso público, existe una superficie de 11.647 m2 de Parque y Jardín de uso privado, correspondiente a la Hacienda Marchalomar y su entorno.

La Superficie Total de Equipamiento es de 18.600'41 m2s. Dado que la superficie del Sector [excluidos los Sistemas Generales] es de 279.319'62 m2, esta superficie de Equipamiento supone el 6'66%, muy superior al 4% exigido.

Se han establecido cinco usos lucrativos pormenorizados organizados en dos zonas, la que corresponde con la de parques y jardines privados y otra que engloba el conjunto de los otros usos pormenorizados. La superficie total de suelo de uso lucrativo es de 146.002m2. La superficie se subdivide en manzanas, según queda expresado en el plano O-1 “Zonificación”.

Tabla 1. Usos y edificabilidad de la Modificación del Plan Parcial

	Modificación Plan Parcial	Plan Parcial vigente	Adaptación PGOU a LOUA
Superficie	279.319,62m2s	279.319,62m2s	282.160m2s
Edificabilidad	0,636 m2t/m2s	0,636 m2t/m2s	0,636 m2t/m2s
Aprovechamiento	177.647,28m2t	177.647,28m2t	179.454m2t
SSGG incluidos	14318,96m2	14318,96m2	13689m2
SSGG adscritos	2.800m2	2.800m2	2.800m2
SSLL Parques y Jardines	28.292,02m2	27.935,89m2	27,931,96m2
SSLL Equipamiento	18.600,41m2	18.600,41m2	11.286m2

Figura 1. Localización, emplazamiento edificabilidad del PP PÉALO A

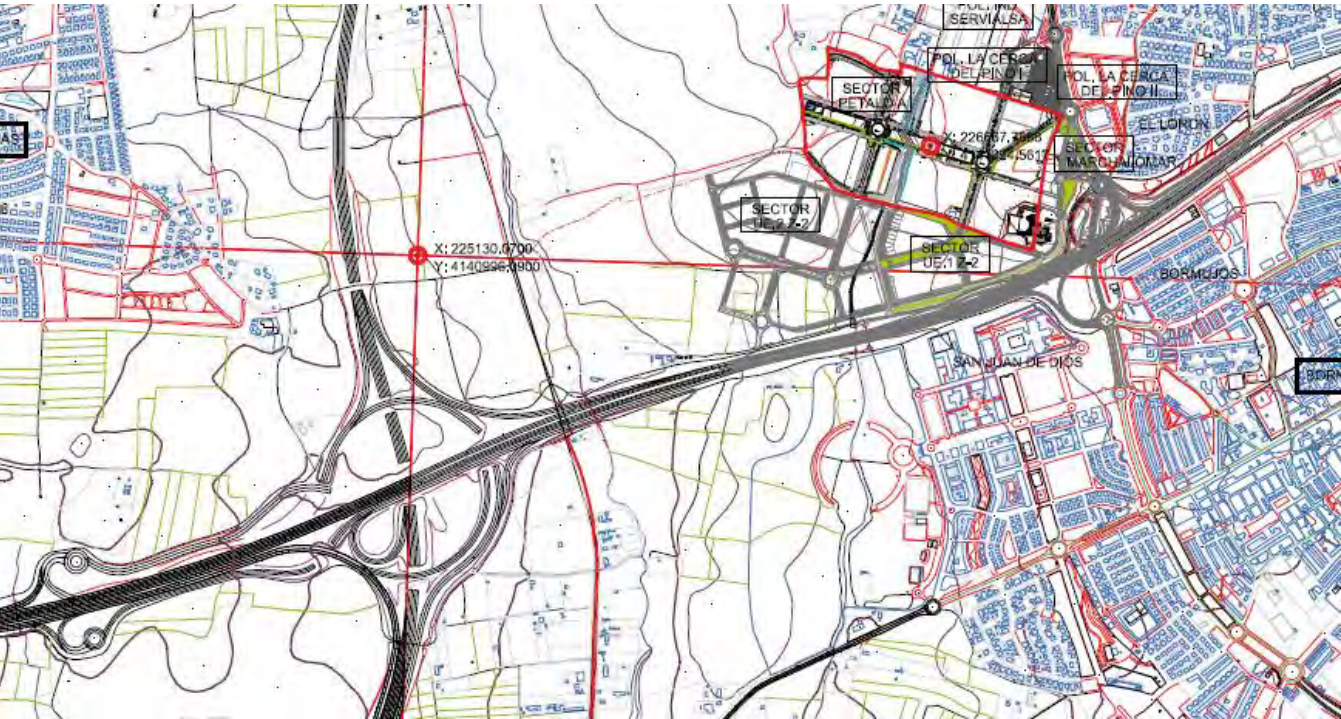
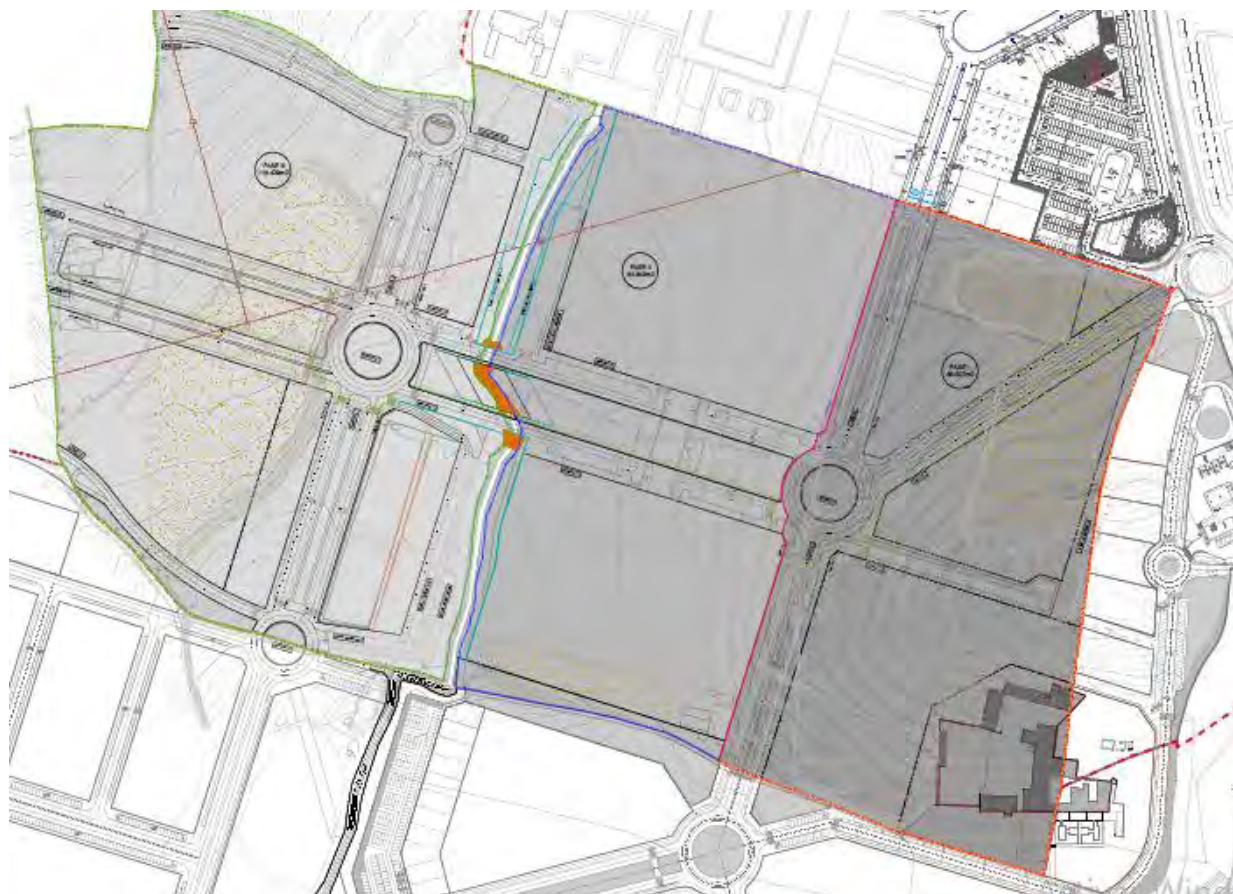


Figura 2. Emplazamiento del Plan Parcial PÉALO A



Figura 3. Fases de ejecución del Plan Parcial PÉALO A



2.2. Actuaciones urbanísticas en el entorno del Sector Péalo A.

El PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE P.P. PÉALO A DEL PGOU DE ESPARTINAS forma parte del ámbito del **Parque Empresarial del Péalo**, se encuentra en tres términos municipales del Aljarafe: Gines, Espartinas y Bormujos. En todos ellos existe planeamiento urbanístico, aprobado o en trámite, que ordena de forma pormenorizada el parque empresarial en cada municipio.

De este modo, en el presente estudio se analizará cuantitativamente el impacto sobre la movilidad tanto del Sector PÉALO A junto con sus actuaciones de accesos asociadas, como la implicación sobre la movilidad de los desarrollos colindantes y sus actuaciones.

Se definen a continuación el conjunto de actuaciones urbanísticas del parque empresarial Péalo (planes urbanísticos en Espartinas, Bormujos y Gines):

Planeamiento	Estado	accesos
• Sector SUS-SO.PPM “MARCHALOMAR” – Gines	Ejecutado	Ejecutados. Conexión con glorieta norte del nudo 5 de la A-49
• Unidades de Ejecución Sector Z2 – Bormujos	Urbanizado y parcialmente ejecutado	Parcialmente ejecutados. Conexión con glorieta norte del nudo 5 de la A-49
• Plan Parcial PÉALO B – Espartinas	Aprobado	
• Plan Parcial PÉALO A – Espartinas	Aprobado	Parcialmente ejecutados.

Tanto el sector SUS-SO.PPM “MARCHALOMAR” de Gines, como el sector Unidades de Ejecución Sector Z2 de Bormujos se han ordenado en función de la ordenación pormenorizada aprobada de los sectores Péalos A y B. Así se ha logrado la continuidad de las zonas verdes, se han localizado de forma colindante las dotaciones y equipamientos, se ha organizado el viario para optimizar el tráfico, se ha dado continuidad a las propuestas contenidas en las ordenaciones del Péalo de Espartinas de los trazados de las plataformas de transporte público.

2.3. Las fases de ejecución

Se definen DOS ETAPAS con TRES FASES DE EJECUCION:

- La FASE 1, al este del sector, de 86.507m² de superficie, comprende las Avenidas T1 y T2, calles D1 y L2, así como la calle peatonal colindante con el municipio de Gines. También incluye las zonas verdes EL8 y EL6 así como las manzanas de usos lucrativos M5, M8 y M9 y el Sistema General de Equipamiento EQ-2.
- La FASE 2, correspondiente a la zona central del sector, de 84.840m² de superficie comprende LAS CALLES Bulevar 1.2 y bulevar 1.4, así como la bolsa de aparcamiento 1.1. También incluye las zonas verdes EL-5 y EL-7, zonas ajardinadas de la margen izquierda del arroyo Sequillo y las manzanas de usos lucrativos M4 y M7

La finalización de la Fase 2 corresponde con la ETAPA 1.

- La FASE 3, ocupa la totalidad de los terrenos de la unidad de ejecución situados al oeste del arroyo y ocupa una superficie de 118.429m². Comprende los viales bulevar 1.1, bulevar 1.3, bulevar 2, bulevar 3, Avenidas L1 y L.3, así como bolsas de aparcamiento 1.2 y 2. También incluye las zonas verdes EL-1, EL-2, EL-3, EL-4 y zonas ajardinadas de la margen derecha del arroyo Sequillo.

La finalización de la Fase 3 corresponde con la ETAPA 2

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO REALIZADO

El estudio de tráfico realizado se desarrolla en dos fases, la primera de ellas corresponde con la caracterización del tráfico existente, en la segunda fase se realizan los modelos digitales en el software empleado para la micro-simulación de tráfico, que serán cargados con las matrices obtenidas de los trabajos de campo realizados, para la situación actual y las alternativas analizadas, en los diferentes horizontes de estudio.

A partir de los resultados obtenidos, se desarrollarán las conclusiones de este estudio y la viabilidad del proyecto.

Los análisis de capacidad y nivel de servicio del viario afectado por el proyecto se realizarán mediante la metodología desarrollada en el HCM 2010, de modo que se asumen las recomendaciones de la NOTA DE SERVICIO 5/2014 del Ministerio de Fomento <Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras>.

3.1. Fase I Obtención de las matrices de tráfico actuales.

Con el fin de analizar del estado actual de la circulación en enlace y, posteriormente la previsión de crecimiento, se han llevado a cabo una serie de campañas de aforos de tráfico en el enlace analizado, consistentes en la obtención del volumen de tráfico horario para todos los movimientos posibles en el enlace. Mediante aforos realizados, junto con los datos de las estaciones de aforos existentes en el ámbito de estudio (dependientes tanto del Ministerio de Fomento como de la Junta de Andalucía), se podrán obtener las matrices de tráfico de pares origen-destino (matrices OD, en adelante). Dichas matrices muestran la cantidad de viajes desde cada uno de los orígenes "i" hasta cada uno de los destinos "j" posibles en el ámbito analizado.

Las matrices OD se asignará a su correspondiente modelo digital, tanto en el estado actual como en el proyectado, y en las diferentes proyecciones que se analicen más adelante. La comparación entre el escenario sin modificaciones frente a un escenario con las modificaciones y las medidas correctoras necesarias para el correcto funcionamiento del enlace, dará una visión detallada de cuál será el efecto de dichas modificaciones en la red de carreteras junto con la previsión de crecimiento de tráfico.

3.2. Fase II Prognosis de tráfico.

Para proyectar las matrices a los horizontes analizados se tomará una tasa de crecimiento anual de **1,44%**, tal y como establece la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, y como se indica en la Nota de Servicio 5/2014.

Además, debido a la existencia de los desarrollos previstos y aprobados en el ámbito de estudio, se estimarán los tráfico generados por dichos desarrollos para incorporarlos a las matrices proyectadas en los diferentes horizontes.

3.3. Fase III Digitalización y modelización del enlace

3.3.1 Objetivos de estudio mediante microsimulación

El objetivo de la modelización consiste en reproducir el comportamiento del escenario base de manera que, una vez calibrado y validado, sirva como herramienta para contrastar y determinar el funcionamiento de los escenarios futuros y propuestos.

La realización del modelo se ha llevado a cabo mediante la utilización del software específico de modelización AIMSUN de manera que quedan integradas las propias herramientas del análisis de transporte con herramientas de análisis de resultados.

La Nota de Servicio 5/2014 Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras, del Ministerio de Fomento, en el apartado 5.3.3 Micro-simulación de tráfico, reconoce los modelos de micro-simulación para la modelización detallada y representación del comportamiento de los conductores. Este sistema ofrece un análisis mucho más realista al simular de manera dinámica los tráfico circulantes por las vías de estudio, obteniendo conclusiones y resultados gráficos que no se tendrían de un análisis estático. El software Aimsun está reconocido como software especializado en microsimulación y se utiliza habitualmente en este tipo de estudios especialmente en redacción de proyectos para el Ministerio de Fomento.

El objetivo fundamental del cálculo dinámico mediante simulación en Aimsun es disponer de una herramienta realista y ajustada de simulación de tráfico, que permita evaluar y ratificar los resultados obtenidos mediante el cálculo analítico realizado en este estudio.

Esta herramienta debe tener en cuenta:

- Las características físicas de la red viaria
- La ordenación de la circulación
- Las matrices origen/destino de los vehículos que circulan

Debe permitir obtener:

- Las cargas de tráfico en la red
- Identificar los puntos de conflicto
- Analizar las soluciones posibles

3.3.2 Planeamiento metodológico

El contenido del Estudio abarca las siguientes 4 grandes fases:

- Recopilación de la información sobre movilidad
- Trabajos de campo, incluyendo el inventario de la red, la ordenación del tráfico, así como los aforos y obtención de las matrices de tráfico
- Modelización de la red
- Simulación de escenarios

Necesidad de información

El análisis del tráfico en el ámbito de estudio se sustenta en la formulación de una cadena de modelos que simulen el comportamiento de los usuarios frente al sistema.

Esta simulación se realiza a partir de la observación de:

- Las características cuantitativas y cualitativas de la movilidad en vehículo privado actual
- Las características físicas y funcionales de la red viaria y su sistema de regulación.
- Las modificaciones previstas en la red viaria.

Las necesidades concretas de información para este estudio se resumen en tres aspectos fundamentales:

- Datos de Aforos de vehículos.
- Datos de viajes Origen – Destino en vehículo privado.

- Inventario de red y regulación del tráfico.

Planteamiento del proceso de modelización

El planteamiento metodológico seguido para la elaboración del modelo ha incluido:

- Obtención de las matrices de viaje (de vehículo privado).
- Modelización de la red de vehículo privado actual.
- Ajuste y actualización de la matriz de viajes encuestados mediante su adaptación a los datos de la red de aforos obtenida del proceso de trabajo de campo.
- Ajuste del modelo de asignación.

3.3.3 Modelización de la red. Características de los arcos de la red

Para cada arco de la red modelizada se han introducido en el modelo de microsimulación las siguientes características principales:

- | | |
|--|-------------------------|
| • Longitud | • Número de carriles |
| • Modos permitidos | • Capacidad por carril. |
| • Sentido unidireccional o bidireccional | • Función de demora |

Giros

En cada nodo se definen todas las posibilidades y restricciones de giro. La red modelizada incluye en cada nodo todas las restricciones existentes en la red viaria del ámbito de estudio.

Centroides y Conectores

Cada centroide se ubica en el centro de gravedad de la zona a la que representa, y su acceso a la red modelizada se realiza mediante uno o varios conectores. Este nodo virtual representa a la totalidad de su zona, aceptándose que todos los viajes de su área tienen en él su origen o destino.

Los conectores son la vía de enlace de estos flujos entre cada centroide y la red modelizada.

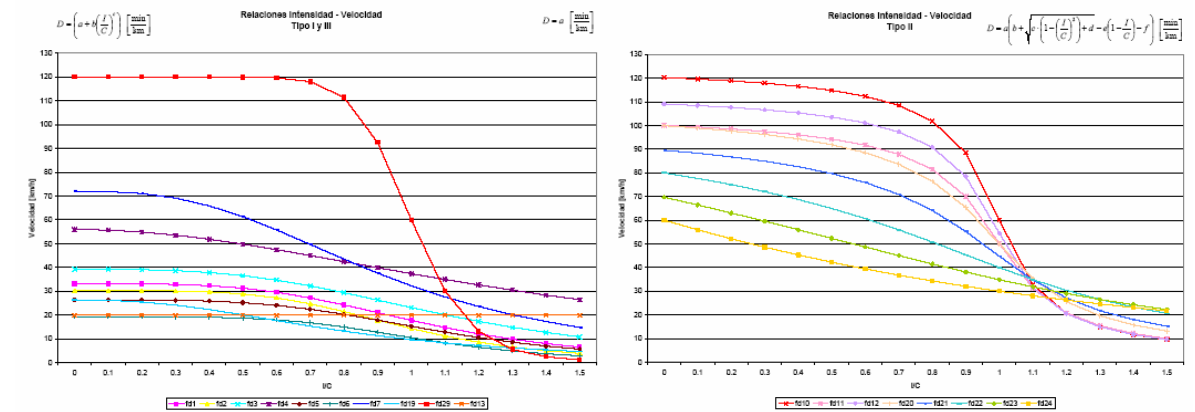
Funciones de Demora

Cada arco lleva asociada una función de demora, que relaciona su grado de congestión (intensidad de tráfico/capacidad) con el tiempo necesario para recorrerlo. La asignación de cada función de demora a cada arco depende básicamente de las características del mismo, que pueden considerarse semejantes para aquellos incluidos dentro de un mismo tipo, atendiendo al orden jerárquico establecido previamente.

Así se procede inicialmente a asignar una función de demora para todos los arcos en función de su jerarquía, procediendo posteriormente a un análisis más detallado que permite pequeños ajustes, es decir, dentro de cada tipología asignar distintas funciones de demora si fuera preciso por diferentes características de algunos arcos.

Las funciones de demora asignadas, son del tipo “TRB” para las vías urbanas y de tipo “cónica” para las vías interurbanas, y el criterio de asignación es la experiencia previa en vías similares, donde se atiende básicamente a características como su velocidad máxima y su sensibilidad a generar situaciones congestión en función de sus parámetros (pendientes, anchura, puntos críticos,...).

Figura 4. Funciones de demora. Relación Intensidad -Velocidad (Fuente: Aimsun)



3.3.4 Simulación y evaluación de escenarios

Para la evaluación de la funcionalidad del viario en el ámbito de estudio, tanto con la configuración actual de la red, como con las modificaciones que se desean implementar para mejorar la situación actual, se ha procedido a evaluar las distintas alternativas mediante un modelo de microsimulación.

Se ha utilizado el paquete informático AIMSUN, que permite simular de forma muy realista el comportamiento del tráfico en un área determinada y su evolución a lo largo de un período de tiempo definido, pudiendo introducirse en el modelo todas las variables determinantes en el flujo de vehículos: parámetros físicos y funcionales de la red, comportamiento de usuarios, posibles incidentes como el corte de tráfico en una avenida, comportamiento de peatones, etc. Cabe señalar que los niveles de servicio están definidos por el Manual de Capacidad.

Consistencia y fiabilidad de los resultados de la microsimulación

Los parámetros que se presentan en las figuras de cada escenario corresponden a una serie de salidas gráficas que ofrece el programa para evaluar el desempeño y los impactos en la red.

Para obtener unos resultados consistentes, **se han llevado a cabo un total de 5 replicaciones de simulación** de cada escenario, los resultados se obtienen como el promedio obtenido en dichas replicaciones.

De la diversidad de datos estadísticos disponibles, el documento se centrará en:

Niveles de servicio:

representa la capacidad de absorción que posee cada sección de la vía que analizamos para poder dar servicio a todo el tráfico rodado que circula por ella. Así mismo ofrece información relativa a los tiempos de demora que se puedan producir y por ende a la fluidez de la circulación en cada sección. Depende de variables como: tipo de vía, señalizaciones existentes, o clases de acceso. Se evalúa desde un nivel de servicio A (nivel óptimo) a F (nivel pésimo).

Para intersecciones y glorietas se han definido los niveles de servicio según tiempos de demora media (S/Veh), que se ubican en los siguientes rangos:

Niveles de Servicio (Demora) S/Veh	
<=10	Nivel de servicio A
10 - 15	Nivel de servicio B
15 - 25	Nivel de servicio C
25 - 35	Nivel de servicio D
35 - 50	Nivel de servicio E
> 50	Nivel de servicio F

La fiabilidad de los resultados obtenidos en cada simulación se asegura con la ejecución se cinco replicaciones con distintas semillas y la posterior obtención de la media.

Tabla 2. Descripción de los niveles de servicio (Fuente: HCM2010)

NS	DESCRIPCIÓN DE LA CIRCULACIÓN	CONDICIONES DE FLUJO
A	Alta calidad del servicio. El tráfico fluye libremente con poca o ninguna restricción de velocidad o maniobra	 No hay demoras
B	El tráfico es estable y fluye libremente. La capacidad de maniobra se encuentra tan solo levemente restringida.	 No hay demoras
C	Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad, y la libertad de maniobra está restringida. Los conductores deben ser más cuidadosos en los cambios de carril.	 Demoras leves
D	La velocidad disminuye ligeramente y aumenta la densidad. La libertad de maniobra se encuentra notablemente limitada.	 Demoras
E	Proximidad de los vehículos entre sí, con poco espacio para maniobras. La comodidad de los conductores es escasa.	 Demoras significativas
F	Tráfico muy congestionado con atascos, especialmente en áreas	 Demoras y colapsos significativos

4. SITUACIÓN DEL TRÁFICO Y CARACTERIZACIÓN DE LA RED VIARIA

El sector del Parque Empresarial y Tecnológico donde se ubica el Sector Pétalo A, se localiza al norte del municipio de Espartinas, lindando por el norte y noreste con el municipio de Gines y por sur con el término de Bormujos.

El Sector se encuentra en la margen derecha de la A-49, accediéndose a través del nudo 5 de la autovía con la A-8062.

En la actualidad se encuentra ejecutado el acceso al Plan Parcial Sector Z-2 Bormujos, a través de la glorieta norte del nudo de la A-49 con la A-8062 (acceso A en la imagen siguiente). Dicho sector se encuentra parcialmente urbanizado y ejecutado, con la apertura de la superficie comercial OBRAMAT, que pertenece a la Unidad de Ejecución UE-1 del Sector Z-2.

Los accesos contemplados para el “Parque Empresarial y Tecnológico “Pétalo A” se realizarán en una primera etapa correspondiente con la Fase I y II de urbanización del sector, a través de las dos glorietas más al norte de la glorieta norte del nudo 5 de la A-49 (accesos B y C de la imagen). De esta manera, los vehículos con origen/destino, al sector de "El Pétalo" optarán principalmente por acceder por la glorieta situada más al norte de la del enlace de Gines-Bormujos más que por tener que circular por los viales del sector de Bormujos y de Marchalomar para poder acceder a la glorieta norte de la A-49.

Con la completa ejecución del Parque Empresarial y Tecnológico se prevé un total de 2 accesos más, a través de la A-8076 y dos de ellos con conexión con la zona universitaria de Bormujos (G y H). De este modo, los desplazamientos entre las poblaciones del aljarafe norte optarán por acceder y salir a través de estos nuevos accesos, descargando así los accesos anteriores.

Figura 5. Distribución de accesos



4.1. Caracterización del tráfico

Para caracterizar el tráfico actual del entorno analizado, incluido el nudo 5 de la A-49, se cuenta con la siguiente información de partida:

- Mapas de tráfico y estaciones de aforo de la Dirección general de Carreteras.
- Mapa de aforos de la Junta de Andalucía.
- Estudio de Tráfico de “Proyecto de Trazado de la conexión con Espartinas desde el enlace satélite de la A-49/SE-40 y mejora de la capacidad estructural”, elaborado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental.
- Campañas de aforo direccionales propias realizadas para este estudio.

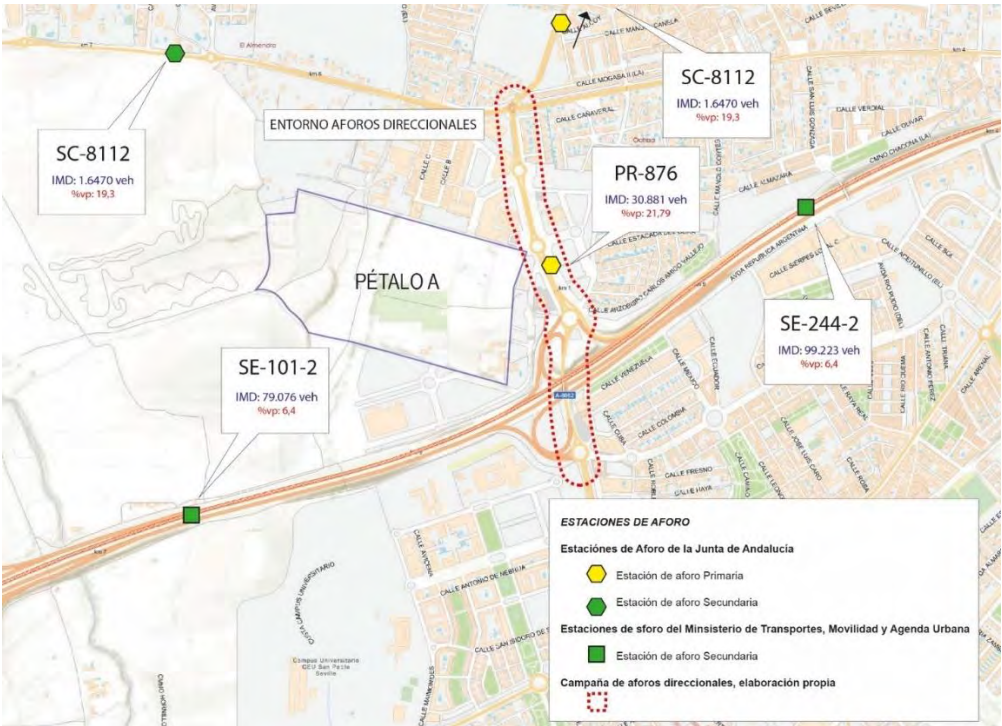
La tabla siguiente recoge las características y localización de las estaciones situadas en el entorno del enlace:

Tabla 3. Estaciones de aforo en el entorno del enlace

Estación de aforo	Carretera	PK aproximado	Tipo de estación	Competencia	IMD	%vp
SE-101-2	A-49	6+000	Secundaria	Estado	79.076	6,4
SE-244-2	A-49	5+080	Secundaria	Estado	99.223	6,4
SC-8112	A-8076	1+	Secundaria	Junta	16.470	19,3
PR-876	A-8062	1+901	Primaria	Junta	30.881	21,8
SE-8330	A-8062	4+550	Primaria	Junta	6.712	6,7

Figura 6. Localización de las estaciones de aforo

Para este estudio, se tomará como referencia la estación PR-876

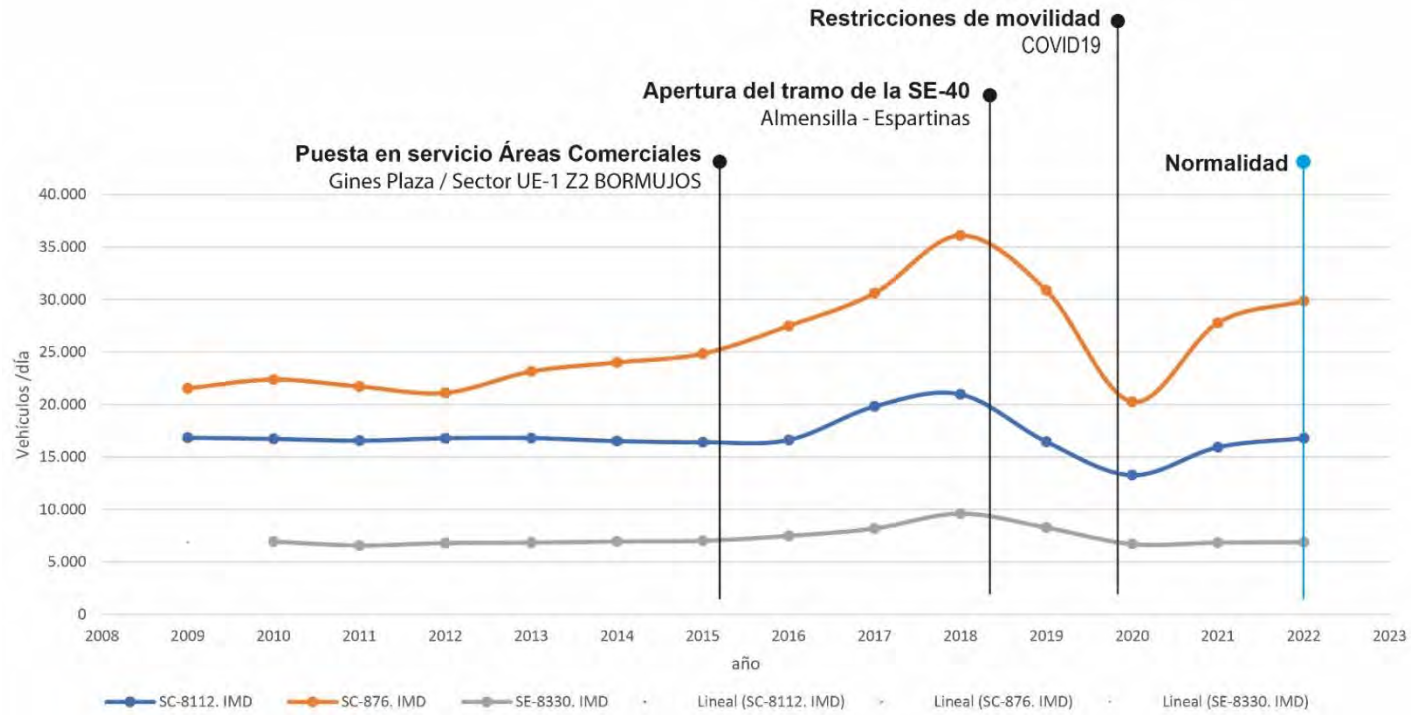


4.2. Evolución del tráfico

De la estación de aforo PR-876 se disponen de datos oficiales de tráfico desde 2009 hasta 2021, si bien, los datos de 2022 han sido obtenidos de la campaña de aforos realizada para este estudio. Los datos de dicha campaña se recogen más adelante en el ANEXO 2. AFOROS DE TRÁFICO DIRECCIONALES.

Los datos publicados por la Junta de Andalucía en el Plan anual de Aforos muestran la distribución horaria para cada uno de los aforos.

Del análisis de la evolución anual del tráfico de las estaciones de aforo se obtienen los siguientes resultados



La estación de aforo de referencia SC-876 presenta, desde 2009 hasta 2022, un crecimiento anual promedio del 3,90%, sin embargo la evolución del tráfico está fuertemente marcada por 3 hitos principales

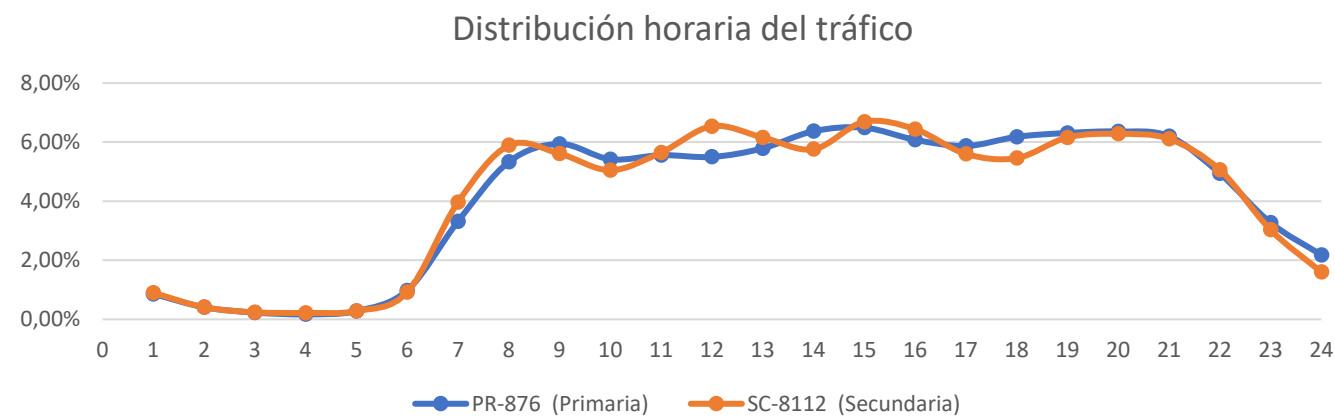
- **2009 hasta 2015 (Puesta en servicio de Áreas comerciales):** desde que se tienen datos hasta que se pone en servicio las áreas comerciales colindantes a la A-8062 (Centro Comercial Gines Plaza, Bricomat...) se tiene un crecimiento anual promedio del tráfico de **0,81%** y se considera una evolución normal del tráfico.
- **2015 hasta 2018:** durante este periodo y con la consolidación de las nuevas áreas de atracción de viajes a lo largo de la A-8062 se produce un crecimiento exponencial (**8,4%** anual promedio) del tráfico alcanzando su pico máximo histórico en 2018, con un total de 36.112 vehículos/día
- **2018 (apertura del tramo de la SE-40) hasta 2019:** Entre 2018 y 2019 se produce un descenso drástico del tráfico en todas las estaciones de aforo, coincidiendo con la puesta en servicio del nuevo tramo de la SE-40 entre la A-49 Y Almensilla, sin embargo, a priori, este nuevo enlace no repercute directamente sobre las conexiones de la A-8062 y las áreas de generación asociadas al tráfico de esta carretera.
- **Durante las restricciones de movilidad provocadas por la pandemia:** las restricciones de movilidad provocada por la COVID19 se ven reflejadas en los datos de los aforos, la repercusión de la misma se mantiene durante 2021, sin embargo, los volúmenes de tráfico alcanzados durante 2022 reflejan que la repercusión de la apertura de la SE-40 se mantiene y el tráfico se normaliza por debajo de su máximo histórico.

4.2.1 Hipótesis de crecimiento

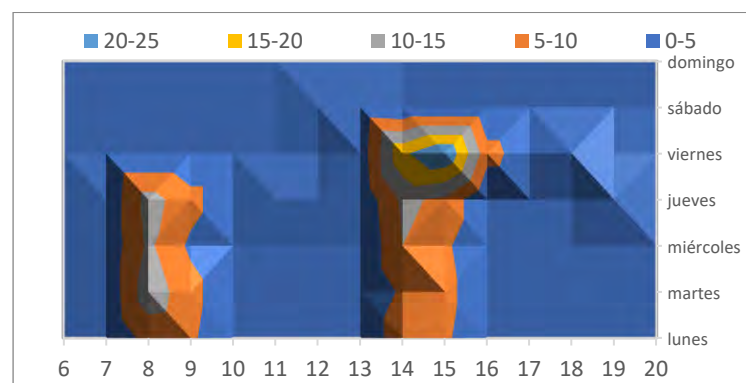
Al no tener información suficiente sobre la evolución del tráfico en el entorno de estudio y del lado de la seguridad, se decide proyectar los tráficos actuales a los diferentes horizontes que se analizarán, tomando una tasa de crecimiento anual de **1,44%**, tal y como establece la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, y como se indica en la Nota de Servicio 5/2014.

4.3. Distribución Horaria de tráfico

El análisis de la estación de aforo de referencia (PR-876) muestra una distribución natural del tráfico, con máximos flujos en hora punta de mañana y hora punta de tarde. La hora de mayor tráfico se produce en hora punta de tarde.



A continuación se analiza la distribución del tráfico a lo largo del día para todos los días de la semana, de dicho análisis se obtiene que la hora de mayor tráfico se produce en hora punta de tarde en la jornada del viernes, Motivo por el cual, **los análisis de niveles de servicio y del efecto de los nuevos tráficos generados por el sector sobre las infraestructuras viarias adyacentes, se realizarán para la Hora Punta tarde del viernes (de 14:00h a 15:00h)**



4.4. Recogida de información complementaria

Para completar la información existente sobre movilidad y tráfico se ha realizado una campaña de recogida de información complementaria durante 2 viernes consecutivos, consistente en la toma de aforos direccionales en 5 glorietsas de la A-8062:

- A GLORIETA NORTE ENLACE Nº5 A-49 CON A-8062**

- Tráficos de entrada y salida de la A-49
- Tráficos de acceso a Gines por el deflector
- Tráficos de Acceso y Salida a través del acceso al sector Z2 Bormujos



- B GLORIETA A-8062 - MERCADONA (B)**

- Movimientos direccionales en la glorieta y en el tronco de la A-8062



- **C GLORIETA A-8062 – centros comerciales (C)**

- Tráficos de acceso y salida al Área comercial y tráfico de la A-8062



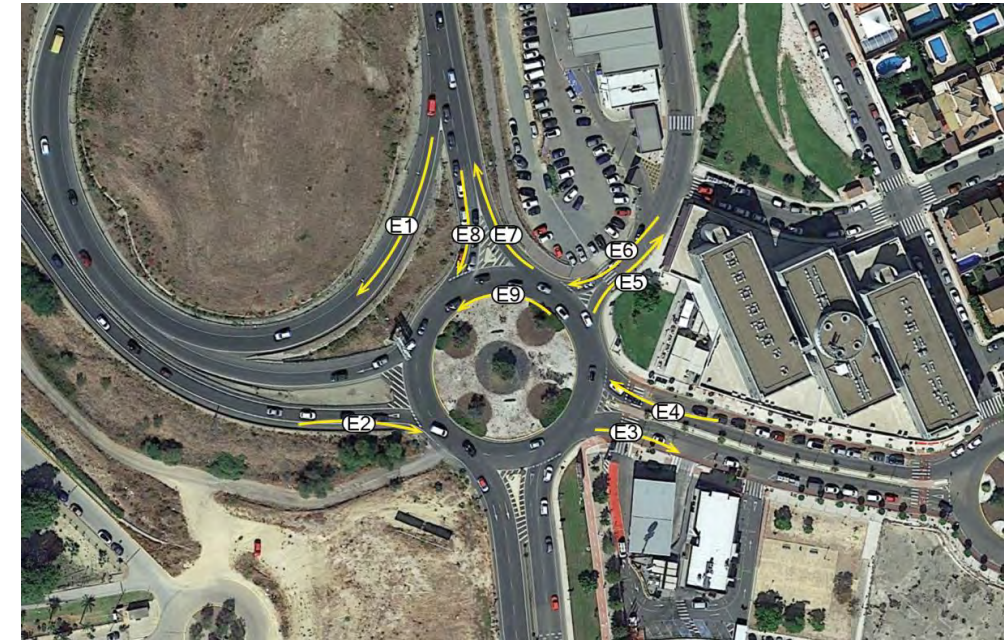
- **D GLORIETA A-8062 – A-8076**

5. Tráficos de origen:destino entre Gines – Espartinas – Bormujos



- **E GLORIETA SUR ENLACE Nº5 A-49 CON A-8062**

- Tráficos de entrada y salida de la A-49 Sevilla / Huelva
- Tráfico a través del paso superior del nudo
- Tráficos de Acceso y Salida a través de carreteras residenciales.



Los aforos obtenidos en el trabajo de campo se muestran en el ANEXO 2. AFOROS DE TRÁFICO DIRECCIONALES

4.5. Modelización de la oferta: Escenario base

Con objeto de caracterizar la oferta de transportes geoméricamente y funcionalmente en el escenario A, se ha realizado la implementación y codificación de la red actual, construyéndose así el modelo de oferta que queda definido principalmente por los siguientes elementos:

- Centroides: se corresponden con los centros representativos de cada zona de los viajes origen o destino de la demanda (lugares de entrada y salida de vehículos en el modelo).
- Secciones: definen los elementos de unión entre los nodos, conformando los tramos de la red de carreteras. En cada sección se define la longitud, número de carriles, sentidos de circulación, tipo de transporte de circulación permitida o velocidad límite para cada tipo de elemento, entre otros.
- Nodos: cada una de las intersecciones entre tramos de red, pudiendo tratarse de glorietas o enlaces según el caso.
- Conectores: son los elementos que conectan los centroides con la red viaria. Representan el acceso y la dispersión entre una zona y la red de transporte. Los conectores tienen dos direcciones:
 - Conector de origen, desde la zona al nodo (acceso).
 - Conector de destino, desde el nodo a la zona (dispersión).

Tabla 4. Definición de los centroides

CENTROIDES		
ID	Nombre	Descripción
1	GINES	A-8062 Ctra.de acceso a Gines
2	CASTILLEJA DE LA CUESTA	Avda de Europa. Acceso a Castilleja de la Cuesta
3	ESPARTINAS	A-8076 Ctra. de acceso a Espartinas
4	Gines Plaza Este	Centro Comercial Gines plaza, zona este
5	Industrial	Polígono industrial Serviasa
6	Gines plaza Oeste	Centro Comercial Gines plaza, zona oeste
7	Mercadona Residencial	Calle Confección. Acceso a Mercadona, y zona residencial
8	Comercial / Gasolinera	Gasolinera, Macdonlads,Norauto
9	Obramat	Comercial Obramat
10	A-92 HUELVA	Entradas y salidas A-92 Huelva
11	A-92 SEVILLA	Entradas y salidas A-92 Sevilla
12	BORMUJOS	A-8062 Ctra.de Bormujos
13	Residencial /BK	Avda Juan Diego
14	Corona Center	Avda. República Argentina

los nuevos desarrollos previstos en el PÉTALO A tendrán como centroide atractor / generador de viajes el **centroide 15**

Figura 7. Distribución de centroides y ámbito modelizado



4.6. Matriz origen destino actual

Para la obtención de la matriz actual y su proyección a los diferentes horizontes, se han utilizado las siguientes hipótesis:

Hipótesis complementarias sobre los aforos de cobertura realizados:

- Los aforos de cobertura realizados no distinguen la tipología del vehículo, de modo que se supondrá un porcentaje de pesados igual al obtenido en el aforo de referencia PR-876:

% Vehículos pesados	20%
---------------------	-----

- Hipótesis de crecimiento natural del tráfico

La tasa de crecimiento del tráfico que no se deba a la generación atracción de los nuevos desarrollos, se tomará un valor de crecimiento anual de **1,44%**, tal y como establece la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, y como se indica en la Nota de Servicio 5/2014.

Tabla 5.Incrementos de tráfico
Fuente Orden FOM/3317/2010

Periodo	Incremento anual acumulativo
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

Crecimiento natural del tráfico	1,44%
---------------------------------	-------

La siguiente ecuación ha sido utilizada para calcular la tasa de crecimiento de los tráficos en los periodos establecidos para el estudio.

$I.año\ estudiado = I.año\ partida * (1 + \% crecimiento)^{año\ estudiado - año\ partida}$

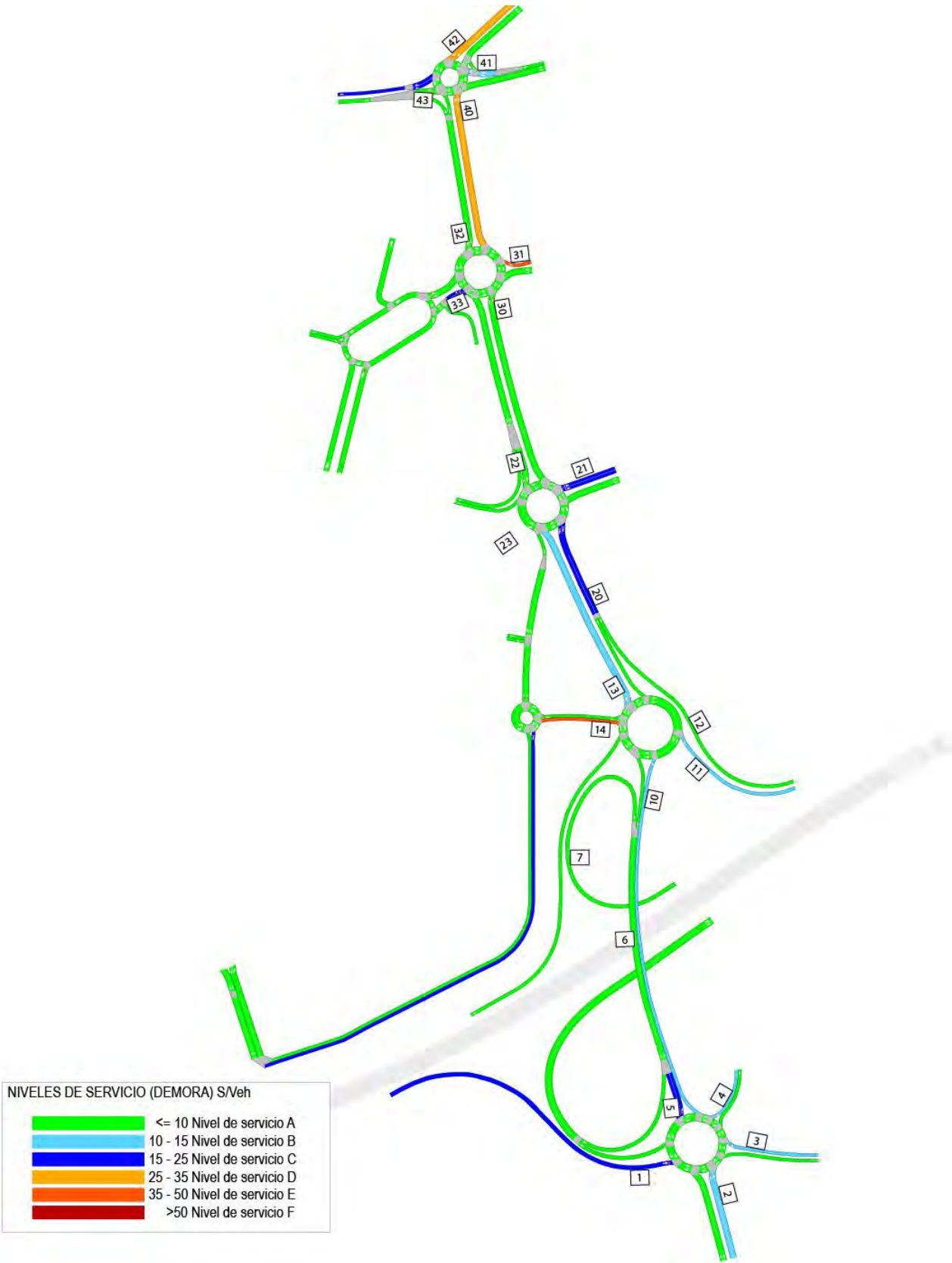
De las hipótesis planteadas y los datos de partida, fijados los parámetros de procedimiento de asignación, función de demora e impedancia, se ha ajustado la matriz a los aforos de las estaciones y la campaña realizada mediante un procedimiento de corrección de matrices que incorpora VISUM denominado “Flow Fuzzy” con objeto de conseguir que la matriz reproduzca lo más fielmente la movilidad existente en el ámbito.

Tabla 6. Matriz Origen Destino. Situación actual. HPT (Vehículos equivalentes / hora)

VEH. EQ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	10	35	10	24	0	34	5	2	58	36	19	6	4	0	241
2	5	0	72	10	19	0	19	5	2	36	44	13	4	3	0	231
3	43	101	0	10	34	0	43	5	29	115	304	13	4	3	0	703
4	14	19	24	0	5	0	1	5	1	10	3	3	1	1	0	86
5	10	19	24	1	0	0	1	1	0	1	17	1	0	0	0	75
6	24	24	50	4	0	0	4	4	1	7	0	3	1	1	0	122
7	48	41	48	2	44	0	0	5	2	24	3	3	1	1	0	221
8	5	5	5	5	1	4	5	0	5	5	3	3	1	1	0	46
9	72	72	202	1	1	5	8	5	0	38	44	100	0	0	0	548
10	48	19	240	5	5	5	5	5	0	0	144	5	5	0	0	490
11	62	77	528	5	29	0	6	5	77	0	0	480	29	19	0	1.316
12	18	12	12	3	1	3	2	3	1	69	336	0	19	14	0	495
13	5	4	4	1	0	1	1	1	0	2	67	19	0	10	0	115
14	4	3	3	1	0	1	1	1	0	2	115	14	10	0	0	154
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	359	405	1.245	55	163	18	128	47	125	367	972	817	80	61	0	4.843

4.7. Nivel de servicio situación actual

Figura 8. Nivel de Servicio en situación actual. DEMORA (Seg/veh.)



5. HORIZONTES ANALIZADOS

En el municipio de Espartinas se encuentra aprobado definitivamente por el Pleno del Excmo. Ayuntamiento de Espartinas el 31 de Julio de 2008 el plan parcial de ordenación del sector PÉTALO A. En dicho plan se contemplan dos etapas de urbanización.

De este modo se analizará la situación del tráfico en cuatro Horizontes o escenarios:

- Situación actual: Análisis del nivel de servicio y capacidad actual, a partir de la matriz actual obtenida mediante la campaña de aforos realizada para este estudio y su calibración a partir de las estaciones de aforo
- Horizonte 2026: Corresponde con el año de puesta en carga por completo de los usos correspondientes a la ETAPA 1 del Sector PÉTALO A previsto para 2026
- Horizonte 2030: Corresponde con el año de puesta en carga por completo del sector PÉTALO, coincide con la finalización de la ETAPA 2 previsto para el año 2030.
- Horizonte 2050: horizonte se analiza la situación del tráfico a 20 años tras la puesta en carga del sector, según establece el *apartado 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras*.

En cada uno de los horizontes se tendrán en cuenta tanto las actuaciones asociadas a cada una de las fases de ejecución como las actuaciones previstas por el ministerio, que tendrán un impacto significativo sobre la redistribución del tráfico en el entorno del estudio.

Tabla 7. Horizontes actuales y futuros de estudio

Horizonte	Etap	Demanda (viajes)	Oferta (viaria)
ACTUAL		Demanda actual de tráfico a obtenido a partir de calibración de estaciones de aforo y campaña complementaria de aforos	No se considera ninguna actuación
I - 2026	Etap	Demanda actual proyectada con crecimiento anual del 1,44% y las hipótesis de reordenación +Demanda derivada de la puesta en servicio de la ETAPA I (FASE I) del Sector PÉTALO A	39-SE-5190 & 48-SE-4550-ACT - Accesos a través de las vías de entrada y salida proyectadas en las glorietas de la A-8062
II -2030	Etap	Demanda actual proyectada con crecimiento anual del 1,44% y las hipótesis de reordenación +Demanda derivada de la puesta en servicio de la ETAPA II (FASE I + FASE II + FASE III)del Sector PÉTALO A	39-SE-5190 & 48-SE-4550-ACT - Accesos a través de las vías de entrada y salida proyectadas en las glorietas de la A-8062 - Accesos a través de la A-8076 a través de las vías de entrada proyectadas en la Fase de ejecución II del Pétalo A
III - 2050	Etap	Demanda actual proyectada con crecimiento anual del 1,44% y las hipótesis de reordenación +Demanda derivada de la puesta en servicio de la ETAPA II (FASE I + FASE II + FASE III) del Sector PÉTALO A	39-SE-5190 & 48-SE-4550-ACT - Culminación SE-40 - Accesos a través de las vías de entrada y salida proyectadas en las glorietas de la A-8062 - Accesos a través de la A-8076 a través de las vías de entrada proyectadas en la Fase de ejecución II del Pétalo A

6. DEMANDA PREVISTA POR EL SECTOR

6.1. Generación de viajes

6.1.1 Generación de viajes de vehículos ligeros

En primer lugar, hay que destacar la gran incertidumbre que rodea cualquier estimación que se realice en relación a la cantidad de viajes que se movilizarán al día por las actividades que se desarrollen en el Parque tecnológico, La principal incertidumbre proviene de la naturaleza de las actividades que se asienten el área ya que, los usos de suelo definidos en el plan no son información suficiente para la estimación precisa de tráficos generados. Incluso dentro de un mismo tipo de uso, como puede ser servicios terciarios, la afluencia de vehículos puede variar enormemente dependiendo del tipo de servicio que se preste.

Se modifica el siguiente párrafo:

Para las estimaciones de vehículos diarios del Plan Parcial de San Nicolás se ha aplicado la metodología de generación incluida en el Trip Generation Manual 8th Edition (TGM), procedimiento habitual en este tipo de estudios y recomendado en la Nota de Servicio 5/2014.

Por el siguiente texto modificado

Para las estimaciones de vehículos diarios del Plan Parcial de del Plan Parcial Pétalo A del PGOU de Espartinas (Sevilla) se ha aplicado la metodología de generación incluida en el Trip Generation Manual 8th Edition (TGM), procedimiento habitual en este tipo de estudios y recomendado en la Nota de Servicio 5/2014.

Se han relacionado los usos previstos en el Sector en cada una de las fases con los usos de suelo que reconoce el Trip Generation Manual, aplicando las ratios de generación diaria de vehículos indicada para cada uso del suelo, generando un total de 25.662 vehículos/día para el desarrollo previsto en la Fase 1 y 8.797 vehículos para los desarrollos de la Fase 2. (total viajes en vehículo ligero generado por el SECTOR PÉTALO A: 34.459 veh)

Tabla 8.Usos de suelo por etapas del Plan Parcial PÉTALO A

Innovación d del plan parcial PÉTALO A - ESPARTINAS			
ETAPA 1	Uso	Suelo	Edificables
Manzana M4	PROD/ST/OF/GSM	34.560 m2s	39.226 m2t
Manzana M5	PROD/ST/OF/GSM	13.577 m2s	15.410 m2t
Manzana M7	PROD/ST/OF/GSM	28.064 m2s	31.853 m2t
Manzana M8	PROD/ST/OF/GSM	21.160 m2s	24.017 m2t
Manzana M9	PROD/ST/OF	11.647 m2s	2.093 m2t
ETAPA 2	Uso	Suelo	Edificables
Manzana M1	PROD/ST/OF/GSM	25.136 m2s	45.245 m2t
Manzana M2	PROD/ST/OF	2.100 m2s	2.730 m2t
Manzana M3	PROD/ST/OF/GSM	4.930 m2s	6.212 m2t
Manzana M6	PROD/ST/OF/GSM	3.776 m2s	8.496 m2t

									Total Generated Trips		Total Distribution of Generated Trips						
ETAPA	Superficie de suelo (m2)	Reparto tipología	Uso de suelo	Reparto tipología	Uso de suelo	Unidad (disponible)	Unidad (Trip generation)	Vehículos por día / Ud del TGM	Vehículos día	PM / Ud del TGM	% PM IN	% PM OUT	Veh. PM	Veh. PM IN	Veh. PM OUT		
ETAPA 1 Fase I Fase II	109.008 m2s	30%	Servicios Terciarios	32.702 m2s	80%	Shopping Center 820 Rate	26.162 m2s	281 KSF2	43	12.071	2,984	49%	51%	838	410	427	
					20%	Supermarket 850	6.540 m2s	70 KSF2	102	7.158	8,4	51%	49%	590	301	289	
		30%	Servicio Avanzados	32.702 m2s	60%	Office Park 750	19.621 m2s	211 KSF2	11	2.316	1,144	14%	86%	241	34	207	
					40%	Bussines Park	13.081 m2s	140 KSF2	13	1.825	1,032	23%	77%	145	33	112	
		40%	Productivo	43.603 m2s	30%	General Light Industrial 110	13.081 m2s	140 KSF2	7	983	0,776	12%	88%	109	13	96	
					70%	Warehousing 150	30.522 m2s	328 KSF2	4	1.310	0,256	25%	75%	84	21	63	
		VEHÍCULOS GENERADOS AL DÍA POR LA FASE 1									25.662	total			2.006	812	1.193
ETAPA 2 Fase III	35.942 m2s	30%	Servicios Terciarios	10.783 m2s	70%	Shopping Center 820 Rate	7.548 m2s	81 KSF2	43	3.482	2,984	49%	51%	242	118	123	
					30%	Supermarket 850	3.235 m2s	35 KSF2	92	3.193	8,4	51%	49%	292	149	143	
		30%	Servicio Avanzados	10.783 m2s	60%	Office Park 750	6.470 m2s	69 KSF2	11	764	1,144	14%	86%	79	11	68	
					40%	Bussines Park	4.313 m2s	46 KSF2	13	602	1,032	23%	77%	48	11	37	
		40%	Productivo	14.377 m2s	30%	General Light Industrial 110	4.313 m2s	46 KSF2	7	324	0,776	12%	88%	36	4	32	
					70%	Warehousing 150	10.064 m2s	108 KSF2	4	432	0,256	25%	75%	28	7	21	
		VEHÍCULOS GENERADOS AL DÍA POR LA FASE 2									8.797	total			724	300	424

[PM / Ud del TGM]: vehículos ligeros en HPT por unidad del TGM

[% PM OUT]: porcentaje de vehículos ligeros generados en HPT

Página 14

6.1.2 Generación de viajes de vehículos pesados

Para el reparto entre vehículos ligeros y pesados, y al existir tanta variedad de usos de suelo, se ha considerado el porcentaje de vehículos como el promedio de % vehículos pesados de las estaciones de aforo de la A-49, que para este caso es del 6,4% sobre el total de vehículos diarios.

Es decir, cuando el Sector se encuentre 100% desarrollado y ocupado supondrá un total **de 34.459 ligeros y 2.205 pesados**.

6.2. Distribución espacial de los desplazamientos

6.2.3 Distribución espacial de los vehículos ligeros

Los vehículos ligeros están asociados, en general, a la movilidad de los empleados y clientes del Sector y en sus desplazamientos entre sus lugares de residencia y sus lugares de trabajo. Estos desplazamientos se producen, igualmente, entre las poblaciones cercanas y el sector.

El entorno de atracción de viajes se concentra fundamentalmente en el área metropolitana de Sevilla, concretamente en el Aljarafe.

Es previsible que gran parte de la movilidad de vehículos ligeros se deba a desplazamientos basados en residencias del arco norte de poblaciones que se desarrollan a través de la A-8076 (Castilleja de la Cuesta, Gines, Espartinas) y el arco superior formado por las poblaciones de Salteras, Valencina de la concepción, Las Pilas y Castilleja de Guzmán. También se prevé una afluencia importante de tráfico a través de la A-8062 derivada principalmente de la cercanía del núcleo poblacional de Bormujos.

Es común el empleo de formulaciones de tipo gravitatorio para explicar la distribución espacial de esta componente de la movilidad que vendrían a decir que la cantidad de desplazamientos entre dos zonas será directamente proporcional a la capacidad de generar viajes de una (población) y a la capacidad de atraerlos de la otra (empleos, servicios...) e inversamente proporcional a una función de coste del transporte normalmente asociada a la distancia que las separa.

$$V_{ij} = K * \frac{G_i A_j}{d_{ij}^{1,6}}$$

Siendo:

Vij = Viajes entre zona i y zona j

K = Constante de calibración

Gi = Viajes generados en la zona i

Aj = Viajes atraídos por en la zona j

dij = Distancia entre las zonas i y j

Tabla 10. Modelo gravitacional para vehículos ligeros generados por el PP PÉTALO A

Centroide/Núcleo	Población hab.	DistToUEP km	PODER DE ATRACCIÓN	
Acceso por la A49 Huelva (Centroide 10)			2,45%	
Benacazón	7322	10	291	0,63%
Huevar	3129	15	71	0,15%
Carrión	2587	22	34	0,07%
Umbrete	9086	6	740	1,59%
Acceso por la A49 Sevilla (Centroide 11)			4,45%	
Tomares	25370	6	2065	4,45%
Acceso por la A-8076 Huelva (Centroide 3)			33,92%	
Sanlucar la Mayor	14026	10	558	1,20%
Espartinas	16048	1,1	14043	30,23%
Villanueva del ariscal	6673	3,5	1155	2,49%
Acceso por la A-8076 Sevilla (Centroide 2)			27,93%	
Gines	13529	1,2	10481	22,56%
Castilleja de la cuesta	17366	4	2494	5,37%
Acceso por la A8062 norte (Centroide 1)			6,84%	
Albaida	3221	12	99	0,21%
Olivares	9452	19	153	0,33%
Salteras	5646	7	370	0,80%
Valencina de la concepción	7894	3	1696	3,65%
Las Pilas	1520	2	576	1,24%
Castilleja de Guzman	2860	5,2	284	0,61%
Acceso por la A8062 Sur (Centroide 12)			12,41%	
Bormujos	22390	4	3215	6,92%
Mairena del Aljarafe	46895	8	2552	5,49%

88,00%*
*Del lado de la seguridad, se ha incluido un reparto residual para aquellos movimientos cuyo centroide de generación y atracción no esté reflejado en el modelo gravitacional (centroides 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13 y 14) en el modelo gravitacional se les asignará un porcentaje de generación/atracción de 1,5%

De esta forma, la implicación del total de viajes en vehículo ligero generados y atraídos por el sector tendrá la siguiente distribución sobre la matriz de partida:

Tabla 11. Reparto gravitacional de vehículos ligeros generados por el Sector

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															6,84%
2															27,93%
3															33,92%
4															1,50%
5															1,50%
6															1,50%
7															1,50%
8															1,50%
9															1,50%
10															2,45%
11															4,45%
12															12,41%
13															1,50%
14															1,50%
15	6,84%	27,93%	33,92%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%	2,45%	4,45%	12,41%	1,50%	1,50%	

6.2.4 Distribución espacial de los vehículos pesados

Al igual que en el caso de la distribución de los viajes en vehículo ligero, se ha empleado un modelo de distribución gravitatorio pero basado, en este caso, en el poder generador de tráficos de vehículos pesados de las mercancías embarcadas y desembarcadas en los puertos de Andalucía y transportadas por carretera.

Tabla 12. Mercancías según modo de entrada/salida puertos.

Fuente: Anuario estadístico. Ministerio de Fomento

Tráfico de mercancías clasificadas por el medio de transporte de entrada o salida del puerto (excluida pesca, avituallamiento y tráfico interior) Unidad: Miles de toneladas					
PUERTOS	Total	Ferrocarril	Carretera	Tubería	Otros medios (1)
Algeciras (Bahía de)	32.806	61	13.400	18.279	1.066
Almería - Motril	9.785	--	4.458	1.030	4.298
Cádiz (Bahía de)	3.136	--	3.136	--	--
Ceuta	1.710	--	1.710	0	--
Huelva	28.164	432	6.396	21.335	--
Málaga	2.639	3	2.636	--	--
Sevilla	4.413	153	4.260	--	--
TOTAL	82.653	649	35.996	40.644	5.364

Atendiendo a las cantidades de mercancías movilizadas por carretera y a las distancias que las separan del Sector Pétalo A, se ha planteado el modelo de distribución de los tráficos estimados en el paso anterior de la modelización. Se ha incluido una corrección a esta hipótesis de distribución para considerar la capacidad de atracción y generación de tráficos procedentes, por carretera, del centro de la península a través del corredor de la autovía Córdoba – Sevilla, además de un porcentaje de vehículos pesados que puedan acceder o partir a través la A-8076

El cálculo gravitacional se ha realizado de manera diferente para los horizontes 2026, 2030 y 2050, considerándose el efecto sobre la redistribución de los itinerarios de mercancías producidos por la previsible finalización de la SE-40 para el horizonte 2050.

HORIZONTE 2026 y 2030

Tabla 13. Modelo gravitacional para vehículos pesados generados por el PP PÉTALO A, Horizonte 2026 y 2030

Zona externa / Puerto	mercancías en carratera (Miles de Tm.)	DistToUEP (km)	PODER DE ATRACCIÓN	
A49 Sevilla (Centroide 11)				81,9%
Algeciras (Bahía de)	13400	184	15,2	5,2%
Almería - Motril	4458	412	1,8	0,6%
Cádiz (Bahía de)	3.136	120	6,2	2,1%
Málaga	2.636	210	2,5	0,9%
Sevilla	4.260	12	168,5	57,5%
Resto de España	187.107	600	45,8	15,6%
A49 Huelva (Centroide 10)				6,1%
Huelva	6.396	92	17,9	6,1%
A-8062 Gines (Centroide 1)				3,0%
A-8062 Bormujos (Centroide 12)				3,0%
A-8076 Espartinas (Centroide 3)				3,0%
A-8076 Catilleja (Centroide 2)				3,0%

Tabla 14. Reparto gravitacional de vehículos pesados generados por el Sector en el horizonte 2050

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															3,0%
2															3,0%
3															3,0%
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															6,1%
11															81,9%
12															3,0%
13															
14															
15	3,0%	3,0%	3,0%							6,1%	81,9%	3,0%			

HORIZONTE 250

Tabla 15. Modelo gravitacional para vehículos pesados generados por el PP PÉTALO A, Horizonte 2050

Zona externa / Puerto	mercancías en carratera (Miles de Tm.)	DistToUEP (km)	PODER DE ATRACCIÓN	
A49 Sevilla (Centroide 11)				57,4%
Sevilla	4.260	12	168,5	57,4%
A49 Huelva (Centroide 10)				30,6%
Huelva	6.396	92	17,9	6,1%
Algeciras (Bahía de)	13.400	184	15,2	5,2%
Almería - Motril	4.458	350	2,2	0,7%
Cádiz (Bahía de)	3.136	120	6,2	2,1%
Málaga	2.636	210	2,5	0,9%
Resto de España	187.107	600	45,8	15,6%
A-8062 Gines (Centroide 1)				3,0%
A-8062 Bormujos (Centroide 12)				3,0%
A-8076 Espartinas (Centroide 3)				3,0%
A-8076 Catilleja (Centroide 2)				3,0%
				100,0%

Tabla 16. Reparto gravitacional de vehículos pesados generados por el Sector en el horizonte 2050

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															3,0%
2															3,0%
3															3,0%
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															30,6%
11															57,4%
12															3,0%
13															
14															
15	3,0%	3,0%	3,0%							30,6%	57,4%	3,0%			

6.3. Matriz de generación atracción del sector

Todas las matrices se expresan en términos de intensidad horaria de vehículos equivalentes, considerando un factor de vehículo pesado de 2.

6.3.5 Etapa 1

Tabla 17. Matriz OD. Generación/atracción del PP PÉTALO A con la puesta en carga de la ETAPA 1, en HPT (Veh eq./hora)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1															59	
2															230	
3															279	
4															12	
5															12	
6															12	
7															12	
8															12	
9															12	
10															52	
11															96	
12															104	
13															12	
14															12	
15	86	338	409	18	18	18	18	18	18	76	141	153	18	18	0	
TOTAL																2.262

6.3.6 Etapa 2

Tabla 18. Matriz OD. Generación/atracción del PP PÉTALO A con la puesta en carga de la ETAPA 2, en HPT (Veh eq./hora)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1															22	
2															85	
3															103	
4															5	
5															5	
6															5	
7															5	
8															5	
9															5	
10															19	
11															35	
12															38	
13															5	
14															5	
15	31	120	145	6	6	6	6	6	6	27	50	54	6	6		
TOTAL																817

7. NIVELES DE SERVICIO PREVISTOS

7.1. Determinación de los niveles de servicio

Se pretende analizar, para cada uno de los horizontes planteado, tanto el nivel servicio general de la red viaria modelizada como el nivel de servicio y capacidad de las glorietas y el resto de viario que forman el nudo 5 de la A-49 con la A-8062, siendo estas últimas, el punto crítico del entorno. Para el cálculo del nivel de servicio y capacidad, se utilizarán los parámetros recomendados por el HCM2010, ocupación o densidad y demora.

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO EN GLORIETAS (DEMORA)

Según el HCM2010, las glorietas estructuran su NS a partir del parámetro "tiempo de demora" que se obtiene para cada uno de los ramales es decir NO existe un concepto global de capacidad para cada vía de una glorieta, sino que, para dichas vías, existe el concepto de capacidad de entrada desde un determinado ramal.

Tabla 19. Determinación del Nivel de Servicio en función de la demora (HCM2010)

Nivel de servicio en glorietas	
Nivel de servicio	Demora media (s/veh.)
A	<=10
B	>10 - 15
C	>15 - 25
D	>25 - 35
E	>35 - 60
F	>60

Se puede considerar la demora como la suma del tiempo que un conductor gasta en la cola (demora por cola) y el tiempo que gasta al frente de la cola esperando un hueco aceptable para entrar a la glorieta (demora geométrica).

DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO Y TRONCOS DE VÍAS URBANAS DE 1 O 2 CARRILES (DENSIDAD)

Aunque la velocidad es la mayor preocupación de los conductores con respecto a la calidad del servicio, la libertad para maniobrar y la proximidad con otros vehículos son parámetros igualmente importantes. Dado que estas características están relacionadas directamente con la densidad de la corriente de tránsito de la sección, se emplea, también, la densidad como parámetro para definir los niveles de servicio. Las densidades límites son:

Tabla 20. Determinación del Nivel de Servicio en función la ocupación (HCM2010)

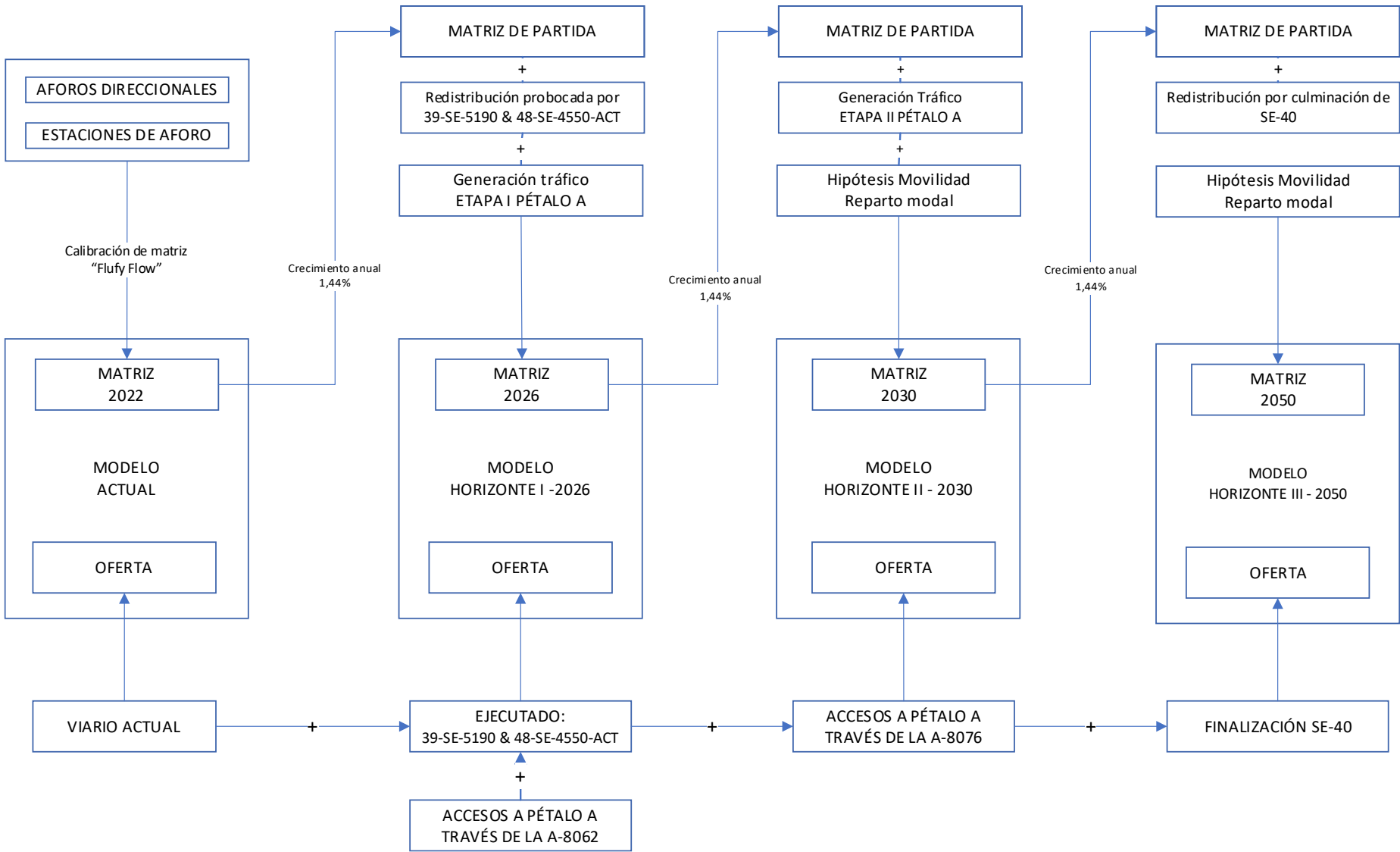
Nivel de servicio tramos de carretera	
Nivel de servicio	Densidad máxima (vh/km/c)
A	<7
B	<11
C	<16
D	<22
E	<28
F	≥28

Teniendo en cuenta la estructura de la red viaria analizada, en donde predominan las glorietas y que la separación entre ellas no es suficientemente grande como para considerar niveles de servicio en términos de densidad, se analizarán los niveles de servicio inducidos por la variable Demora media

Tabla 21. Resumen del tráfico asignado a cada horizonte. HPT

HORIZONTE - ESCENARIO		TRÁFICO BASE (TB)	Tráfico abosrvido			Tráfico generado por nuevo desarrollo PÉALO A				TRÁFICO TOTAL ASIGNADO (TT)
		(Crec. 1,44% anual)	Hipótesis (solo a ciertos pares)		Tráfico total absorbido (TA)	Hipótesis movilidad intercambio cambio modal)	Etapa I	Etapa II	Tráfico generadO (TG)	TT=TB+TA+TG
			Conxión A-49 / Espartinas	Tramos SE-40						
2022	ESTADO ACTUAL	4.843	0%	0%	0	0	0	0	0	4.843
2026	ETAPA I	5.129	70%	30%	-961	0	2.262	0	2.262	6.430
2030	ETAPA II	5.430	70%	30%	-1.018	25%	1.697	612	2.309	6.722
2050	PROGNOSIS +20	7.228	70%	50%	-1.456	35%	1.471	531	2.001	7.773

* todos los valores están expresados en vehículos equivalentes/hora, para HPT



A continuación se justificarán, para cada horizonte analizado, los tráficos obtenidos en la tabla anterior, así como la modelización de la oferta viaria

7.2. Horizonte I 2026

Corresponde con el año de puesta en carga por completo de los usos correspondientes a la etapa 1 del Sector PÉTALO A previsto para 2026.

7.2.1 Modelización de la Demanda de viajes

La demanda de tráfico asociada a este horizonte se obtendrá como a partir de la prognosis de la matriz de tráfico actual a partir de las siguientes hipótesis:

HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento del tráfico que no se deba a la generación atracción de los nuevos desarrollos, se tomará un valor de crecimiento anual de **1,44%**, tal y como establece la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, y como se indica en la Nota de Servicio 5/2014.

Tabla 22.Incrementos de tráfico

Fuente **Orden FOM/3317/2010**

Periodo	Incremento anual acumulativo
2013-2016	1,12%
2017 en adelante	1,44%

Crecimiento natural del tráfico	1,44%
---------------------------------	--------------

La siguiente ecuación ha sido utilizada para calcular la tasa de crecimiento de los tráficos horarios en los periodos establecidos para el estudio.

- $I_{\text{año estudiado}} = I_{\text{año partida}} * (1 + \% \text{ crecimiento})^{\text{año estudiado} - \text{año partida}}$
- GENERACIÓN DE NUEVOS DESPLAZAMIENTOS INDUCIDOS POR EL SECTOR**
A la matriz OD se le añadirán los tráficos previstos por el sector en su ETAPA I, y que fueron obtenidos anteriormente en el CAPÍTULO 6. DEMANDA PREVISTA POR EL SECTOR
- REDISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO ASOCIADA A LA PUESTA EN MARCHA DE LOS PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**
Estos proyectos comprenden la nueva conexión con Espartinas desde el enlace satélite de la A-49/SE-40 y la ejecución del tramo de la SE-40 Enlace A-49 (Espartinas)-Enlace SE-510 (Valencina).

Redistribución asociada al enlace satélite

Del lado de la seguridad, se contempla la redistribución del tráfico de los flujos asociados a los movimientos de la matriz que corresponden a desplazamientos entre la A-49 y la carretera A-8076 hacia Espartinas y los movimientos a lo largo

de esta carretera (PARES 3 a 10, 11, 12 13 y 14), previéndose una reducción de los desplazamientos entre estos centroides del **70%**

Redistribución asociada al nuevo tramo de la SE-40

La apertura del nuevo tramo de la SE-40 tendrá un efecto sobre el volumen de tráfico que se produce entre las localidades de arco norte (Olivares, Salteras, Valencina y Castilleja) y la A-49, además de los movimientos hacia Bormujos. Los movimiento generados y atraídos por estas localidades se agrupan En el CENTROIDE 1 que actualmente utilizan el nudo 5 de la A-49 y la A-8062 como entrada o salida (CENTROIDES 10,11,12,13 y 14). De este modo, la apertura de la nueva comunicación entre la A-8077 y la A-49 a través del tramo de la SE-40 absorberá parte de los tráficos de origen: destino entre los Centroides 1 y el resto de centroides de acceso o salida a la A-49 y Bormujos. Para estos pares, se prevé una reducción del tráfico del **30%**

A continuación, se muestra el efecto de estas reducciones sobre la matriz de partida que corresponde con la matriz actual con un crecimiento anual del 1,44% hasta 2026

Tabla 23. Matriz OD Reducción de tráfico en el Horizonte 2026, derivada de los proyectos de la DGC (Veh eq/h.) HPT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	0	-11	0	0	0	0	0	0	-18	-11	-6	-2	-1	0	-50
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	-85	-225	-10	-3	-2	0	-339
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-15	0	-178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-193
11	-20	0	-391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-411
12	-6	0	-9	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	36
13	-2	0	-3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-3
14	-1	0	-2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	-58	0	-594	0	0	0	0	0	0	-49	-237	-16	-5	-3	0	-961

Aplicando las hipótesis anteriormente planteadas, se obtiene la matriz OD para el Horizonte 2026

Tabla 24. Matriz Origen Destino. Horizonte 2026. HPT (Vehículos equivalentes / hora)

Todas matrices se muestran en vehículos equivalentes (1 vehículo pesado =2 vehículos ligeros)

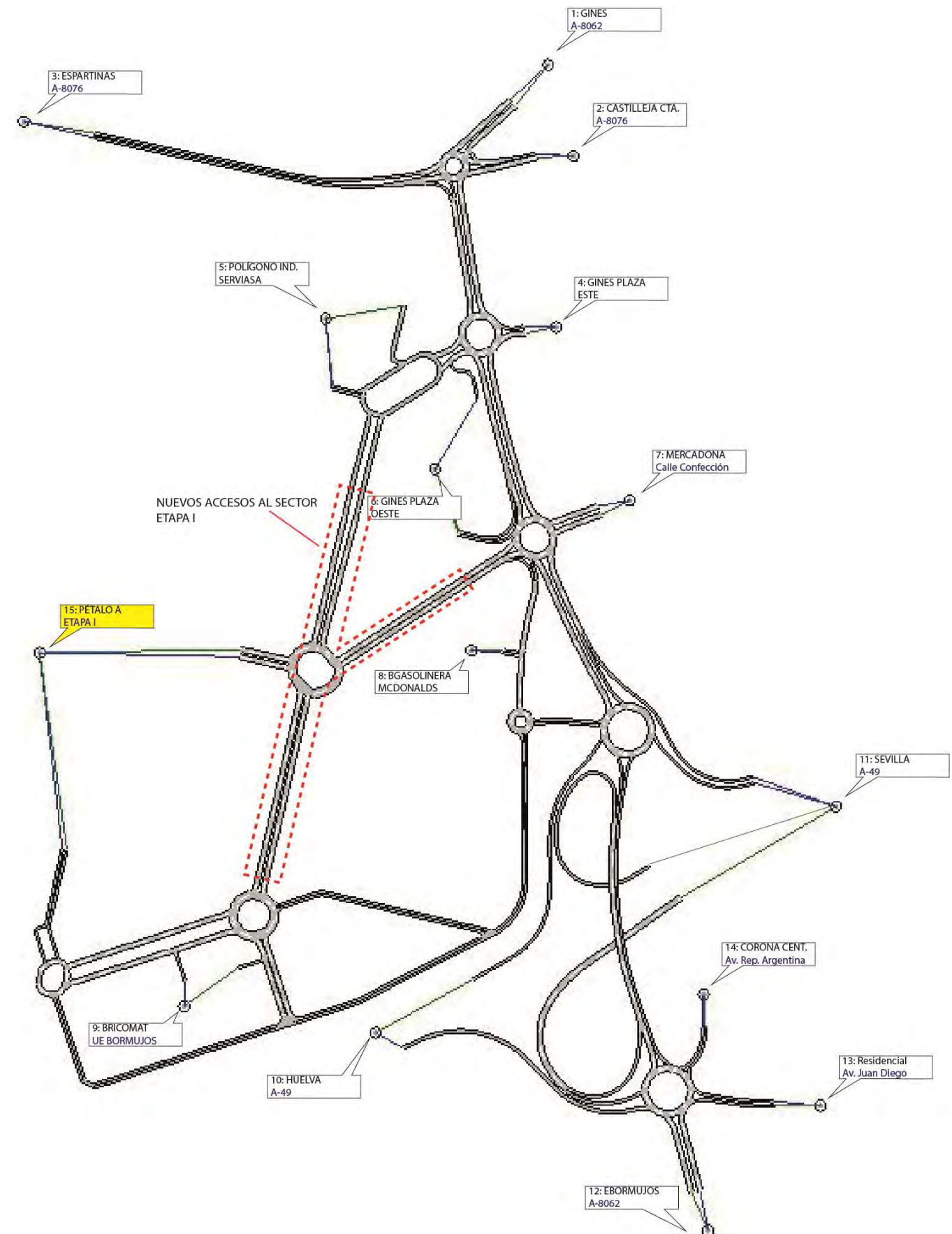
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	10	26	10	25	0	36	5	2	43	27	14	4	3	59	264
2	5	0	76	10	20	0	20	5	2	38	47	14	4	3	230	474
3	32	107	0	10	36	0	46	5	30	37	97	4	1	1	279	684
4	15	20	25	0	5	0	1	5	1	10	3	3	1	1	12	104
5	10	20	25	1	0	0	1	1	0	2	18	1	0	0	12	92
6	25	25	53	4	0	0	4	4	2	8	0	3	1	1	12	142
7	51	44	51	2	47	0	0	5	2	25	4	3	1	1	12	247
8	5	5	5	5	1	4	5	0	5	5	3	3	1	1	12	61
9	76	76	213	1	1	5	8	5	0	41	47	106	0	0	12	592
10	36	20	76	5	5	5	5	5	5	0	0	152	5	5	52	377
11	46	81	168	5	30	0	6	5	81	0	0	508	30	20	96	1.078
12	14	13	4	3	1	3	3	3	1	124	356	0	20	15	104	665
13	4	4	1	1	0	1	1	1	0	4	71	20	0	10	12	131
14	3	3	1	1	0	1	1	1	0	4	122	15	10	0	12	174
15	86	338	409	18	18	18	18	18	18	76	141	153	18	18	0	1.346
TOTAL	409	767	1.134	76	190	37	153	68	0	416	934	1.002	98	79	916	6.430

7.2.2 Modelización de la oferta

La oferta derivada de la puesta en servicio de la Etapa I del Sector Pétalo A contiene, además de los Proyecto de la Dirección General de Carreteras, la mejora de la red viaria mediante dos nuevos accesos vinculados a esta etapa, el primero de ellos a través de la glorieta que se encuentra al norte del nudo 5 de la A-49, en la carretera A-8062 y otro acceso a través de la siguiente rotonda de la misma carretera (véase Figura 9. Modelo Horizonte 2026).

Además de estos dos nuevos accesos, la urbanización del sector Pétalo A permite la continuación del viario del Sector Z2 de Bormujos hacia el norte, de esta forma, este sector, además de tener el acceso actual que se realiza directamente sobre la glorieta del nudo 5 de la A-49, tendrá los dos accesos correspondientes a la nueva urbanización del Pétalo A. Este hecho implicaría la mejora de los accesos y salidas del Sector Z2 que, en la actualidad, el flujo de salida se encuentra en su límite de capacidad en horas punta.

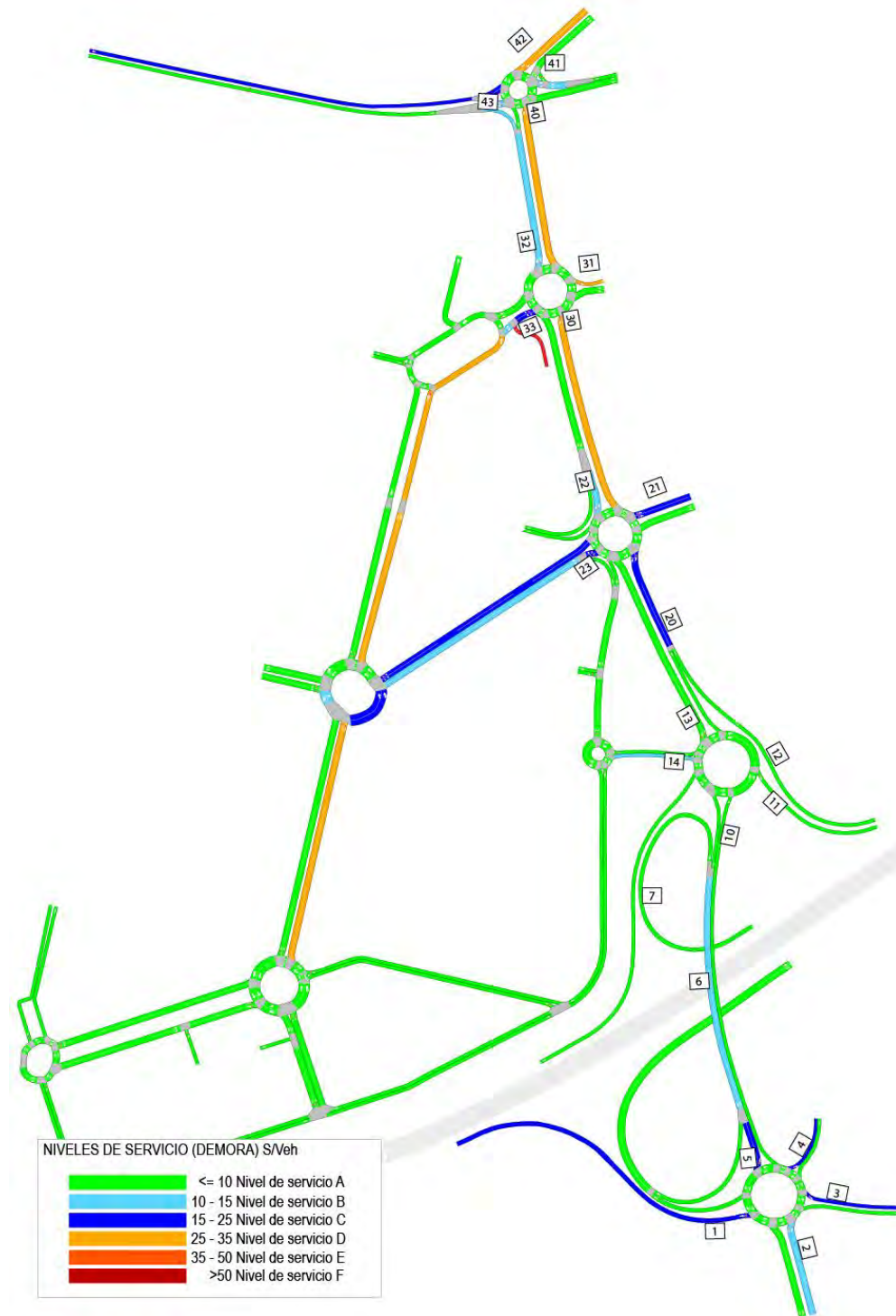
Figura 9. Modelo Horizonte 2026



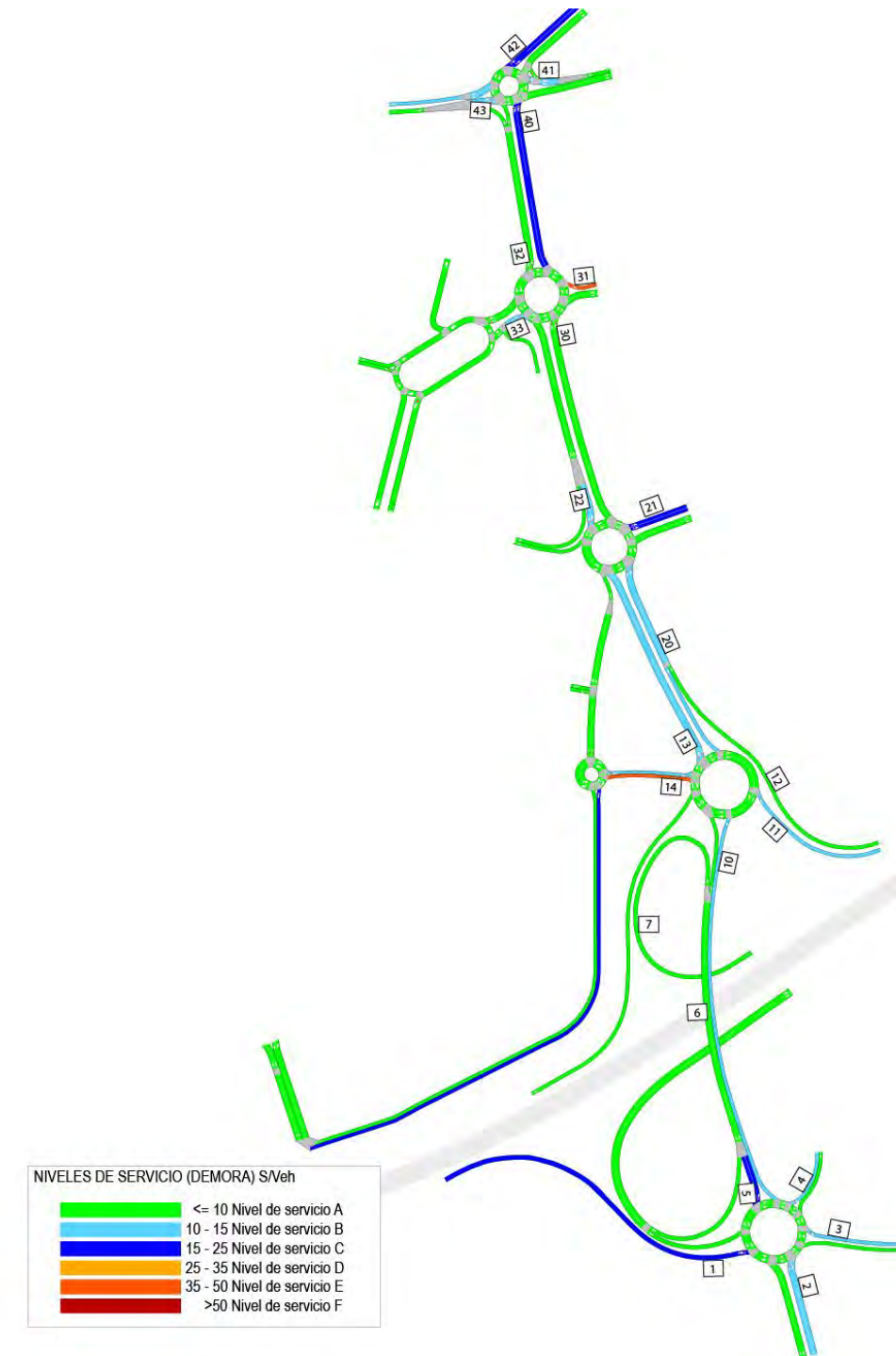
7.2.3 Nivel de servicio

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, el Estudio de Tráfico y Capacidad deberá analizar, los escenarios de los años de puesta en servicio del sector (en este caso de cada una de las fases) con y sin la actuación, por lo que se modifica la comparativa de este estudio de tráfico, calculando el nivel de servicio esperado en el horizonte 2026 sin actuaciones (situación tendencial) comparándolo con el Horizonte 2026 con actuaciones (escenario proyectado).

Figura 10. Nivel de Servicio en HORIZONTE 2026 ESCENARIO PROYECTADO. DEMORA (Seg/veh.)



MODIFICACIÓN DEL ESCENARIO COMPARATIVO: HORIZONTE 2030 – SITUACIÓN TENDENCIAL



7.3. Horizonte II 2030

Corresponde con el año de puesta en carga por completo del sector PÉTALO, coincide con la etapa 2 previsto para el año 2030.

7.3.4 Modelización de la Demanda de viajes

• HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO

Se impone una tasa de crecimiento anual del tráfico del 1,44% tal y como establece la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, y como se indica en la Nota de Servicio 5/2014.

Crecimiento natural del tráfico	1,44%
---------------------------------	-------

• GENERACIÓN DE NUEVOS DESPLAZAMIENTOS INDUCIDOS POR EL SECTOR

A la matriz asignada se le añadirán los tráficos previstos por el sector en su etapa I y la etapa II, y que fueron obtenidos anteriormente en el CAPÍTULO 6. DEMANDA PREVISTA POR EL SECTOR, incluyendo la siguiente hipótesis:

Hipótesis sobre el reparto modal

En esta etapa, para la demanda de viajes de las fases de ejecución correspondientes a la ETAPA I y la ETAPA II, se ha considerado que se producirá un intercambio modal de al menos un **25%** de los viajes generados y atraídos. Dicho intercambio modal se justifica mediante las nuevas políticas de movilidad y el papel fundamental que juegan los servicios públicos de transporte en el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla, y en concreto para el área de estudio, se ha previsto en dicho plan, una plataforma reservada: para el futuro transporte público del tranvía, que recorre longitudinalmente [norte-sur] el Plan Parcial desde su límite sur con el T.M. de Bormujos.

• REDISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO ASOCIADA A LA PUESTA EN MARCHA DE LOS PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Redistribución asociada al enlace satélite

Se mantienen los porcentajes de redistribución asociados al proyecto 39-SE-5190 (**70%** sobre pares seleccionados)

Redistribución asociada al nuevo tramo de la SE-40

Se mantienen los porcentajes de redistribución asociados al proyecto 48-SE-4550-ACT (**30%** sobre pares seleccionados)

Tabla 25. Matriz OD Reducción de tráfico en el Horizonte 2030, derivada de los proyectos de la DGC (Veh eq/h.) HPT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	0	-12	0	0	0	0	0	0	-19	-12	-7	-2	-1	0	-53
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-15	0	0	0	0	0	0	0	0	-90	-239	-10	-3	-2	0	-359
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-16	0	-188	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-205
11	-21	0	-414	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-435
12	-6	0	-10	0	0	0	0	0	0	54	0	0	0	0	0	38
13	-2	0	-3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-3
14	-1	0	-2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-2
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	-61	0	-629	0	0	0	0	0	0	-52	-251	-17	-5	-4	0	-1.018

Aplicando las hipótesis anteriormente planteadas, se obtiene la matriz OD para el Horizonte 2030

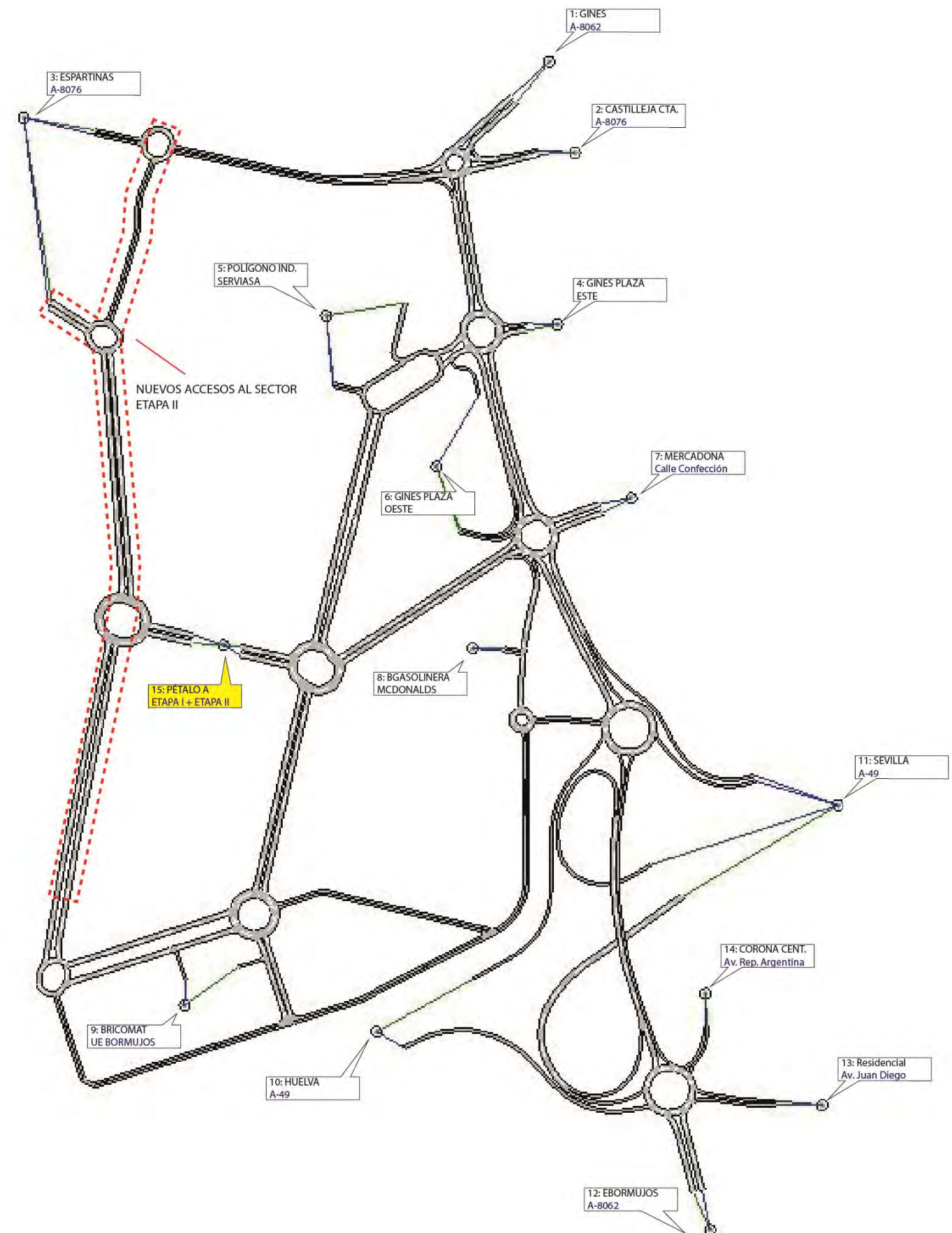
Tabla 26. Matriz Origen Destino. Horizonte 2030. HPT (Vehículos equivalentes / hora)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	11	27	11	27	0	38	5	2	45	28	15	4	3	60	278
2	5	0	81	11	22	0	22	5	2	40	50	15	4	3	236	495
3	34	113	0	11	38	0	48	5	32	39	102	4	1	1	286	715
4	16	22	27	0	5	0	1	5	1	11	3	4	1	1	13	109
5	11	22	27	1	0	0	1	1	0	2	19	1	0	0	13	97
6	27	27	56	4	0	0	4	4	2	8	0	4	1	1	13	150
7	54	46	54	2	50	0	0	5	2	27	4	3	1	1	13	261
8	5	5	5	5	1	5	5	0	5	5	3	4	1	1	13	64
9	81	81	226	1	1	6	9	5	0	43	50	112	0	0	13	627
10	38	22	81	5	5	5	5	5	5	0	0	161	5	5	53	398
11	49	86	178	5	32	0	6	5	86	0	0	538	32	22	98	1.139
12	14	14	4	3	1	3	3	3	1	132	377	0	22	16	107	700
13	4	4	1	1	0	1	1	1	0	4	75	22	0	11	13	138
14	3	3	1	1	0	1	1	1	0	4	129	16	11	0	13	183
15	88	343	416	18	18	18	18	18	18	77	143	155	18	18	0	1.368
TOTAL	429	798	1.183	80	201	39	162	71	158	437	982	1.054	103	83	941	6.722

7.3.5 Modelización de la oferta

Además de la oferta derivada de la puesta en servicio de los accesos y salidas derivados de las fases correspondientes a la ETAPA I, y de los proyectos previstos por la Dirección General de Carreteras, se modelarán los accesos y salidas previstos a través de la A-8076.

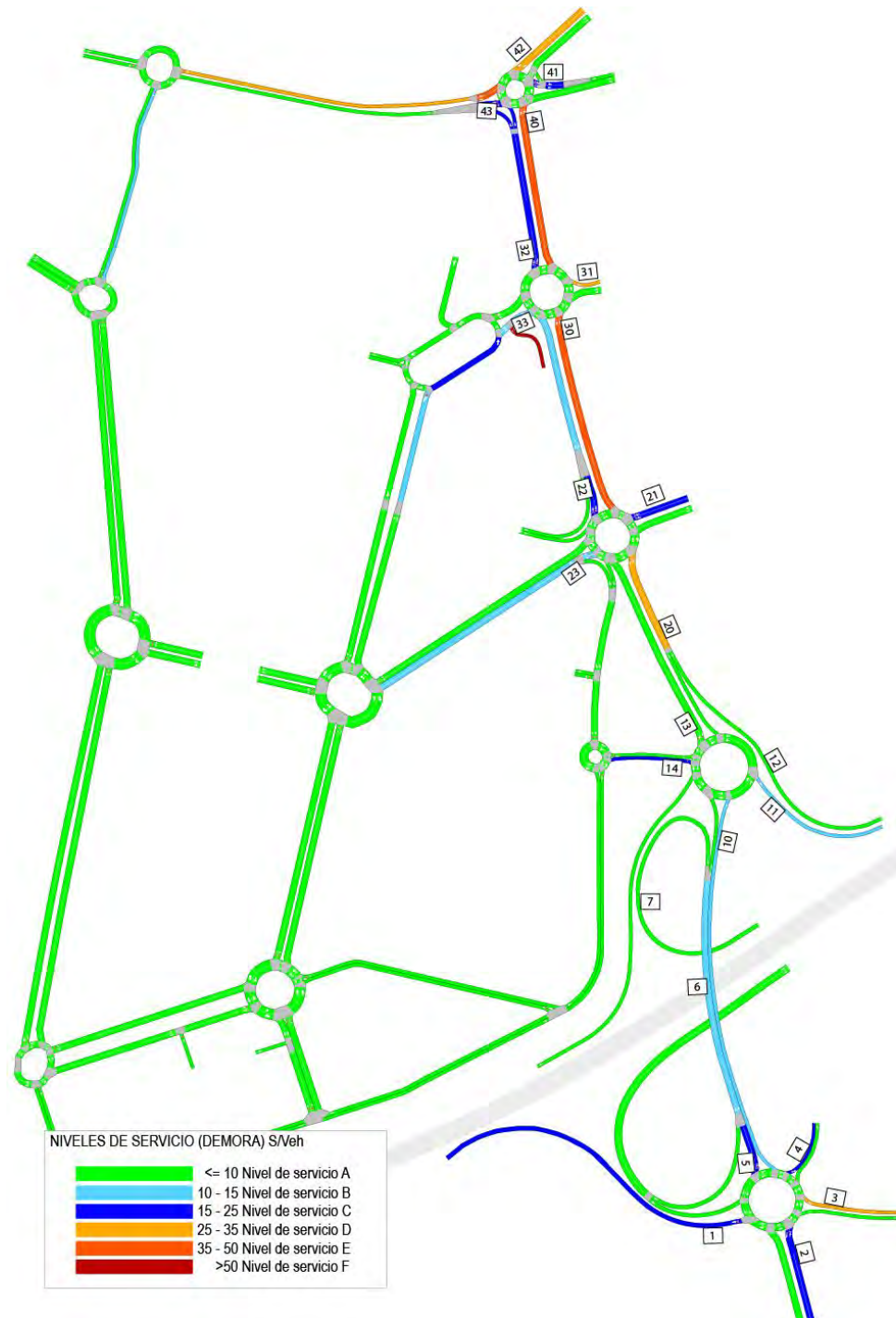
Figura 11. Modelo Horizonte 2030 y 2050



7.3.6 Nivel de servicio

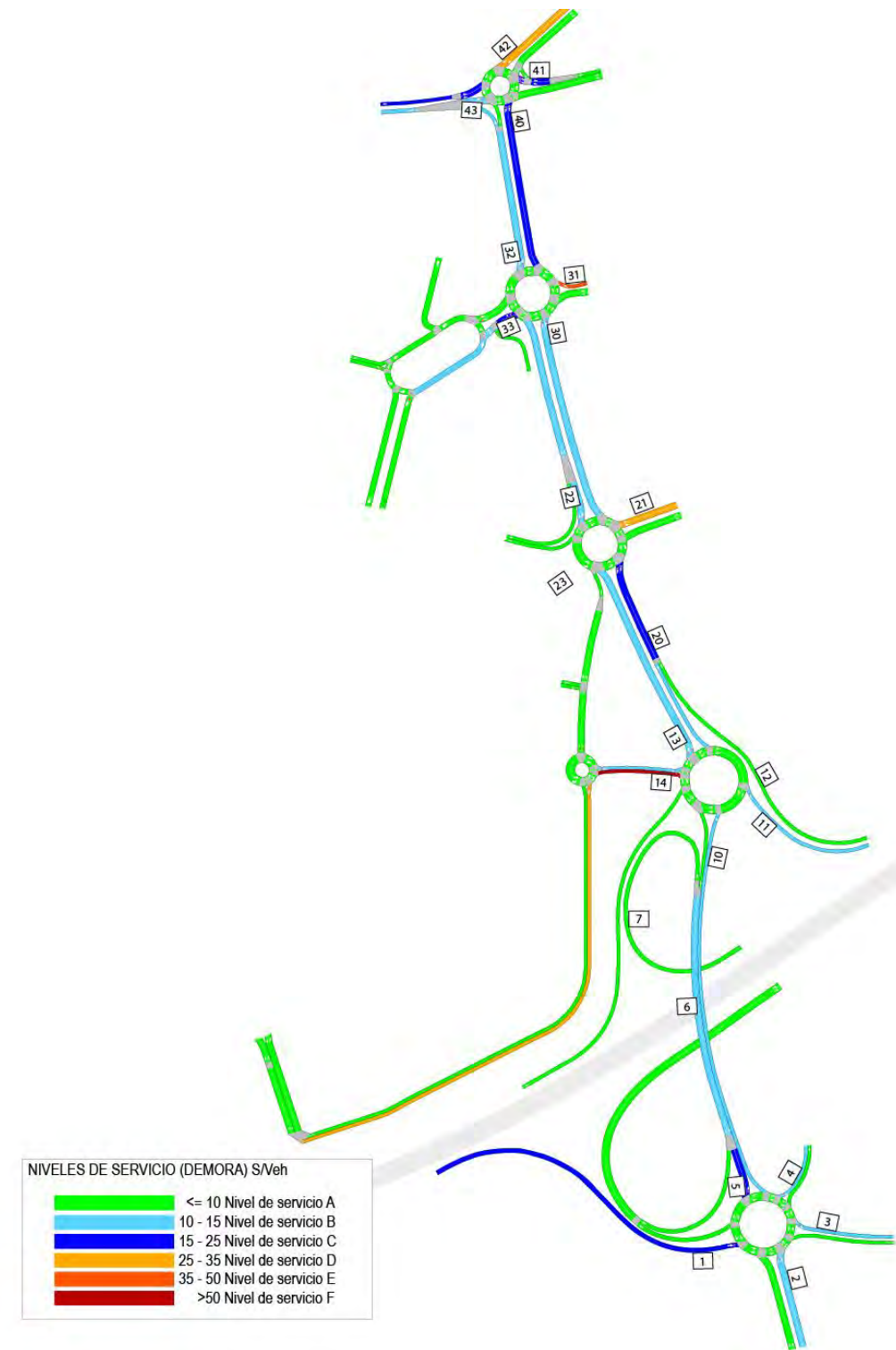
Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, el Estudio de Tráfico y Capacidad deberá analizar, los escenarios de los años de puesta en servicio del sector (en este caso de cada una de las fases) con y sin la actuación, por lo que se modifica la comparativa de este estudio de tráfico, calculando el nivel de servicio esperado en el horizonte 2030 sin actuaciones (situación tendencial) comparándolo con el Horizonte 2030 con actuaciones.

Figura 12. Nivel de Servicio en HORIZONTE 2030 ESCENARIO PROYECTADO. DEMORA (Seg/veh.)



VOLUMEN ASIGNADO: 6.722

MODIFICACIÓN DEL ESCENARIO COMPARATIVO:
HORIZONTE 2030 – SITUACIÓN TENDENCIAL



VOLUMEN ASIGNADO: 4.843

VOLUMEN ASIGNADO MODIFICADO: 4.408

7.4. Horizonte III 2050

horizonte se analiza la situación del tráfico a 20 años tras la puesta en carga del sector en su totalidad, según establece el apartado 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

7.4.7 Modelización de la Demanda de viajes

Se impone una tasa de crecimiento anual del tráfico del 1,44% tal y como establece la Orden FOM/3317/2010 de 17 de diciembre, y como se indica en la Nota de Servicio 5/2014.

Crecimiento natural del tráfico	1,44%
---------------------------------	-------

• GENERACIÓN DE NUEVOS DESPLAZAMIENTOS INDUCIDOS POR EL SECTOR

A la matriz asignada se le añadirán los tráficos previstos por el sector en su etapa I y la etapa II, y que fueron obtenidos anteriormente el CAPÍTULO 6. DEMANDA PREVISTA POR EL SECTOR, incluyendo la siguiente hipótesis:

Hipótesis sobre el reparto modal

Se considera que las nuevas políticas de movilidad concretas para el Área Metropolitana del Aljarafe, puedan afectar significativamente a la redistribución del tipo de modo de transporte preferente, de modo que se aplicará una reducción de los desplazamientos en vehículo privado, sin embargo, y del lado de la seguridad, esta reducción solo se aplicara a los desplazamientos generados o atraídos por el sector analizado, considerando una reducción del 35% para dichos desplazamientos y manteniendo el resto de desplazamientos con la hipótesis de crecimiento anual del 1,44%. A estos tráficos, que no son inducidos por el sector, se les deducirá la redistribución supuesta por la puesta en marcha de las actuaciones de la Dirección General de Carreteras.

• REDISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO ASOCIADA A LA PUESTA EN MARCHA DE LOS PROYECTOS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS

Redistribución asociada al enlace satélite

Se mantienen los porcentajes de redistribución asociados al proyecto 39-SE-5190 (70%)

Redistribución asociada al nuevo tramo de la SE-40

En este horizonte, se prevé la finalización de la SE-40 en su totalidad, de modo que los porcentajes de redistribución del tráfico asociados a este proyecto se aumentan hasta el 50%

Tabla 27. Matriz OD Reducción de tráfico en el Horizonte 2050, derivada de los proyectos de la DGC (Veh eq/h.) HPT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	0	-26	0	0	0	0	0	0	-43	-27	-15	-4	-3	0	-118
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	-120	-318	-14	-4	-3	0	-491
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	-36	0	-251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-287
11	-47	0	-552	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-598
12	-14	0	-13	0	0	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	46
13	-4	0	-4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-5
14	-3	0	-3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	-3
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	-135	0	-847	0	0	0	0	0	0	-86	-345	-28	-8	-6	0	-1.456

Aplicando las hipótesis anteriormente planteadas, se obtiene la matriz OD para el Horizonte 2050

Tabla 28. Matriz Origen Destino. Horizonte 2050. HPT (Vehículos equivalentes / hora)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1	0	14	26	14	36	0	50	7	3	43	27	15	4	3	52	294
2	7	0	107	14	29	0	29	7	3	53	66	19	6	4	205	549
3	32	150	0	14	50	0	64	7	43	52	136	6	2	1	248	806
4	21	29	36	0	7	0	1	7	1	14	4	5	1	1	11	140
5	14	29	36	1	0	0	1	1	0	2	25	2	1	0	11	123
6	36	36	74	5	0	0	5	5	2	11	0	5	1	1	11	193
7	72	62	72	3	66	0	0	7	3	36	5	4	1	1	11	341
8	7	7	7	7	1	6	7	0	7	7	4	5	1	1	11	80
9	107	107	301	1	1	7	11	7	0	57	66	149	0	0	11	828
10	36	29	107	7	7	7	7	7	7	0	0	215	7	7	23	467
11	47	115	236	7	43	0	9	7	115	0	0	716	43	29	108	1.474
12	14	18	6	5	2	5	4	5	1	175	501	0	29	21	93	877
13	4	5	2	1	1	1	1	1	0	6	100	29	0	14	11	177
14	3	4	1	1	0	1	1	1	0	6	172	21	14	0	11	237
15	76	298	361	16	16	16	16	16	16	34	157	135	16	16	0	1.186
TOTAL	476	903	1.372	98	259	43	207	86	202	496	1.263	1.325	126	101	816	7.773

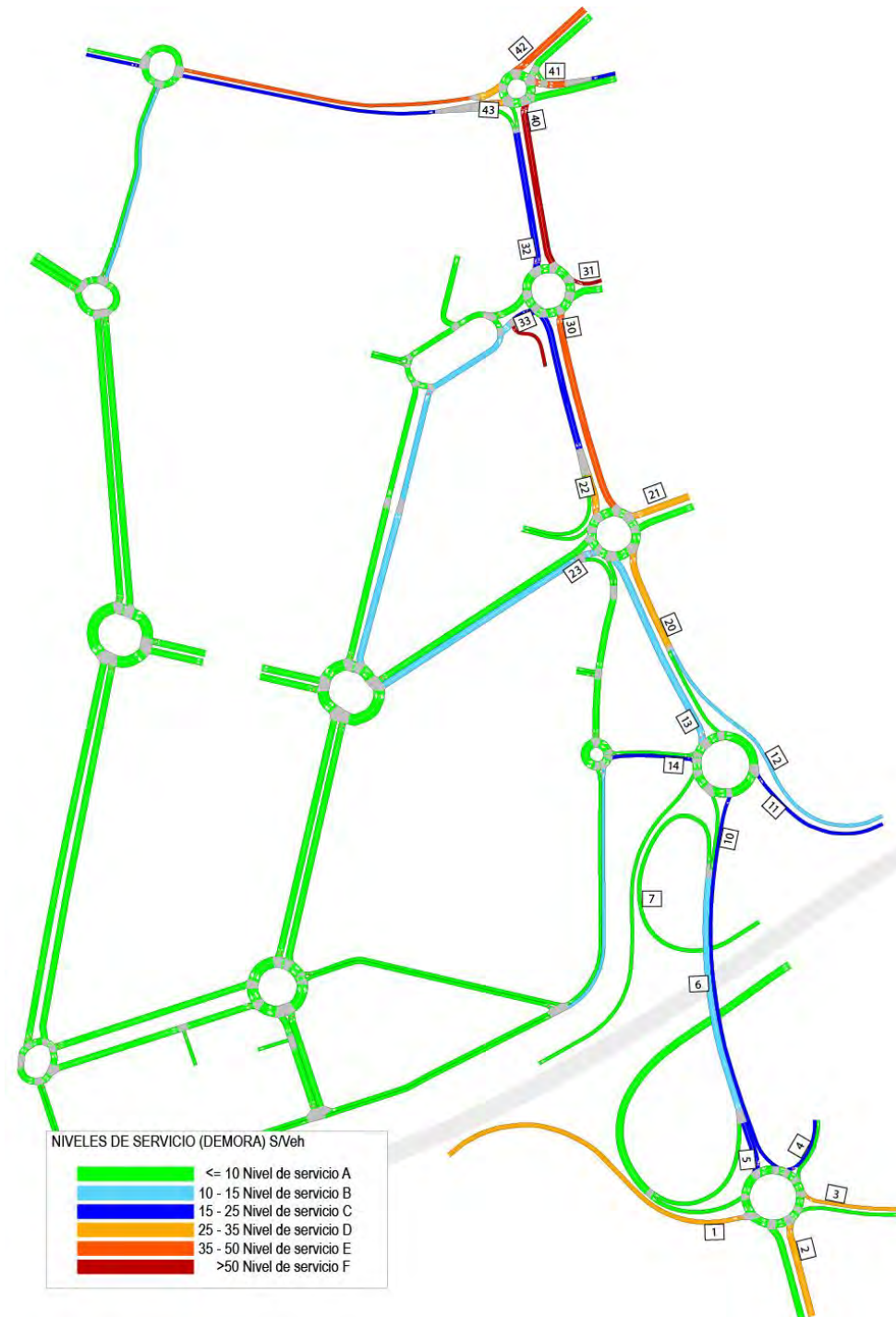
7.4.8 Modelización de la oferta

Del lado de la seguridad, no se prevén nuevas conexiones, deflectores o vías que puedan mejorar la situación del tráfico, de este modo, la oferta viaria se mantiene inalterada desde el horizonte 2030 hasta el 2050

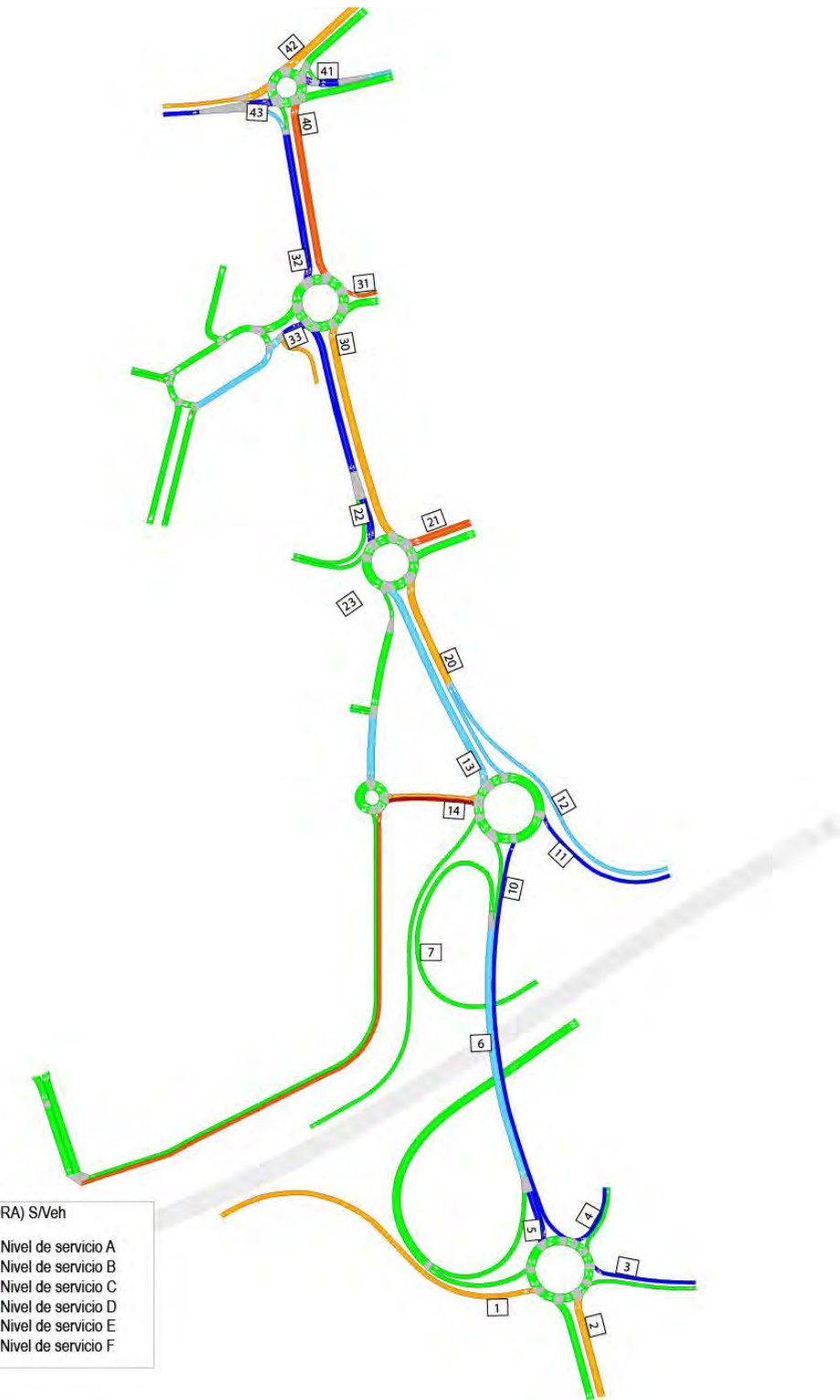
7.4.9 Nivel de servicio

Para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras, el Estudio de Tráfico y Capacidad deberá analizar, los escenarios de los años de puesta en servicio del sector (en este caso de cada una de las fases) con y sin la actuación, por lo que se modifica la comparativa de este estudio de tráfico, calculando el nivel de servicio esperado en el horizonte 2050 sin actuaciones (situación tendencial) comparándolo con el Horizonte 2050 con actuaciones.

Figura 13. Nivel de Servicio en HORIZONTE 2050 ESCENARIO PROYECTADO. DEMORA (Seg/veh.)



SE MODIFICA EL ESCENARIO COMPARATIVO
HORIZONTE 2050 – SITUACIÓN TENDENCIAL

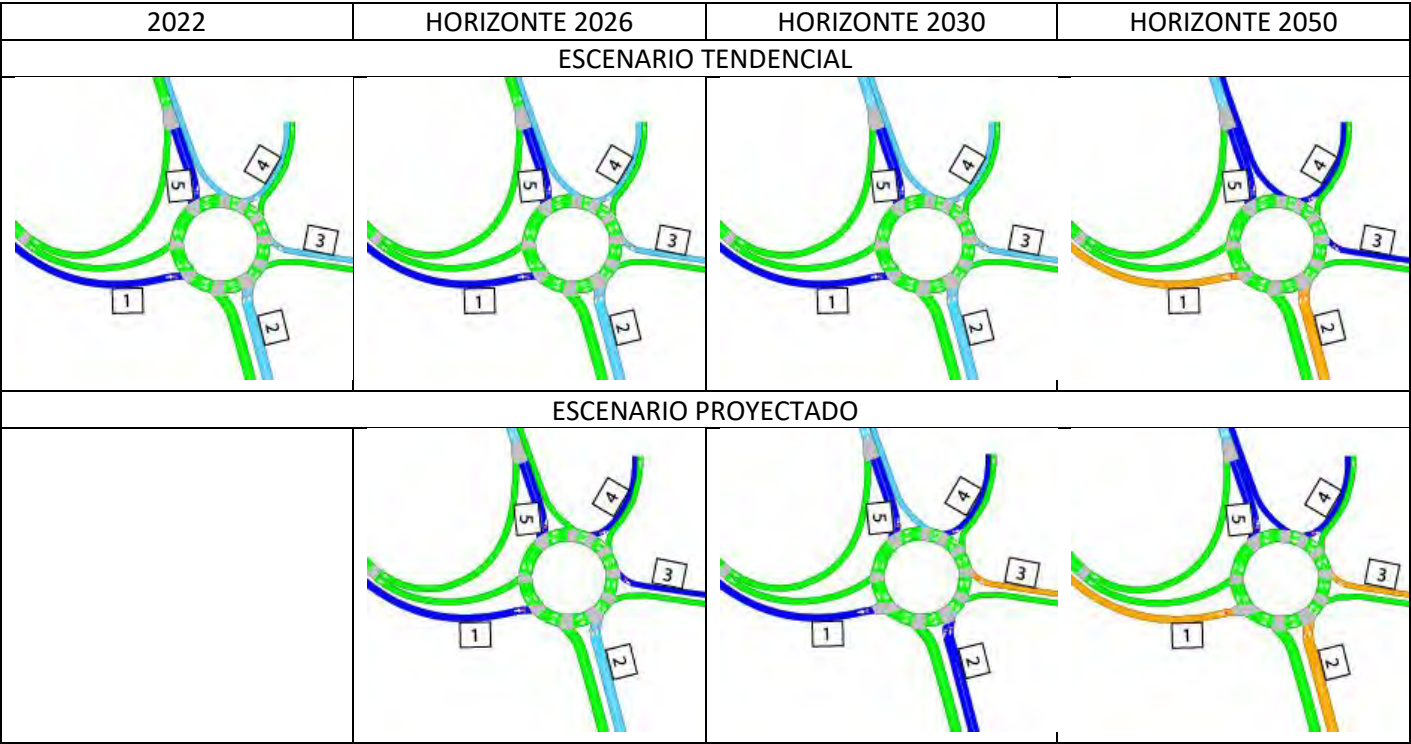


8. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se analiza con detalle los resultados obtenidos en cada glorieta del entorno analizado, comparando cada horizonte con su escenario tendencial.

8.1. Glorieta Sur nudo 5 A-4

TRAMO	SECCIÓN	ESCENARIO TENDENCIAL				ESCENARIO PROYECTADO			
		ACTUAL	2026	2030	2050	ACTUAL	2026	2030	2050
	1	C	C	D	D		C	C	D
	2	B	B	D	D		B	C	D
	3	B	B	C	D		C	D	D
	4	B	B	C	C		C	C	C
	5	C	C	C	C		C	C	C
	6	A	B	B	C		B	B	C
	7	A	A	A	A		A	A	A
PROMEDIO		C	C	C	C		C	C	C



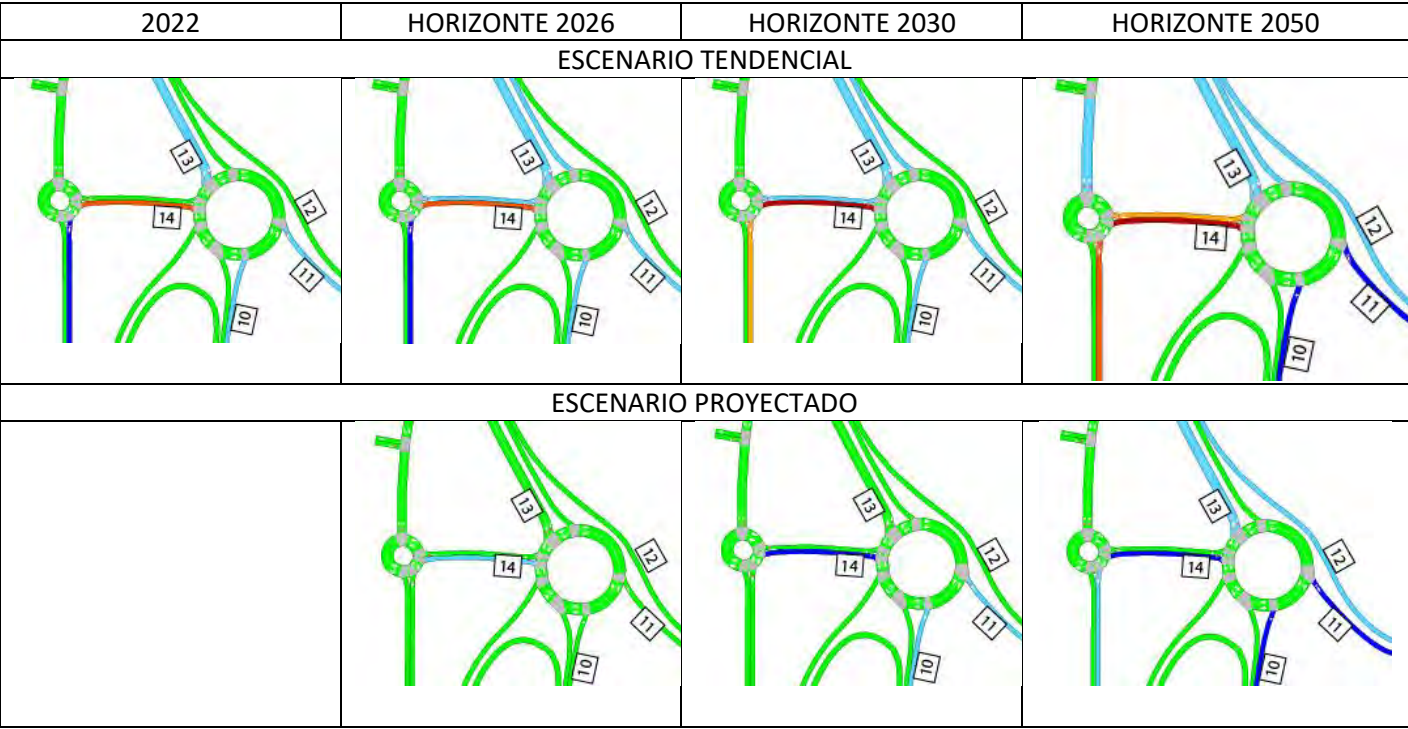
El tráfico generado por el sector en los horizontes 2026 y 2030, junto con las actuaciones de mejora de la red mediante los nuevos accesos al sector por el norte, no producirán un deterioro de los niveles de servicio generales de la glorieta sur del nudo 5 de la A-49. Si bien, durante el primer horizonte, se produce un deterioro del nivel de servicio de los ramales de entrada a la glorieta 3 y 4, sin afección significativa a los enlaces de la A-49 (Ramales 1 y 5)

Con la prognosis a 20 años, (Horizonte 2050), el nivel de servicio general de la glorieta se mantiene en C, sin embargo, si que se producirá un deterioro del nivel de servicio en el ramal de salida de la A-49 desde Huelva (Ramal 1) que pasa

de un nivel de servicio C a un nivel de servicio D. Esta situación de deterioro también se reproduce en el escenario tendencial, por lo que se considera que no será un efecto directo de la puesta en carga del sector, ,si no del crecimiento tendencial esperado para dicho horizonte.

8.2. Glorieta Norte nudo 5 A-49

TRAMO	SECCIÓN	DEMORA (Segundos/vehículos)				NIVEL DE SERVICIO			
		ACTUAL	2026	2030	2050	ACTUAL	2026	2030	2050
	10	B	B	B	C		A	B	C
	11	B	B	B	C		A	B	C
	12	A	A	A	B		A	A	B
	13	B	B	B	B		A	A	B
	14	E	E	F	F		B	C	C
PROMEDIO		C	B	C	D		A	B	C



En la actualidad, la glorieta norte del nudo 5 de la A-49 con la A-8062 se encuentra, durante la HPT, en un nivel de servicio aceptable, con una demora promedio en los ramales de acceso de 46,0 segundos/vehículo. Destacan las retenciones que se generan en el ramal 14, que corresponde con la única salida posible del sector Z2 de Bormujos (BRICOMAT) y el sector de Marchalomar (Gasolinera Repsol y comercios colindantes), en este ramal se producen retenciones que superan los 30 segundo/vehículo y una longitud de cola máxima de 35 vehículos.

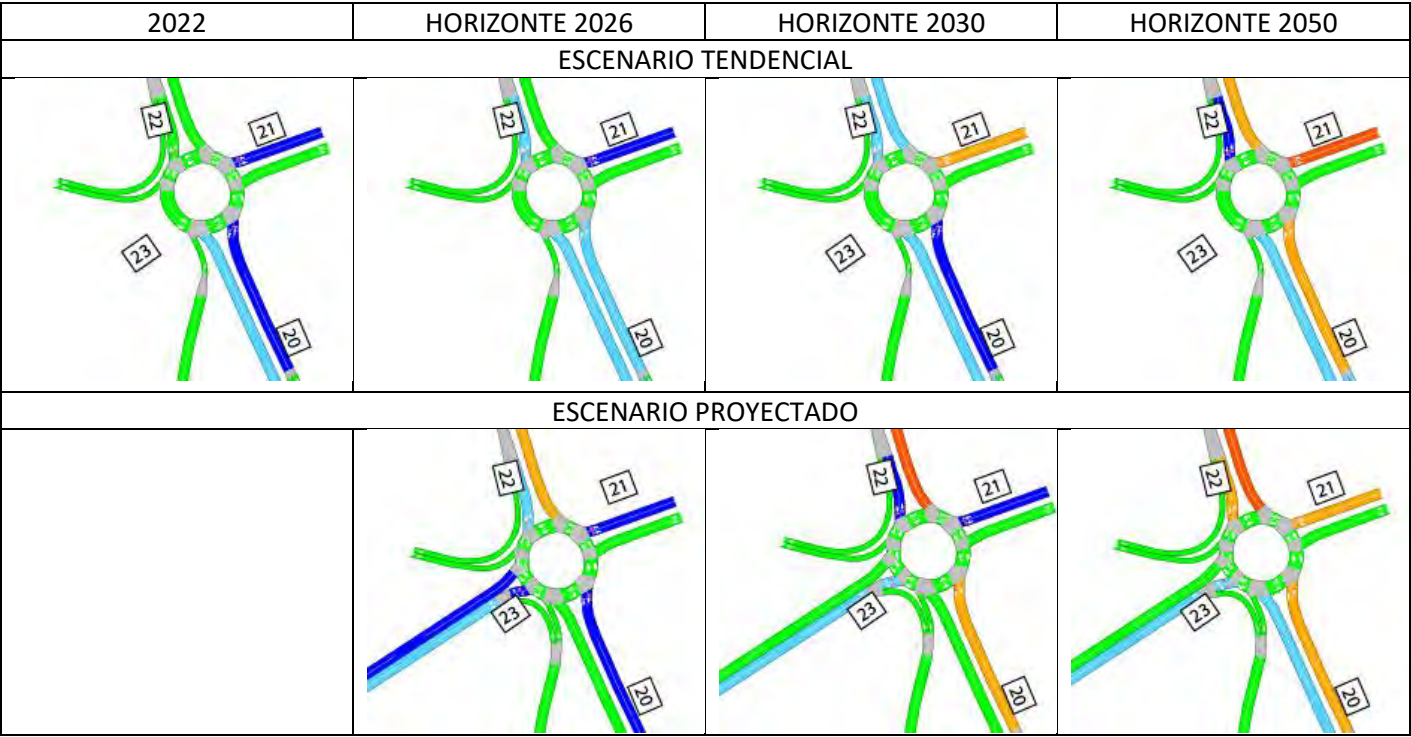
Con la puesta en carga de la ETAPA 1, que conlleva la apertura de los nuevos accesos al sector PÉTALO A a través de las glorietas superiores, se produce un efecto positivo sobre los niveles de servicio de esta glorieta, ya que gran parte del tráfico que accede y sale por el ramal 14, tendrá ahora nuevas posibilidades de acceso directo por el norte a través de los viales interiores del sector. La situación de este enlace en los escenarios tendenciales no mejora.

Esta situación también se da, incluso, con la asignación del tráfico del sector completo, coincidiendo con la puesta en carga de todas las fases (ETAPA 2)

En 2050, se prevé un aumento de la demora con respecto al horizonte 2030, sin embargo, el la demora promedio de los ramales se mantiene por debajo del actual.

8.3. Glorieta C.C Gines

TRAMO	SECCIÓN	DEMORA (Segundos/vehículo)				NIVEL DE SERVICIO			
		ACTUAL	2026	2030	2050	ACTUAL	2026	2030	2050
	20	C	B	C	D		C	D	D
	21	C	C	D	E		C	C	D
	22	A	B	B	C		B	C	D
	23						C	B	B
PROMEDIO		C	B	C	D		C	C	D

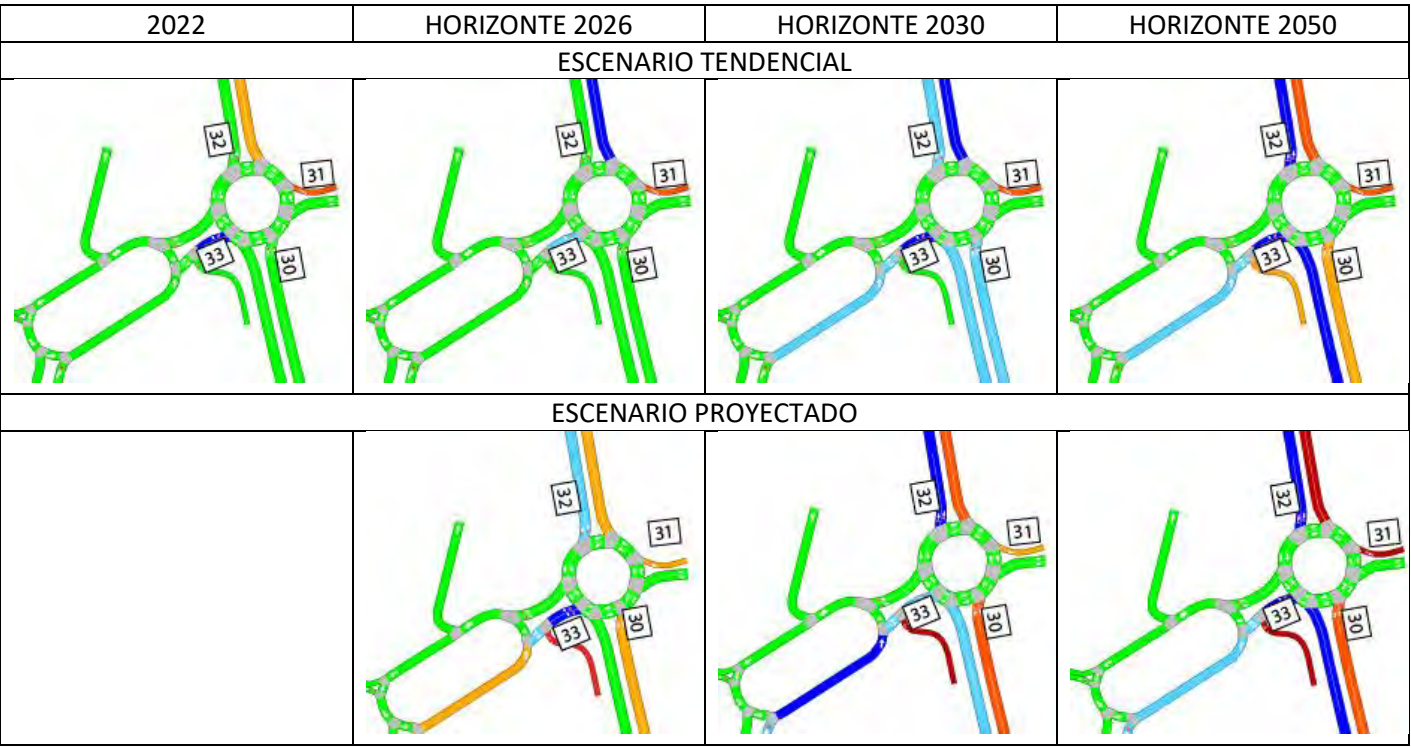


La glorieta C.C. Gines, junto con la Glorieta P.Ind , formarán parte de los nuevos accesos al sector previstos para la ETAPA 1. La primera de ellas se encuentra en el estado actual, en un nivel de servicio B general, alcanzando el nivel de servicio C en algunos de sus ramales.

Con la puesta en carga de los nuevos desarrollos se prevé un deterioro del nivel de servicio en algunos de los ramales, este deterioro se generalizará durante la prognosis a 20 años, alcanzándose niveles de servicio D en la mayoría de los ramales de acceso. La prognosis de tráfico en los diferentes horizontes produce también deterioros importantes en la glorieta aún no considerando las cargas del sector, alcanzándose niveles E en el ramal 21.

8.4. Glorieta P.Ind

TRAMO	SECCIÓN	DEMORA (Segundos/vehículo)				NIVEL DE SERVICIO			
		ACTUAL	2026	2030	2050	ACTUAL	2026	2030	2050
	30	A	A	B	D		D	E	E
	31	E	E	E	E		D	D	F
	32	A	A	B	C		B	C	C
	33	C	B	C	C		C	B	C
PROMEDIO		C	C	D	E		C	D	E

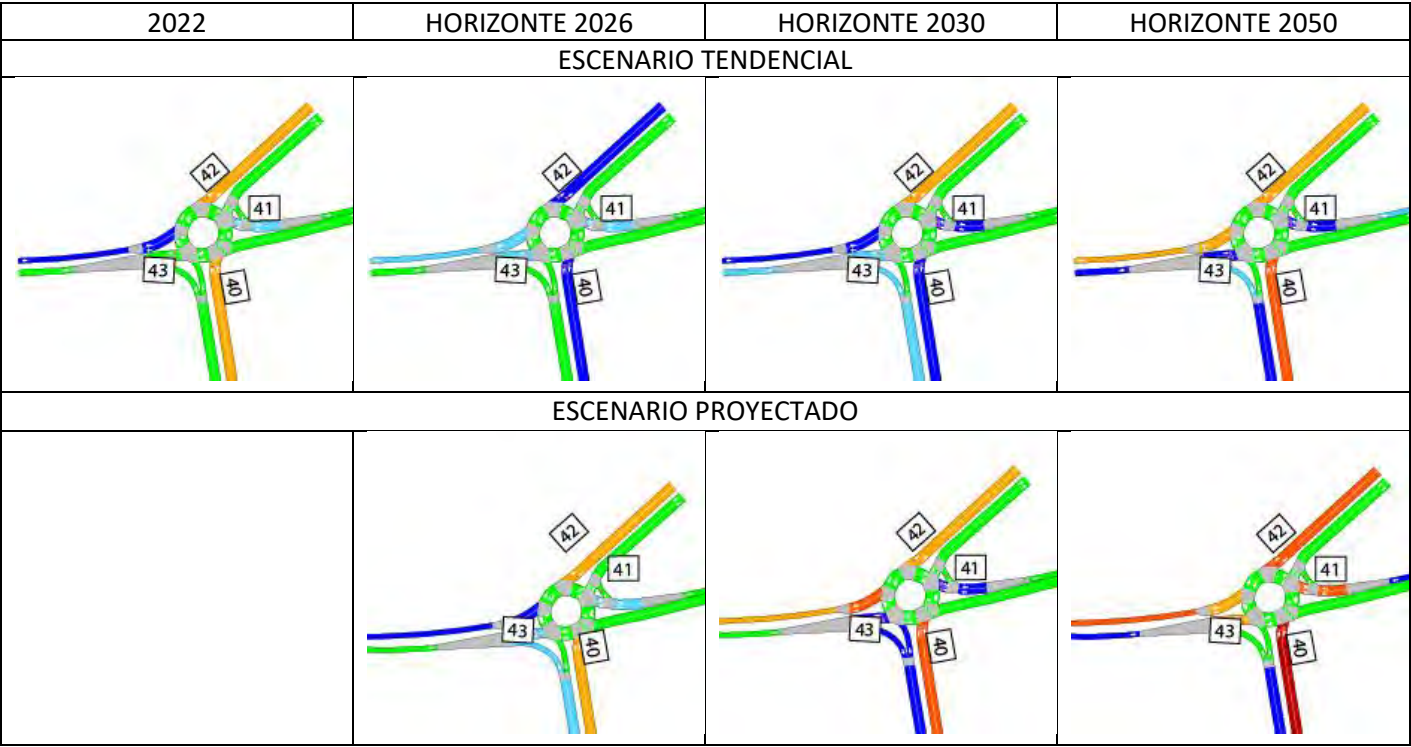


La glorieta P. Ind, que servirá de acceso al sector PÉTALO A, se encuentra actualmente con un nivel de carga de tráfico aceptable. Los nuevos tráficos generados por el sector, así como el crecimiento natural del tráfico actual para 2026, producirán un deterioro del nivel de servicio de algunos de los ramales, pasando de A a D en ciertos casos. Dicho deterioro se generaliza para los horizontes 2030 y prognosis a 20 años.

En este último horizonte, el nivel de servicio general pasa a un estado E, con la aparición del primer estado F en uno de sus ramales de salida. Pese a ello, las retenciones no son suficientes para colapsar los flujos de la glorieta y no suponen un riesgo para el mantenimiento de los niveles de servicio del resto de glorietas.

8.5. Glorieta A-8076

TRAMO	SECCIÓN	DEMORA (Segundos/vehículos)				NIVEL DE SERVICIO			
		ACTUAL	2026	2030	2050	ACTUAL	2026	2030	2050
	40	D	C	C	F		D	E	F
	41	B	B	C	C		B	C	D
	42	D	C	E	D		D	D	D
	43	B	B	B	D		B	C	D
PROMEDIO		C	C	C	D		C	D	D



La glorieta entre la A-8062 y la A-8076 sirve de enlace entre las localidades de Espartinas, Gines y Castilleja de la cuesta.

En la actualidad, por su configuración y carga que soporta, se encuentra, durante las horas punta con una intensidad de tráfico superior a su capacidad, lo que produce un nivel de servicio muy bajo, sobre todo para los desplazamientos con destino Espartinas.

Esta misma situación se mantendrá a lo largo del horizonte 2026, y se espera que empeore para el horizonte 2030. Sin embargo, se prevé un deterioro sostenido del nivel de servicio, gracias, en parte, a la apertura de la nueva conexión del sector a través de la A-8076 por el norte del sector, que favorece las entradas y salidas de los vehículos generados por el sector que tengan como origen de los desplazamientos los núcleos poblacionales que se encuentran a lo largo del a A-8076.

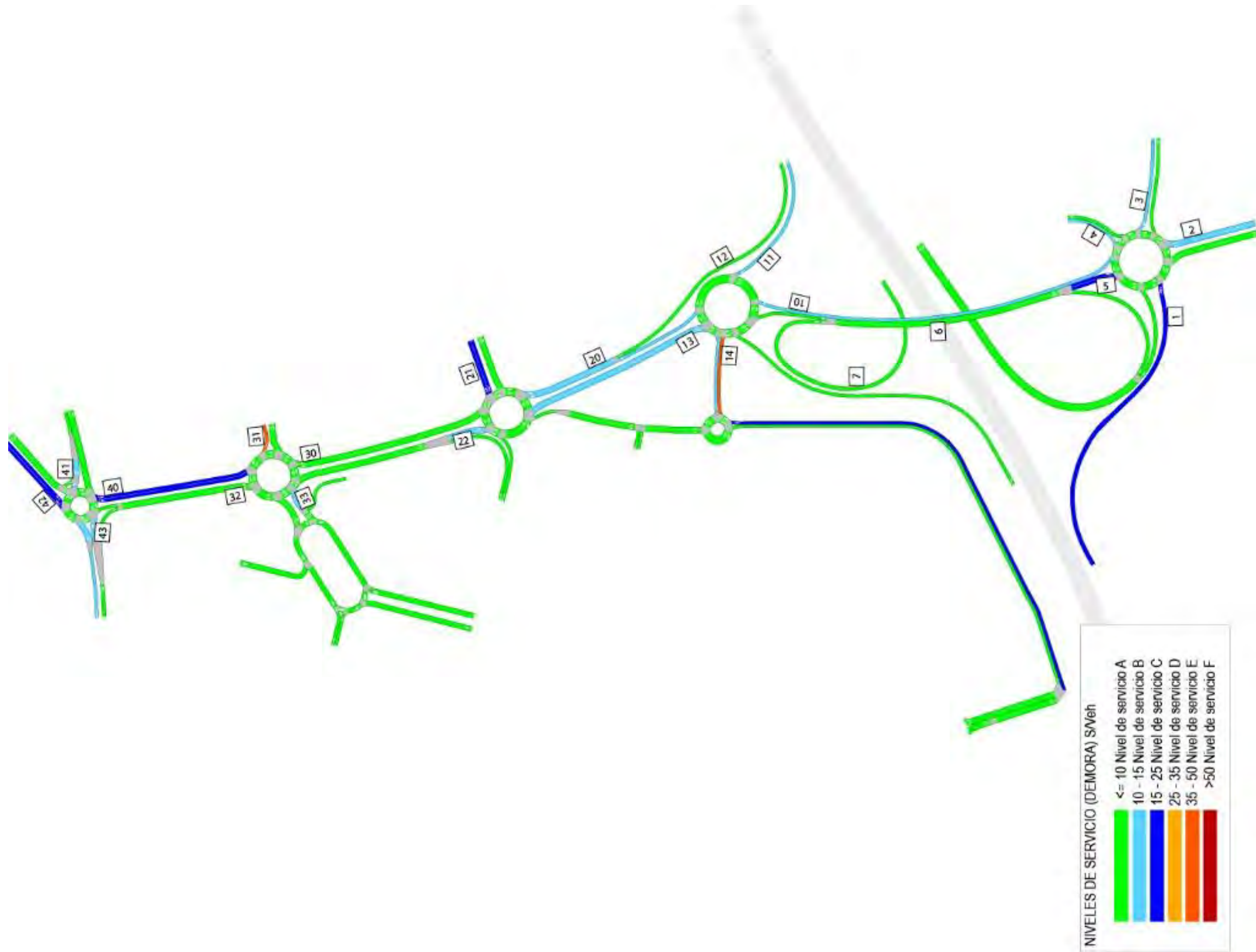
En el horizonte 2050, en ambos escenarios, las cargas de tráfico previstas producen un deterioro del nivel de servicio, alcanzando de forma generalizada el nivel de servicio D, no obstante, las retenciones que pudieran producirse en los ramales de acceso no son suficientes como para alcanzar y colapsar la A-8062 y el resto de glorietas.

ANEXO 1. SALIDAS GRÁFICAS

ESTADO ACTUAL



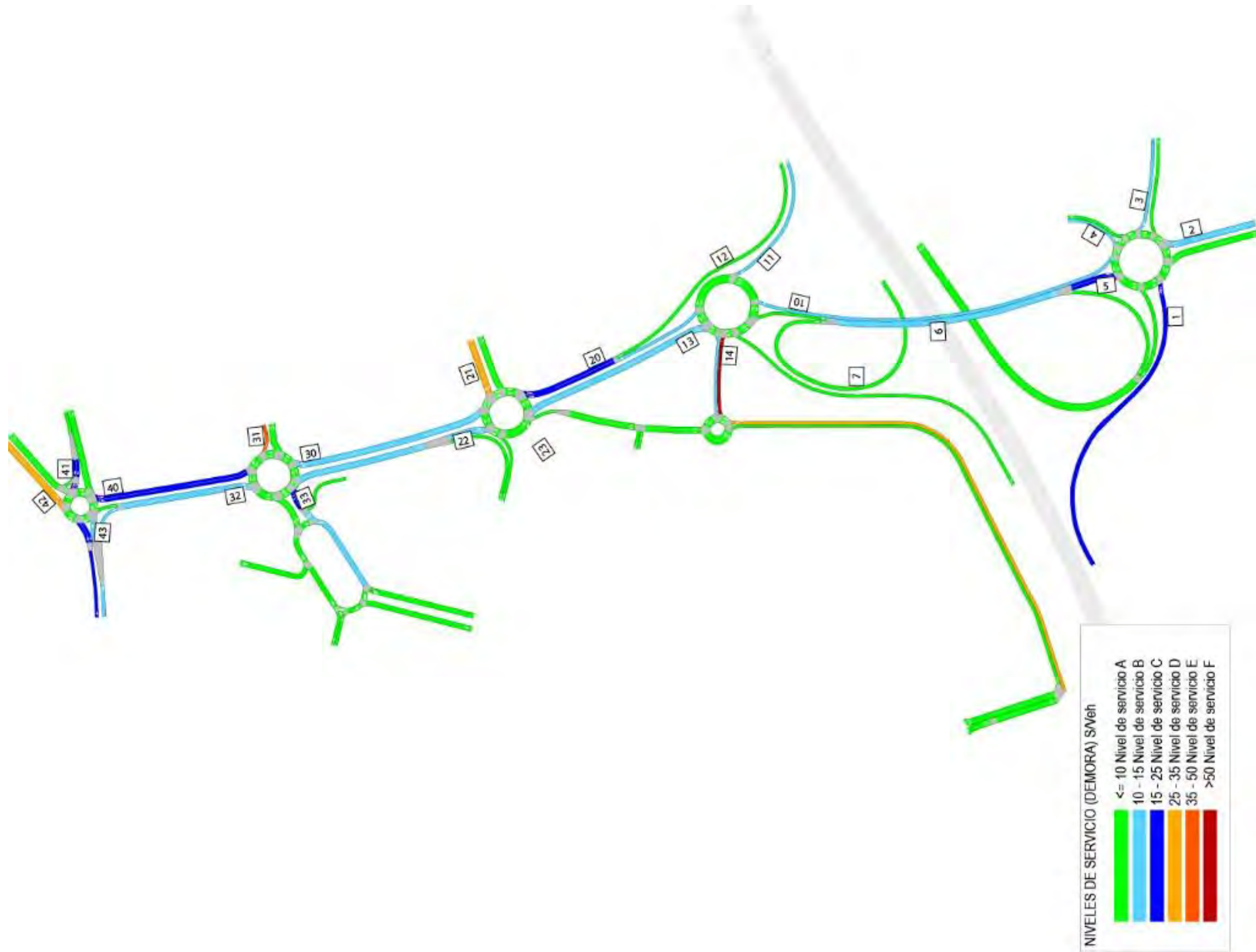
HORIZONTE 2026 – ESCENARIO TENDENCIAL



HORIZONTE 2026 – ESCENARIO PROYECTADO



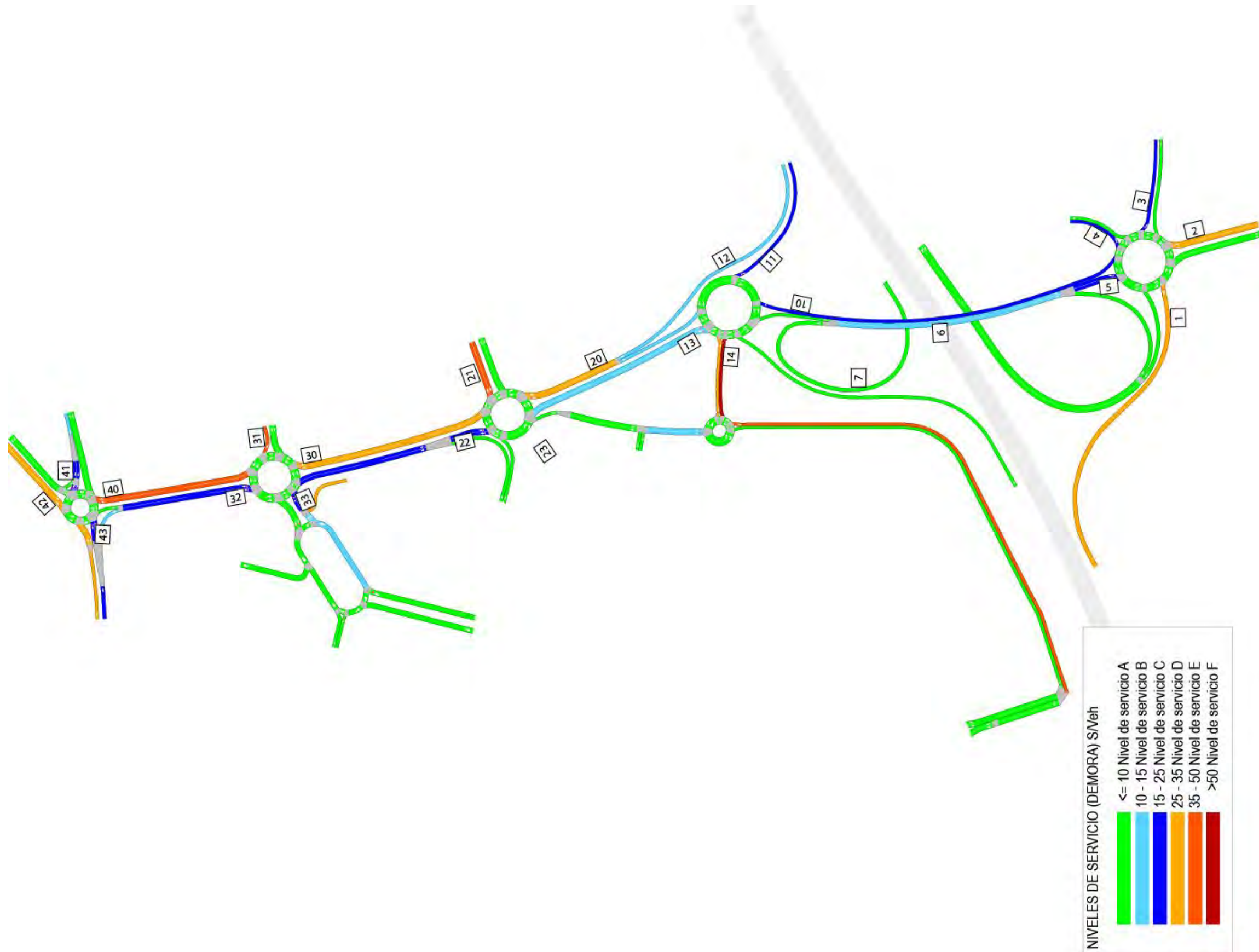
HORIZONTE 2030 – ESCENARIO TENDENCIAL



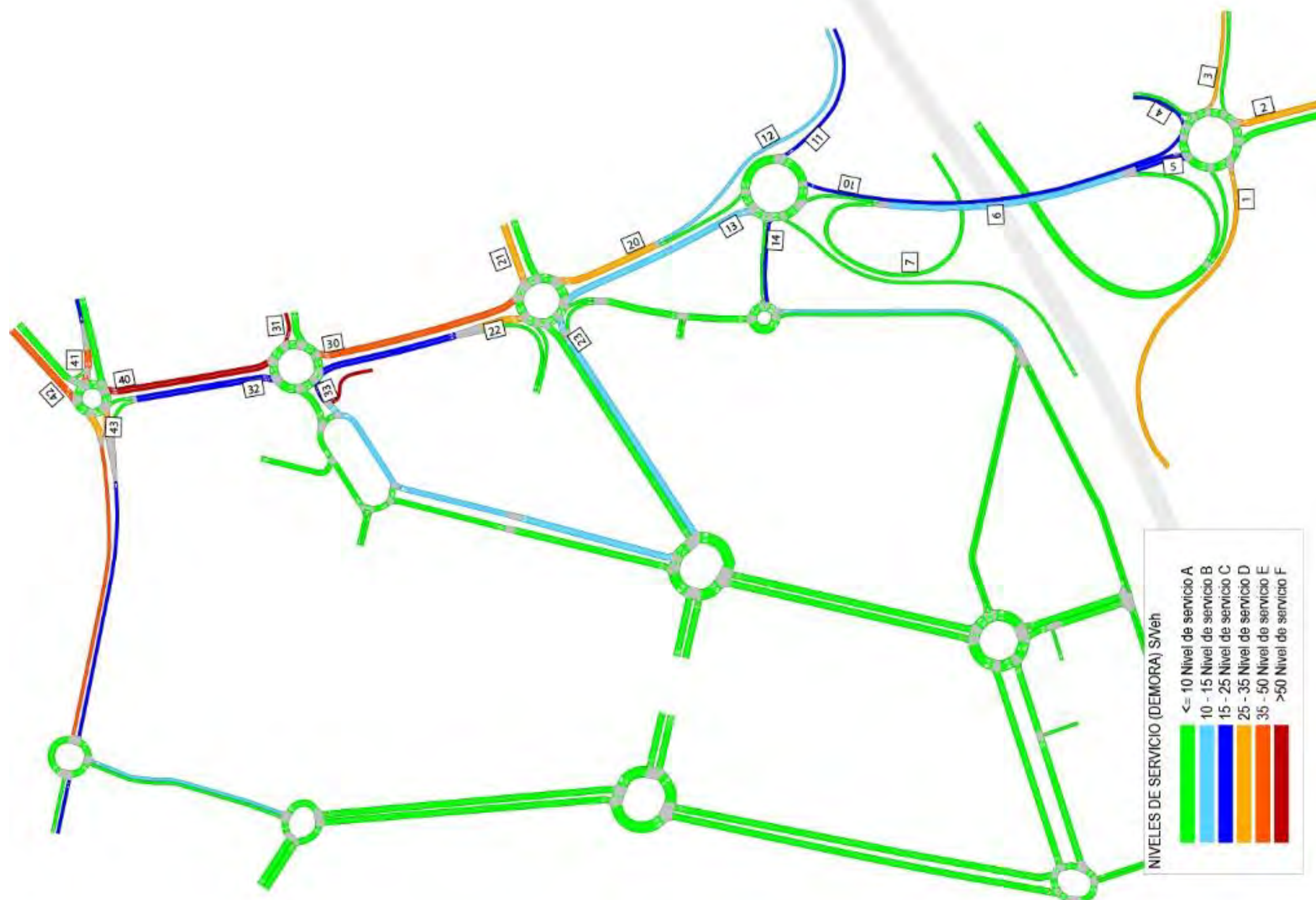
HORIZONTE 2030 — ESCENARIO PROYECTADO



HORIZONTE 2050 – ESCENARIO TENDENCIAL



HORIZONTE 2050 — ESCENARIO PROYECTADO



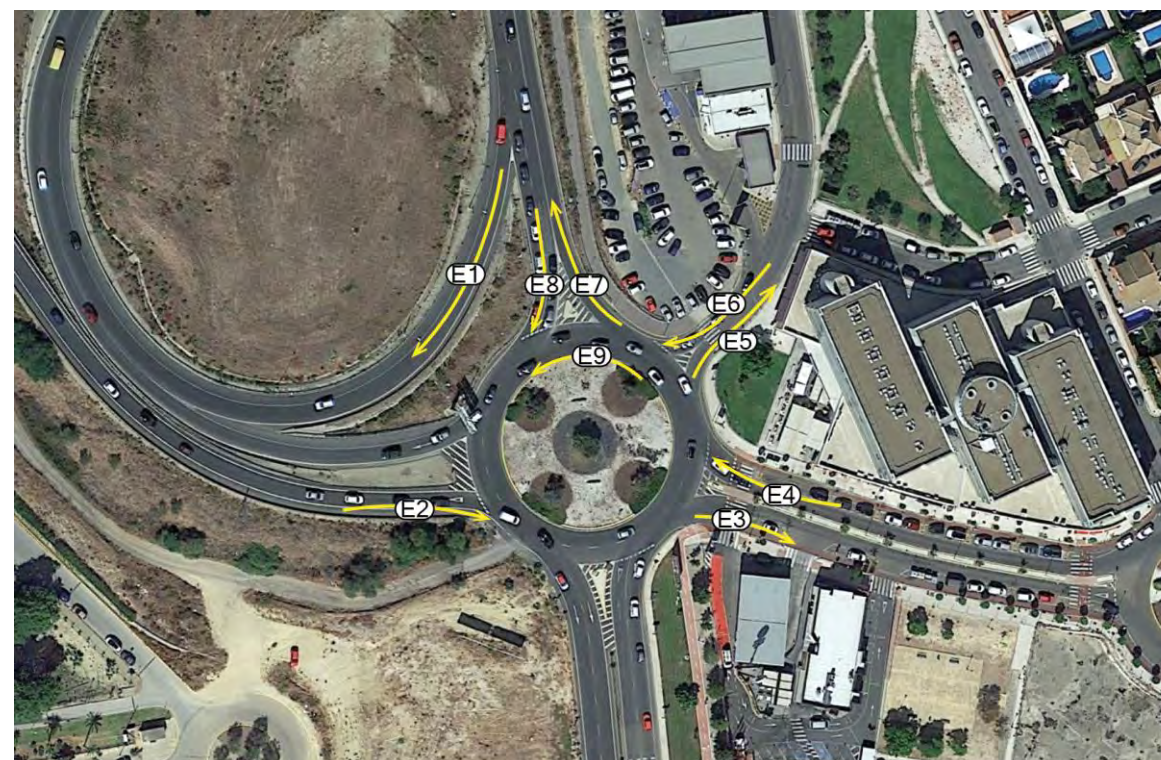
ANEXO 2. AFOROS DE TRÁFICO DIRECCIONALES

GLORIETA ENLACE A-49 CON A-8062 (A)



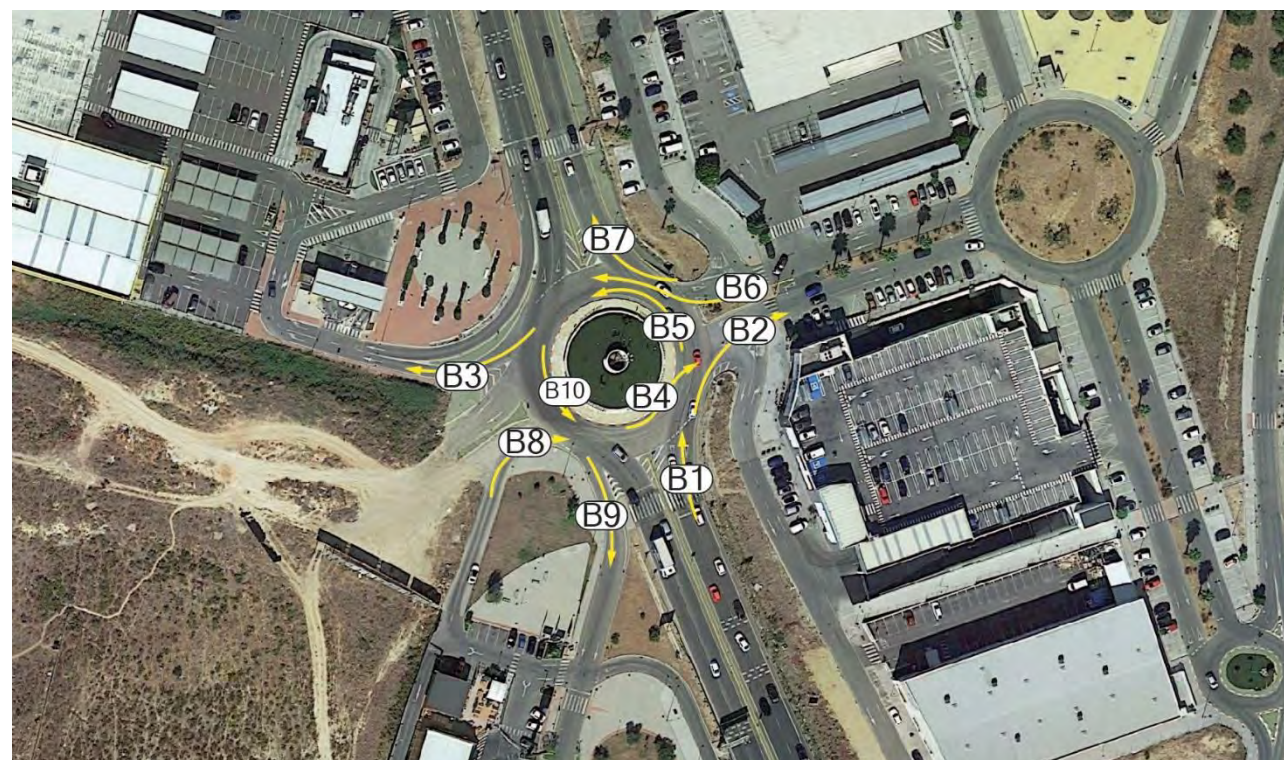
FLUJO	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15
A1 (entrada desde A-49 Sevilla)	24	48	38	20	24	50	25	58	63	49	46	59	58	62	63
A2 (entrada desde Bormujos)	180	157	178	172	162	152	155	208	210	196	218	201	190	174	202
A3 (de Repsol a Bormujos)	25	18	21	30	29	24	15	29	26	18	18	27	24	20	17
A4 (de A 8062 a A-49 Huelva)	50	52	46	41	58	47	47	50	50	58	69	63	52	51	73
A5 (entrada desde Repsol)	33	37	49	50	33	39	48	47	40	50	33	44	34	41	46
A6 (salida hacia Repsol)	28	28	29	20	25	23	29	22	20	23	24	23	30	29	30
A7 (entrada desde A8062)	108	104	127	122	111	115	103	147	140	134	133	154	147	138	133
A8 (salida hacia A8062)	170	155	158	164	156	164	165	155	168	166	167	170	166	168	169
A9 (ramal directo A49 a Gines)	179	185	186	181	182	182	188	182	178	187	185	163	159	156	157
	797	784	832	800	780	796	775	898	895	881	893	904	860	839	890

	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00
A1 (entrada desde A-49 Sevilla)	49	54	43	46	60	59	56	30	45	50	49	21	28	24	26
A2 (entrada desde Bormujos)	192	195	171	200	195	197	184	162	130	159	154	171	90	100	98
A3 (de Repsol a Bormujos)	40	25	28	38	36	27	40	30	36	18	16	19	12	10	20
A4 (de A 8062 a A-49 Huelva)	55	30	36	36	56	32	37	42	31	34	42	32	29	32	44
A5 (entrada desde Repsol)	31	39	31	36	42	41	48	50	47	36	34	38	41	34	32
A6 (salida hacia Repsol)	20	28	29	21	23	25	24	27	24	30	30	23	29	23	25
A7 (entrada desde A8062)	151	147	123	153	143	137	129	139	135	142	115	110	122	145	115
A8 (salida hacia A8062)	177	180	179	177	178	177	178	160	159	160	156	159	140	134	127
A9 (ramal directo A49 a Gines)	165	163	165	161	164	128	132	134	126	139	134	113	110	112	109
	880	861	805	868	897	823	828	774	733	768	730	686	601	614	596

GLORIETA ENLACE A-49 CON A-8062 SUR (E)


FLUJO	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15
E1 (Deflector salida A-49 hacia Sevilla)	69	109	79	105	119	104	102	102	100	110	121	110	107	116	102
E2 (Entrada desde A-49 Huelva)	66	60	57	86	87	69	67	81	69	70	68	81	83	75	72
E3 (Salida Avda. Juan Diego)	17	19	15	18	20	19	22	20	18	20	22	22	20	23	19
E4 (Entrada Avda. Juan Diego)	23	26	21	31	32	30	26	30	24	27	27	32	29	32	27
E5 (salida Av. República Argentina)	22	21	31	41	40	38	35	39	32	31	36	32	38	34	34
E6 (Entrada Av. República Argentina)	18	16	19	21	22	25	21	28	25	28	28	25	25	24	24
E7 (salida hacia A8062 Norte)	103	162	122	165	186	178	151	194	189	184	170	154	181	178	170
E8 (entrada desde A8062 Norte)	84	95	139	128	132	145	130	147	149	143	113	137	124	147	132
E9 (Movimiento prioridad sobre E8)	57	67	84	84	100	84	103	79	97	99	97	86	90	95	87
	459	575	567	679	738	692	657	720	703	712	682	679	697	724	667

	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00
E1 (Deflector salida A-49 hacia Sevilla)	90	66	112	122	98	93	110	110	98	122	100	104	112	104	107
E2 (Entrada desde A-49 Huelva)	62	75	77	75	68	75	77	81	70	72	80	66	87	80	73
E3 (Salida Avda. Juan Diego)	15	17	17	17	18	23	18	21	23	20	20	18	19	19	20
E4 (Entrada Avda. Juan Diego)	16	21	27	26	27	24	26	26	27	27	30	27	32	31	28
E5 (salida Av. República Argentina)	25	29	26	32	31	36	39	41	36	38	35	36	38	38	34
E6 (Entrada Av. República Argentina)	18	20	20	21	27	21	21	22	24	26	26	28	28	29	24
E7 (salida hacia A8062 Norte)	135	119	154	184	176	162	146	165	151	181	159	165	157	170	159
E8 (entrada desde A8062 Norte)	86	80	118	132	126	122	120	132	143	120	126	132	128	147	130
E9 (Movimiento prioridad sobre E8)	73	73	77	86	103	95	83	95	83	92	99	80	103	99	86
	520	500	628	695	674	651	640	693	655	698	675	656	704	717	661

GLORIETA A-8062 - MERCADONA (B)


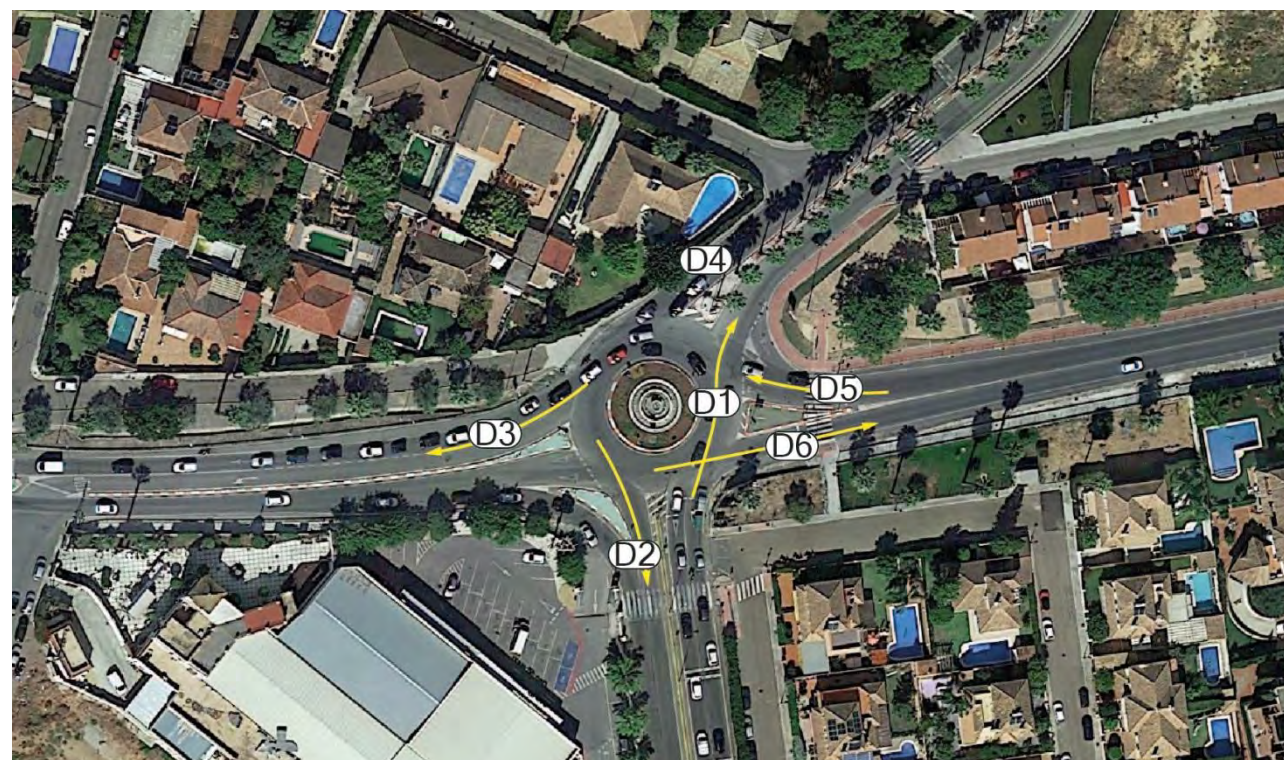
FLUJO	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15
B1 (entrada A-8062 y A-49)	200	185	180	229	225	222	205	226	287	261	213	208	220	205	213
B2 (de A-8062 a Mercadona)	34	30	46	21	39	25	31	32	42	20	27	27	30	24	26
B3 (salida hacia CC)	30	38	31	34	41	31	25	38	28	24	20	24	48	33	28
B4 (salida Mercadona, no desde A-8062)	13	16	14	16	14	14	20	13	14	17	17	17	14	17	15
B5 (salida A-8062 N desde Mcdonalds)	4	4	1	3	1	3	3	5	4	2	3	1	4	2	4
B6 (Mercadona a todos excepto a A-8062)	40	44	48	47	48	49	40	50	45	40	34	34	33	32	35
B7 (de Mercadona a A-8062)	19	17	15	20	18	19	20	16	15	18	16	20	15	15	17
B8 (entrada de McDonalds)	25	15	22	20	17	23	18	26	29	19	19	18	21	16	20
B9 (salida a McDonalds)	10	6	10	13	15	11	15	15	13	9	9	15	13	6	12
B10 (sección glorieta B)	333	257	384	321	255	334	252	362	356	252	263	309	329	319	327
	708	612	751	724	673	731	629	783	833	662	621	673	727	669	697

	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00
B1 (entrada A-8062 y A-49)	246	222	269	242	232	229	241	255	239	191	220	177	169	206	205
B2 (de A-8062 a Mercadona)	24	25	33	31	27	21	23	35	37	20	17	12	15	19	17
B3 (salida hacia CC)	27	20	44	26	47	44	25	31	36	30	47	27	22	20	12
B4 (salida Mercadona, no desde A-8062)	21	18	14	20	27	21	27	25	26	18	19	24	17	12	16
B5 (salida A-8062 N desde Mcdonalds)	5	4	4	1	5	2	4	4	4	3	4	4	4	1	5
B6 (Mercadona a todos excepto a A-8062)	30	35	30	43	60	39	32	56	54	54	37	33	20	35	23
B7 (de Mercadona a A-8062)	15	20	16	15	22	27	18	16	29	27	18	16	19	20	19
B8 (entrada de McDonalds)	27	24	20	15	25	30	28	15	27	21	22	22	21	28	22
B9 (salida a McDonalds)	10	8	15	8	10	12	13	11	7	6	14	12	12	12	14
B10 (sección glorieta B)	299	307	259	285	362	376	274	374	275	257	312	250	206	200	213
	704	683	704	686	817	801	685	822	734	627	710	577	505	553	546

GLORIETA A-8062 – centros comerciales (C)


FLUJO	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15
C1 (entrada desde Av. Industria)	20	16	22	23	15	15	17	15	25	21	16	19	18	16	18
C2 (salida a Avda. Industria)	25	49	41	33	49	38	44	33	36	40	34	39	34	31	40
C3 (entrada desde A-8062 Espartinas)	207	204	206	207	201	216	209	208	200	197	192	183	198	198	199
C4 (sección glorieta)	47	51	55	40	40	50	55	49	40	47	56	57	44	59	54
	299	320	324	303	305	319	325	305	301	305	298	298	294	304	311

	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00
C1 (entrada desde Av. Industria)	24	24	15	19	25	23	19	22	18	23	22	19	12	5	7
C2 (salida a Avda. Industria)	36	27	29	36	56	35	39	48	26	51	36	24	20	24	10
C3 (entrada desde A-8062 Espartinas)	187	193	188	225	236	203	228	220	235	190	201	163	164	177	131
C4 (sección glorieta)	54	49	47	55	48	48	59	42	55	49	52	41	59	57	50
	301	293	279	335	365	309	345	332	334	313	311	247	255	263	198

GLORIETA A-8062 – A-8076 (D)


FLUJO	12:45	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15
D1 (de A-8062 a GINES)	41	41	60	41	46	52	59	50	55	55	54	59	42	52	49
D2 (salida glorieta hacia Bormujos)	75	97	88	78	51	60	68	52	55	78	79	93	64	57	52
D3 (salida hacia Espartinas)	99	117	129	132	100	140	113	119	131	106	128	85	84	102	79
D4 (entrada desde Gines)	76	71	75	64	78	61	78	77	72	65	53	65	65	77	80
D5 (entrada desde Castilleja C.)	39	45	25	19	21	40	15	43	36	38	26	19	28	33	18
D6 (salida hacia Castilleja, no desde A-8062)	48	46	66	61	50	66	56	50	64	67	73	53	72	45	65
	378	417	443	395	346	419	389	391	413	409	413	374	355	366	343

	16:30	16:45	17:00	17:15	17:30	17:45	18:00	18:15	18:30	18:45	19:00	19:15	19:30	19:45	20:00
D1 (de A-8062 a GINES)	49	54	42	57	50	41	41	46	55	50	23	35	31	25	23
D2 (salida glorieta hacia Bormujos)	53	69	61	96	71	78	73	84	65	78	53	52	42	54	43
D3 (salida hacia Espartinas)	81	81	110	77	105	101	98	101	98	110	104	106	76	89	79
D4 (entrada desde Gines)	63	52	79	52	71	57	56	80	66	73	70	71	53	59	60
D5 (entrada desde Castilleja C.)	32	29	25	37	20	44	38	20	39	17	19	31	24	22	18
D6 (salida hacia Castilleja, no desde A-8062)	51	79	76	73	46	65	65	53	48	66	48	57	50	56	55
	329	364	393	392	363	386	371	384	371	394	317	352	276	305	278

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización, emplazamiento edificabilidad del PP PÉATLO A 3

Figura 2. Emplazamiento del Plan Parcial PÉTALO A 4

Figura 3. Fases de ejecución del Plan Parcial PÉTALO A 4

Figura 4. Funciones de demora. Relación Intensidad -Velocidad (Fuente: Aimsun) 6

Figura 5. Distribución de accesos..... 7

Figura 6. Localización de las estaciones de aforo 8

Figura 7. Distribución de centroides y ámbito modelizado 11

Figura 8. Nivel de Servicio en situación actual. DEMORA (Seg/veh.) 12

Figura 9. Modelo Horizonte 2026 20

Figura 10.Nivel de Servicio en HORIZONTE 2026 DEMORA (Seg/veh.)..... 21

Figura 11. Modelo Horizonte 2030 y 2050..... 23

Figura 12. Nivel de Servicio en HORIZONTE 2030 DEMORA (Seg/veh.)..... 24

Figura 13. Nivel de Servicio en HORIZONTE 2050 DEMORA (Seg/veh.)..... 26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Usos y edificabilidad de la Modificación del Plan Parcial..... 3

Tabla 2. Descripción de los niveles de servicio (Fuente: HCM2010)..... 7

Tabla 3. Estaciones de aforo en el entorno del enlace 8

Tabla 4. Definición de los centroides 11

Tabla 5.Incrementos de tráfico 12

Tabla 6. Matriz Origen Destino. Situación actual. HPT (Vehículos equivalentes / hora) 12

Tabla 7. Horizontes actuales y futuros de estudio..... 13

Tabla 8.Usos de suelo por etapas del Plan Parcial PÉTALO A 13

Tabla 9. Generación de viajes asociada al sector PÉTALO A..... 14

Tabla 10. Modelo gravitacional para vehículos ligeros generados por el PP PÉTALO A..... 15

Tabla 11. Reparto gravitacional de vehículos ligeros generados por el Sector 15

Tabla 12. Mercancías según modo de entrada/salida puertos..... 16

Tabla 13. Modelo gravitacional para vehículos pesados generados por el PP PÉTALO A, Horizonte 2026 y 2030..... 16

Tabla 14. Reparto gravitacional de vehículos pesados generados por el Sector en el horizonte 2050 16

Tabla 15. Modelo gravitacional para vehículos pesados generados por el PP PÉTALO A, Horizonte 2050 16

Tabla 16. Reparto gravitacional de vehículos pesados generados por el Sector en el horizonte 2050 16

Tabla 17. Matriz OD. Generación/atracción del PP PÉTALO A con la puesta en carga de la ETAPA 1, en HPT (Veh eq./hora) 17

Tabla 18. Matriz OD. Generación/atracción del PP PÉTALO A con la puesta en carga de la ETAPA 2, en HPT (Veh eq./hora) 17

Tabla 19. Determinación del Nivel de Servicio en función de la demora (HCM2010)..... 17

Tabla 20. Determinación del Nivel de Servicio en función la ocupación (HCM2010)..... 17

Tabla 21. Resumen del tráfico asignado a cada horizonte. HPT 18

Tabla 22.Incrementos de tráfico 19

Tabla 23. Matriz OD Reducción de tráfico en el Horizonte 2026, derivada de los proyectos de la DGC (Veh eq/h.) HPT 19

Tabla 24. Matriz Origen Destino. Horizonte 2026. HPT (Vehículos equivalentes / hora)..... 20

Tabla 25. Matriz OD Reducción de tráfico en el Horizonte 2030, derivada de los proyectos de la DGC (Veh eq/h.) HPT 22

Tabla 26. Matriz Origen Destino. Horizonte 2030. HPT (Vehículos equivalentes / hora)..... 23

Tabla 28. Matriz OD Reducción de tráfico en el Horizonte 2050, derivada de los proyectos de la DGC (Veh eq/h.) HPT 25

Tabla 29. Matriz Origen Destino. Horizonte 2050. HPT (Vehículos equivalentes / hora)..... 25