

**Infraestructura e instalaciones de los talleres
y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra y
su conexión con la línea tranviaria a través de
ramales técnicos**

DOCUMENTO DE SÍNTESIS



**SOLICITUD INICIO TRAMITACIÓN AMBIENTAL
CALIFICACIÓN AMBIENTAL**



Consejería de Fomento,
Articulación del Territorio
y Vivienda



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN4

1.1.- ANTECEDENTES 4

1.2.- PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL APLICABLE 4

1.3.- OBJETO DE LA ACTUACIÓN 5

2.- ANTEPROYECTO DE ALTERNATIVAS5

2.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... 5

2.2.- ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN FERROVIARIA 6

2.3.- ESTUDIO FUNCIONAL 7

2.3.1.- Área administrativa 7

2.3.2.- Área de mantenimiento menor..... 8

2.3.3.- Área de mantenimiento mayor..... 8

2.3.4.- Máquina de lavado:..... 8

2.3.5.- Taller de vía y catenaria..... 8

2.3.6.- Almacenes 8

2.3.7.- Instalaciones y edificaciones auxiliares: 8

2.3.8.- Zona de Cocheras..... 8

2.3.9.- Vía de pruebas..... 8

2.4.- ESTUDIO DEL CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL..... 9

2.4.1.- Geología..... 9

2.4.2.- Hidrología..... 10

2.4.3.- Medio Ambiente 13

2.4.3.1.- ENP Monumento Natural Ribera del Guadaira..... 14

2.4.3.2.- Áreas de interés florístico..... 15

2.4.4.- Ordenación territorial y planeamiento urbanístico 15

2.4.5.- Cambio climático 20

2.4.5.1.- Proyecciones de cambio climático en los grandes climas de Andalucía. 5º Informe . 20

2.4.5.2.- Evolución de la temperatura. 5º informe 21

2.4.5.3.- Precipitación media anual 22

2.4.6.- Patrimonio cultural 23

2.4.6.1.- Patrimonio arqueológico y arquitectónico 23

2.4.6.2.- Vías pecuarias..... 23

2.5.- ZONAS DE ACOGIDA 25

2.5.1.- Zona 1 25

2.5.2.- Zona 2 26

2.5.3.- Zona 3 26

2.5.4.- Zona 4 27

2.5.5.- Zonas 5 y 6..... 27

2.5.6.- Zona 7 28

2.5.7.- Zona 8 28

2.5.8.- Zona 9 29

2.6.- PROPUESTA DE SOLUCIONES 29

2.7.- ANÁLISIS MULTICRITERIO 30

2.8.- CONCLUSIONES..... 31

3.- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....32

3.1.- SOLUCIÓN ADOPTADA..... 32

3.2.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO 33

4.- PROYECTO TÉCNICO35

5.- CONCLUSIONES36

TABLAS

Tabla 1. Distribución de áreas en el taller 7

Tabla 2. Planeamiento urbanístico municipal vigente 16

Tabla 3. Proyección de la Precipitación media anual. Provincia de Sevilla 22

Tabla 4. Patrimonio arqueológico y arquitectónico 23

Tabla 5. Vías pecuarias 24

Tabla 6. - Capacidad de acogida zona 1..... 25

Tabla 7. - Capacidad de acogida zona 2..... 26

Tabla 8. - Capacidad de acogida zona 3..... 26

Tabla 9. - Capacidad de acogida zona 4..... 27

Tabla 10. - Capacidad de acogida zonas 5 y 6..... 27

Tabla 11. - Capacidad de acogida zona 7	28
Tabla 12. - Capacidad de acogida zona 8	28
Tabla 13. - Capacidad de acogida zona 9	29
Tabla 14. Ponderación de objetivos y criterios considerados dentro del análisis multicriterio	31

FIGURAS

Figura 1. Área de estudio.	5
Figura 2. Situación geológica de la zona de estudio	9
Figura 3. Perfil longitudinal del río Guadaíra.	10
Figura 4. Cuenca del río Guadaíra.	11
Figura 5. Condicionantes hidrológicos: Inundabilidad asociada a diferentes avenidas en el río Guadaíra.	12
Figura 6. Espacios naturales protegidos.	14
Figura 7. Áreas de interés florístico.	15
Figura 8. Esquema de los principales elementos recogidos en el POTAUS en el ámbito de este estudio.	15
Figura 9. Resumen caracterización territorial. Capacidad de acogida para los talleres y cocheras conforme a la ordenación territorial contemplada en el POTAUS.....	16
Figura 10. Esquema de la clasificación del suelo en el ámbito o entorno de la línea de tranvía existente.....	16
Figura 11. Resumen caracterización urbanística. Capacidad de acogida	17
Figura 12. Ámbitos "urbanísticos" aptos para albergar posibles emplazamientos de los talleres y cocheras	17
Figura 13. Esquema de las Condiciones Generales de Protección en suelo no urbanizable del PGOU de Alcalá de Guadaíra aplicables o presentes en el área del estudio.....	17
Figura 14. Localización de los sectores sobre el plano OE.02.1 de la Adaptación Parcial a la LOUA del PGOU de Alcalá de Guadaíra (2009)	18
Figura 15. Plano de zonificación de usos pormenorizados del PSO del sector SUNP-I-11	18
Figura 16. Detalle del PSO con el ámbito coincidente con una de las ubicaciones propuestas en este estudio.....	19
Figura 17. Imagen obtenida de Google Earth que muestra la situación actual de la zona.	19
Figura 18. Delimitación de unidades en sector SUNP-I-7 / SUO-15.....	19

Figura 19. Ordenación en sector SUNP-I-7 / SUO-15. Ámbito de una de las ubicaciones propuestas en este estudio (manzanas 10, 11, 14 y 13, entre las unidades 1 y 2).	20
Figura 20. Imagen obtenida de Google Earth que muestra la situación actual de la zona SUNP-I-7 / SUO-15	20
Figura 21. Unidades bioclimáticas Andalucía	21
Figura 22. Distribución de la temperatura media anual para el periodo de referencia 1961-2000.	21
Figura 23. Distribución de la temperatura media anual el periodo 2071-2099, según MIROC en RCP85.....	22
Figura 24. Distribución de la Temperatura media anual el periodo 2071-2099, según CGCM3 en RCP85.....	22
Figura 25. Disminución de las precipitaciones escenarios A2 y B1, modelo CNCM3.	22
Figura 26. Patrimonio arqueológico y arquitectónico.	23
Figura 27. Vías pecuarias.	24
Figura 28. Zona de acogida 1 - Ubicación.....	25
Figura 29. Zona de acogida 2 - Ubicación.....	26
Figura 30. Zona de acogida 3 - Ubicación.....	26
Figura 31. Zona de acogida 4 - Ubicación.....	27
Figura 32. Zonas de acogida 5 y 6 - Ubicación	27
Figura 33. Zona de acogida 7 - Ubicación.....	28
Figura 34. Zona de acogida 8 - Ubicación.....	28
Figura 35. Resultados globales de los cuatro objetivos analizados y resultado final de las alternativas.....	31

1.- INTRODUCCIÓN

La Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, a través de la Dirección General de Movilidad, está impulsando la finalización de las obras del Tranvía de Alcalá de Guadaíra, una de las actuaciones incluidas dentro de los objetivos y propuestas del Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía, para la mejora del transporte público colectivo en plataforma reservada en el ámbito metropolitano de Sevilla.

Dentro de este marco, la Dirección General de Movilidad ha licitado la redacción del Proyecto Constructivo correspondiente a la Infraestructura e Instalaciones de los talleres y cocheras del Tranvía de Alcalá de Guadaíra, del que WSP ha resultado adjudicataria. Las instalaciones darán servicio al material rodante móvil que opere la línea tranviaria conectando la Estación de Pablo de Olavide y la Estación de Montecarmelo en Alcalá de Guadaíra. El proyecto está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional 2014-2020.

1.1.- ANTECEDENTES

Con este proyecto se reactiva el proyecto del Tranvía Metropolitano de Alcalá de Guadaíra que conectará a través de sus 12,4 kilómetros de vía con la línea 1 del metro de Sevilla. Su ejecución ha estado marcada por algunos contratiempos – como la crisis de finales de la primera década - que han provocado una realización intermitente del proyecto.

Desde 2017 la Dirección General de Movilidad de la actual Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio está trabajando para que esta actuación cuente con financiación europea que contribuya de manera positiva a la aceleración en la progresión de los trabajos pendientes para la finalización y puesta en servicio comercial de este sistema tranviario. Una parte importante del trabajo pendiente de realizar concierne a la definición precisa de la ubicación de las instalaciones correspondientes a los talleres y cocheras asociados a la línea tranviaria a Alcalá de Guadaíra, así como al desarrollo pormenorizado de las soluciones técnicas que permitan la construcción y posterior explotación de los mismos.

En consecuencia, considerando el escenario descrito anteriormente, se ha realizado el anteproyecto de alternativas evaluando las posibles ubicaciones para las instalaciones de talleres y cocheras. Posteriormente se ha procedido con la redacción del Proyecto de Construcción.

1.2.- PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

Se ha revisado el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (texto consolidado), Ley GICA, en el que listan los proyectos que se deben someter a algún tipo de evaluación ambiental reglada y sobre los que aplican los Instrumentos de prevención y control ambiental del art. 16: a) autorización ambiental integrada, b) autorización ambiental unificada, c) evaluación ambiental de planes y programas, d) calificación ambiental, e) autorizaciones de control de la contaminación ambiental y f) declaración responsable de los efectos ambientales.

Se ha analizado la casuística tanto de los talleres y cocheras como de los ramales técnicos necesarios. Para ambas actuaciones es de aplicación la figura de CALIFICACIÓN AMBIENTAL:

- Talleres y cocheras: esta actuación se enmarca en el epígrafe “13.48 Talleres de reparación de vehículos a motor y de maquinaria en general, siempre que la superficie construida total sea superior a 250 m².”, para el que se determina como instrumento con lo cual el proyecto deberá estar sometido a CALIFICACIÓN AMBIENTAL.
- Ramales técnicos: como el proyecto además incluye la construcción de ramales técnicos para conectar con la línea tranviaria, es de aplicación el siguiente supuesto en relación a la construcción o modificación de líneas de ferrocarril: “7.4 Construcción de proyectos de las categorías 7.2 y 7.3 no incluidos en ellas”, para los que el anexo establece como instrumento de aplicación la CALIFICACIÓN AMBIENTAL.

Por lo tanto, el Anexo I de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental GICA señala para el Proyecto analizado la aplicación del instrumento de Calificación Ambiental.

El DECRETO 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental, establece en el artículo 9 el contenido de la documentación a presentar:

Los titulares de actividades sujetas al trámite de Calificación Ambiental, dirigirán al Ayuntamiento o ente local competente, junto con los documentos necesarios para la solicitud de la licencia de actividad, como mínimo la siguiente documentación:

1. Proyecto Técnico
 - Objeto de la actividad.
 - Emplazamiento, adjuntando planos escala 1:500 y descripción del edificio en que se ha de instalar. En la descripción del emplazamiento se señalarán las distancias a las viviendas más próximas, pozos y tomas de agua, centros públicos, industrias calificadas, etc., aportando planos que evidencien estas relaciones.
 - Maquinaria, equipos y proceso productivo a utilizar.

- Materiales empleados, almacenados y producidos, señalando las características de los mismos que los hagan potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.
- Riesgos ambientales previsibles y medidas correctoras propuestas, indicando el resultado final previsto en situaciones de funcionamiento normal y en caso de producirse anomalías o accidentes. Como mínimo en relación con:
 - ✓ Ruidos y vibraciones.
 - ✓ Emisiones a la atmósfera.
 - ✓ Utilización del agua y vertidos líquidos.
 - ✓ Generación, almacenamiento y eliminación de residuos.
 - ✓ Almacenamiento de productos.
- Medidas de seguimiento y control que permitan garantizar el mantenimiento de la actividad dentro de los límites permisibles.

2. Síntesis de las características de la actividad o actuación para la que se solicita la licencia.

3. Aquellos otros documentos que el Ayuntamiento pudiera exigir con arreglo a su propia normativa.

Se presentan a continuación en este documento:

- Síntesis de las características de la actividad o actuación para la que se solicita la licencia

1.3.- OBJETO DE LA ACTUACIÓN

Este documento resumen presenta las principales características de la actuación y actividad a desarrollar en la infraestructura e instalaciones de talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra, así como los análisis previos realizados en fase de anteproyecto y que han determinado y condicionado su ubicación.

2.- ANTEPROYECTO DE ALTERNATIVAS

2.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

A partir de la plataforma existente se ha definido un buffer de 500 metros, resultando el área de estudio reflejado en la figura adjunta sobre la que se realizará la caracterización del territorio y análisis en busca del emplazamiento más adecuado para la implantación del proyecto.

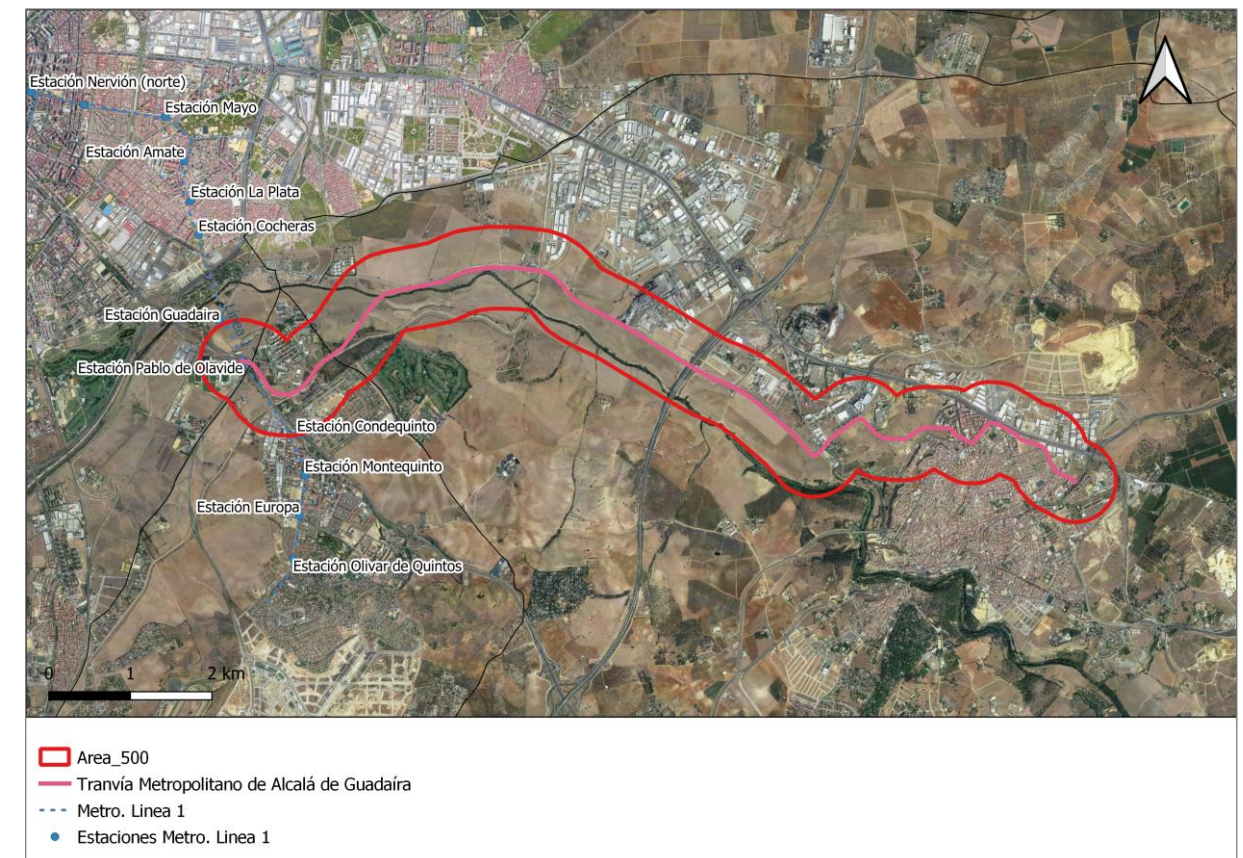


Figura 1. Área de estudio.

2.2.- ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN FERROVIARIA

La Junta de Andalucía ha redactado recientemente dos documentos en los que se analizan en detalle tanto aspectos operacionales como de demanda asociados a la prolongación de la línea 1 de Metro de Sevilla a Alcalá de Guadaíra.

En concreto son los siguientes:

- Análisis de viabilidad técnica y funcional de la integración del tranvía de Alcalá de Guadaíra como prolongación de la línea 1 del metro de Sevilla. Redactado en 2019.
- Análisis de la demanda, de costes y de beneficios de la prolongación de la línea 1 del Metro de Sevilla a Alcalá de Guadaíra. Redactado en 2020.

Se ha realizado un análisis de ambos documentos valorando si las hipótesis adoptadas y conclusiones en dichos antecedentes técnicos son coherentes y aplicables, de alguna manera, a las infraestructuras e instalaciones de los talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra a proyectar. Las conclusiones de dicho análisis se muestran a continuación:

- Como resultado del análisis de los antecedentes técnicos se deduce que, a priori, no existen condicionantes relevantes relacionados con el proyecto a nivel operacional. Desde el punto de vista de la demanda será necesario dimensionar las futuras instalaciones teniendo en cuenta el crecimiento esperado para la demanda en el horizonte temporal que se fije dentro del proyecto.
- Como punto de partida, y a partir de los antecedentes analizados, se obtienen las siguientes flotas estimadas:
 - ✓ Proyecto Línea 1 del metro de Sevilla con Alcalá de Guadaíra. Tramo I, Subtramo I (T-MS6108/PPRO) - 2007
 - Necesidad de 6-7 vehículos para escenario 2020
 - Necesidad 10-12 vehículos para escenario 2040
 - ✓ Proyecto Línea 1 del metro de Sevilla con Alcalá de Guadaíra. Proyecto de talleres y cocheras (T-MS6110/PRO) - 2009
 - Necesidad de 12 vehículos.
 - ✓ Análisis de viabilidad técnica y funcional de la integración del tranvía de Alcalá de Guadaíra como prolongación de la línea 1 del metro de Sevilla - 2019
 - Necesidad de 7 vehículos en año de puesta en servicio

- ✓ Análisis de la demanda, de costes y de beneficios de la prolongación de la línea 1 del metro de Sevilla a Alcalá de Guadaíra - 2020

- Demanda de 13000 - 13300 pasajeros/día en horizonte 2049
- Demanda de 8300 - 8500 pasajeros/día en horizonte 2024

- Teniendo en cuenta los datos anteriores, y tratando de satisfacer las necesidades previstas a corto plazo y anticipándonos a las futuras, se considera la siguiente flota de trenes:
 - ✓ Talleres dimensionados para poder acoger la operación de un total de 12 vehículos, que es la flota estimada a futuro, pero con el equipamiento específico necesario para atender la demanda de los 8 vehículos que se esperan a corto plazo.
 - ✓ El equipamiento específico supone una fuerte inversión económica. Disponer este equipamiento extra que no se espera que se utilice hasta dentro de varios años no se ha considerado una inversión razonable.
 - ✓ Sin embargo, en vista de la demanda futura, y teniendo en cuenta que los costes de inversión derivados de una futura ampliación del espacio de talleres serían bastante más elevados, se ha considerado el dimensionamiento de las edificaciones para poder acoger la demanda prevista futura.
 - ✓ Cocheras dimensionadas para poder albergar un total de 8 vehículos, que es la flota estimada a corto plazo, reservando un espacio para la posible demanda futura de otros 4 vehículos más.
 - ✓ Al igual que se ha comentado para los talleres, la reserva de espacio para el requerimiento futuro de vehículos resulta ventajoso ante una posible futura ampliación.

2.3.- ESTUDIO FUNCIONAL

Para los criterios básicos de diseño de los talleres y cocheras para el tranvía de Alcalá de Guadaíra, se han tenido en cuenta los requerimientos establecidos por el Pliego de condiciones, los requisitos previstos para la operación, así como la normativa nacional e internacional aplicada y las consideraciones generales de experiencias profesionales previas similares.

Las condiciones ferroviarias que se han considerado en la geometría del diseño, propuestas de vías y espacios para el mantenimiento han sido las siguientes:

- Las vías de los talleres y cocheras serán electrificadas.
- Las instalaciones de los talleres y cocheras se deberán dimensionar tomando en cuenta trenes de longitud de 34 m.
- Deberá poder inscribirse en una curva de 25 m de radio, en situaciones nominal y degradada, en todas las condiciones de carga.
- En los talleres y cocheras se permitirá diseñar un trazado sin clotoide: el material móvil no está cargado y circula con velocidad baja.
- El diseño se realizará sin peraltes. La pendiente máxima del trazado en alzado será de 4%.
- Jerk máximo: $1.5 \text{ m} / \text{s}^3$
- Máxima aceleración transversal sin compensar correspondiente: 0.65 m/s^2
- Aparato de vía sencillo. Será de tangente 1/4 y de radio por desviada 25 m.
- Como se ha expuesto en el punto 5.3, tanto los talleres como las cocheras se dimensionarán para poder acoger una demanda inicial de 8 vehículos. En previsión de la demanda futura de 12 unidades se dispondrá del espacio suficiente para una posible ampliación de capacidad posterior.

Además, se considerarán los siguientes aspectos arquitectónicos:

- Los edificios se diseñarán para minimizar los niveles de ruido ambiental (interior) y las emisiones de ruido al medio ambiente (exterior).
- La altura del edificio de mantenimiento se definirá según la disposición, el tamaño y el apilamiento de los diferentes equipos de cada una de las vías de mantenimiento (grúas, pasarelas de acceso a cubiertas, columnas de elevación de trenes, almacenamiento, etc.).
- Se considerarán materiales unificados para todo el conjunto de edificaciones que componen los talleres. La utilización de un mismo lenguaje permitirá la percepción integral del espacio y del conjunto, aún con la variedad funcional de sus edificaciones.

- Se considerarán materiales ligeros, de fácil mantenimiento y reparación.
- Se buscará la compacidad de cada sector de actividad, deberán respetar el esquema de las funcionalidades. Las disposiciones generales del interior de los edificios deberán facilitar la comunicación y la transparencia entre las funciones. Deben diseñarse para facilitar futuras transformaciones y desarrollos.
- Se deberán considerar elementos arquitectónicos en los bordes de los edificios, que permitan la protección de los usuarios frente a las inclemencias del clima.
- En lo que refiere al diseño de los pavimentos en el conjunto, se deberá estudiar pavimentos que no requieran mucho trabajo de instalación, y que sean de fácil mantenimiento, resistentes al uso intenso y que refleje la textura natural de los materiales que lo conforman.

Se propone una configuración de talleres y cocheras según lo indicado a continuación:

ZONA DEL TALLER
Área administrativa
Área de mantenimiento menor
Área de mantenimiento mayor
Torno de foso
Máquina de lavado
Taller de vía y catenaria
Almacén
Subestación eléctrica
Sala de bombas
Desechos
Planta de tratamiento de aguas
Almacén de inflamables
Control de accesos

Tabla 1. Distribución de áreas en el taller

Cada zona de los talleres contará con una funcionalidad específica para las labores de mantenimiento del material rodante, ya sean zonas para trabajo directo sobre el tren, zonas de pruebas o zonas para instalaciones y labores auxiliares necesarias para este fin.

2.3.1.- Área administrativa

El área administrativa estará compuesta por varios espacios diferenciados destinados a diferentes funciones:

- Espacios administrativos, despachos de jefe de taller y operación, puestos de control, espacios para labores de oficina de subcontratas.
- Áreas de descanso y aseo del personal operativo del Taller.

2.3.2.- Área de mantenimiento menor

El área de mantenimiento menor estará compuesta por dos vías, con foso y pasarelas, para la circulación de equipos y personal. Tendrán acceso por rampa, ancho mínimo de 20 m, distancia mínima entre ejes de vías de 7m, equipado con puente grúa.

En esta zona de taller se llevarán a cabo tareas de mantenimiento auxiliar del material rodante, como sistemas propios del tren (SIV, AC, etc..), trabajos de inspección y pequeños trabajos que no requieran

2.3.3.- Área de mantenimiento mayor

El área de mantenimiento mayor estará compuesta por dos vías de levante, dotadas con gatos, sistema de puente grúa, con distancia mínima entre ejes de vías de 7 metros. Además, esta zona contará con una vía auxiliar para posicionamiento y trabajos sobre bogies. Todas estas vías estarán dotadas con sistemas gira-bogies y equipamiento específico para el desmontaje, limpieza y tratamiento de bogies.

En esta zona estará, también, ubicado el torno de foso para el mecanizado y tratamiento de ruedas, con longitud doble, foso de 7x7x2.5m.

En el área de mantenimiento mayor se sitúan además todos los talleres electromecánicos para el tratamiento e inspección del equipamiento del material rodante.

Adicionalmente se encuentra el área de bastidores, ejes y mecanizado. Dentro de la misma estará ubicada la zona de pintura.

2.3.4.- Máquina de lavado:

El taller contará con una máquina de lavado y tratamiento de trenes situada en la zona de entrada a taller.

2.3.5.- Taller de vía y catenaria

Para el estacionamiento de la maquinaria necesaria para el tratamiento de vía y catenaria, se dispone de una zona habilitada dentro del área de taller. En esta zona, además, se podrán realizar pequeños trabajos de mantenimiento y tratamiento de equipo de vías y catenaria.

2.3.6.- Almacenes

Distribuidos en toda el área de taller se encuentran varios edificios habilitados para el almacenamiento de material, repuestos, herramientas y vertidos necesarios para los trabajos de mantenimiento diario (almacén general, almacén de inflamables y almacén de desechos).

2.3.7.- Instalaciones y edificaciones auxiliares:

Las instalaciones del taller necesitarán de una serie de edificaciones auxiliares para su configuración y diseño. Estas edificaciones son las siguientes:

- Sala para Subestación eléctrica.
- Sala de bombas.
- Depósito PCI.
- Cuarto para el control de acceso (seguridad).

2.3.8.- Zona de Cocheras

Se ha dispuesto de tres vías para el estacionamiento del material rodante con una capacidad total de 12 trenes. Los criterios adoptados en el diseño de esta zona de cocheras han sido los siguientes:

- Independencia y fluidez del trazado y la configuración general de las cocheras, sin interferencias con las vías y/o labores de mantenimiento.
- Estacionamiento para 12 trenes, en vías sobre balasto con pasillos entre trenes de 1.50 m que permitan realizar las labores de limpieza profunda e interior de las unidades.

2.3.9.- Vía de pruebas

Se ha dispuesto de una vía de pruebas para el material rodante con acceso desde las vías de entradas de la zona de taller.

2.4.- ESTUDIO DEL CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL

2.4.1.- Geología

La zona de estudio se localiza en la cuenca del Guadalquivir, que en este sector se caracteriza por la presencia de suelos aluviales de edad Cuaternario de espesor variable, desarrollados sobre materiales de edad Terciario.

Los mapas geológicos nacionales de la serie MAGNA a escala 1:50.000 en los que está ubicada son los siguientes:

- Hoja nº984 del Mapa Geológico Nacional Sevilla (IGME)
- Hoja nº985 del Mapa Geológico Nacional Carmona (IGME)

Los materiales cuaternarios se corresponden con los depósitos de cauce aluvial reciente del río Guadaíra y su llanura de inundación y depósitos de 2 niveles de terrazas aluviales más antiguas relacionadas con el cauce del río Guadalquivir y Guadaíra.

Los materiales recientes son principalmente limos, arenas y arcillas, mientras que las terrazas aluviales están formadas por cantos rodados arenas y arcillas.

El sustrato terciario está formado por margas azules de edad Mioceno, ubicadas a las márgenes del río Guadaíra y bajo él, y calcarenitas, arenas y limos de edad Plioceno Inferior en el sector de la localidad de Alcalá de Guadaíra.

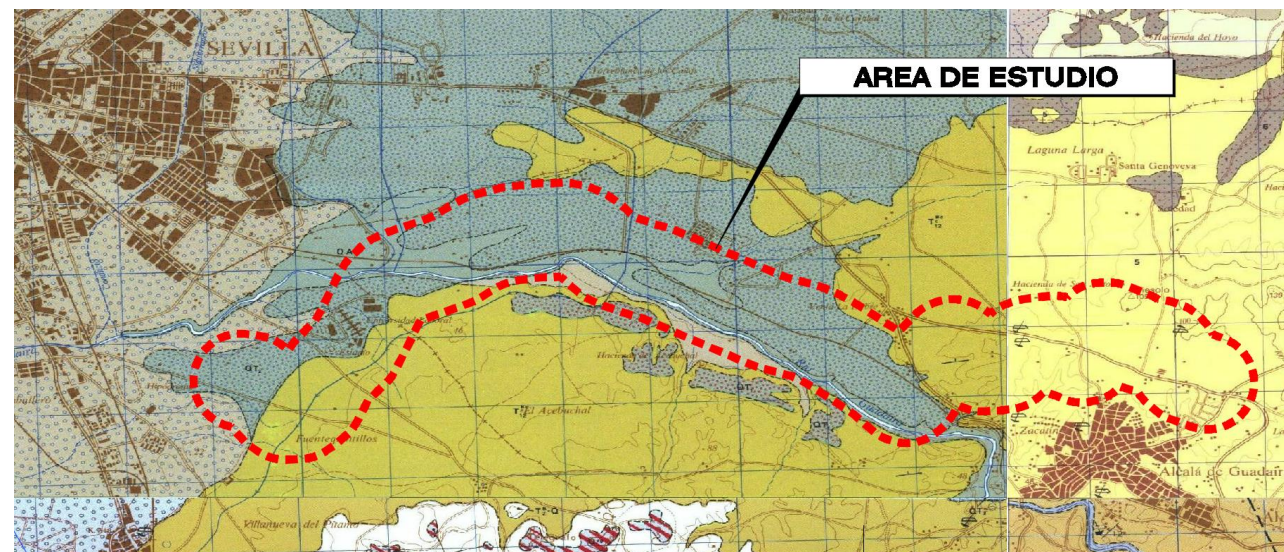


Figura 2. Situación geológica de la zona de estudio

En el plano geológico 1:50.000 que se puede observar en el plano 3.2.1, se representan en colores grisáceos los materiales cuaternarios y en amarillo las unidades del Terciario.

Las Margas Azules son los materiales más antiguos del área de estudio. Se trata de un conjunto arcilloso a lutítico de coloraciones grises a verdeazuladas, muy expansivas, que tradicionalmente se conocen como las Margas Azules del Guadalquivir.

Sobre esta unidad se depositan las calcarenitas margas arenosas y arenas que constituyen la unidad de sustrato más representativa al ocupar el sector comprendido entre Alcalá de Guadaíra y la A-92.

Tectónicamente la zona de estudio se localiza en un sector sin manifestaciones importantes de fracturas o zonas de debilidad al estar desarrollado en materiales de tipo suelo o rocas blandas recientes.

Las unidades geológicas reconocidas a nivel local han sido las siguientes:

Cuaternario:

- Unidad Q_{AL}: depósitos aluviales de llanura de cauce actual del río Guadaíra y llanura de inundación, formada por limos, arcillas y arenas.
- Unidad Q_T: depósitos aluviales antiguos de terraza del Guadalquivir-Guadaíra, formada por gravas, arenas y arcillas.

Terciario:

- Unidad T_{AZ}: arcillas margosas o Margas Azules del Guadalquivir formada por arcillas margosas expansivas.
- Unidad T_{CA}: constituida por rocas blandas de tipo calcarenitas, arenas y limos cementados.

Desde el punto de vista geológico los suelos aluviales actuales de naturaleza arcillosa y los niveles de las Margas Azules del Guadalquivir son los materiales que presentan condicionantes geológicos desfavorables, siendo las terrazas aluviales y las calcarenitas del Terciario suelos granulares o roca de mejores características geológicas.

En base a los materiales observados en la zona de estudio se pueden destacar las siguientes problemáticas geológicas:

- Unidad Q_{AL}: suelos saturados, con problemas de inundabilidad, con baja capacidad portante.
- Unidad T_{AZ}: arcillas expansivas que generan problemas en cimentaciones, viales y conducciones enterradas.

Otros problemas geotécnicos destacables del área de estudio son la presencia de rellenos antrópicos poco compactados, que se presentan como suelos de baja capacidad portante, deformables y con mezclas de elementos naturales y artificiales como son tierras, plásticos, maderas y ferrallas.

2.4.2.- Hidrología

Dentro de este apartado se aborda el estudio del sistema hidrológico superficial del área afectada por el presente estudio.

Con este fin, se ha comenzado efectuando un análisis de los datos pluviométricos de la zona de estudio necesarios para el posterior cálculo de los caudales de diseño y el consiguiente dimensionamiento de los elementos de drenaje.

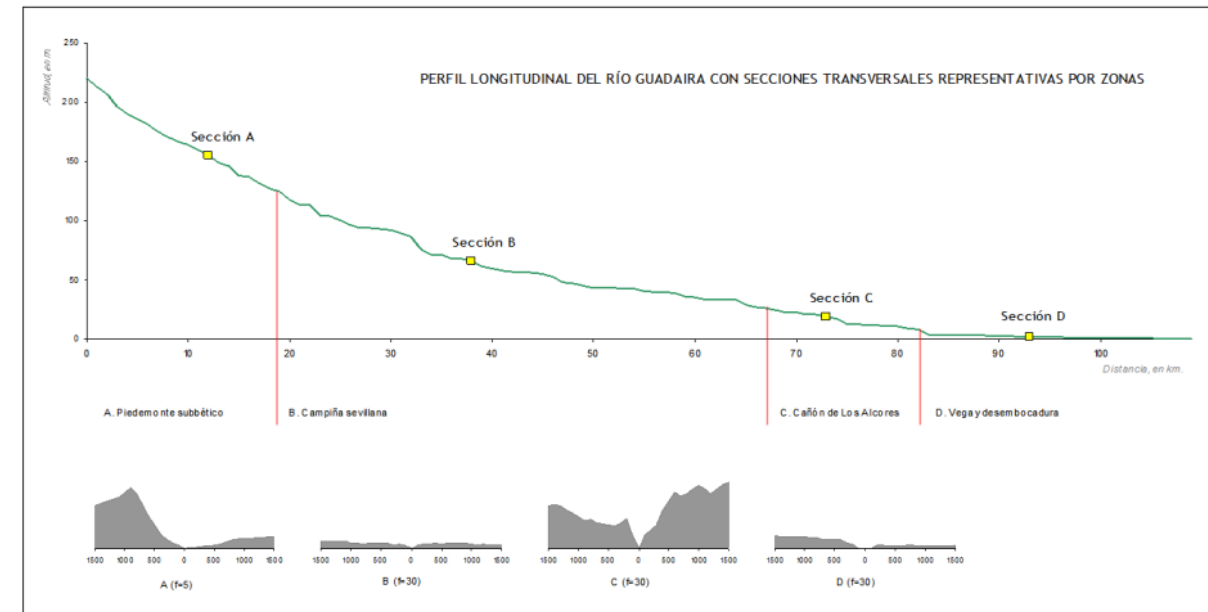
La principal arteria fluvial que discurre por el ámbito de estudio es el río Guadaíra, afluente del río Guadalquivir por su margen izquierda, y perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir.

El río Guadaíra y sus llanuras de inundación constituyen los principales condicionantes hidrológicos de cara a la selección de las zonas de ubicación de los talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra.

La Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir comprende el territorio de la cuenca hidrográfica del río Guadalquivir, así como las cuencas hidrográficas que vierten al Océano Atlántico desde el límite entre los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta la desembocadura del Guadalquivir, junto con sus aguas de transición.

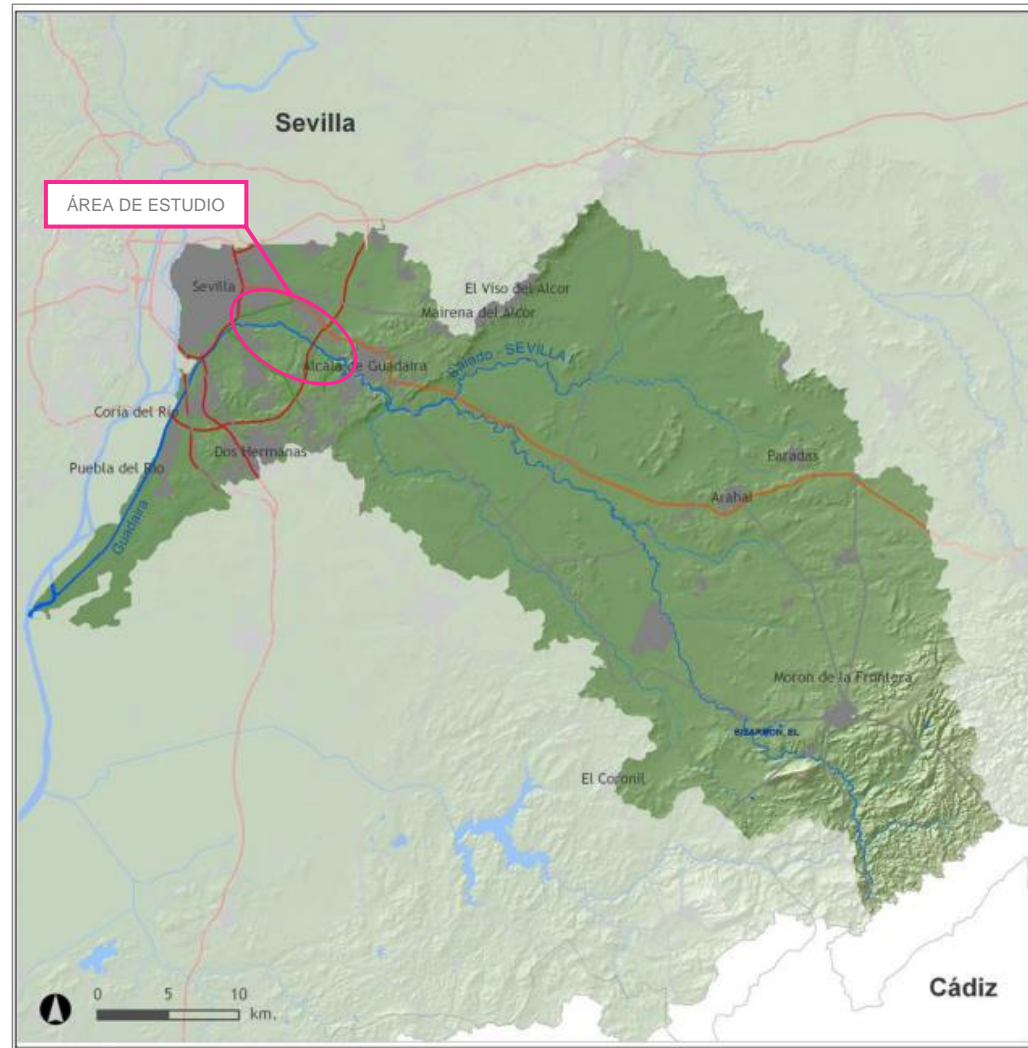
El río Guadaíra nace en Puerto Serrano (Cádiz), su cuenca tiene una extensión total de 1.322 Km², la longitud del río es de 113,7 Km y posee un desnivel total de 360 m. Desemboca en el río Guadalquivir, en la localidad de Puebla del Río (Sevilla) y su principal afluente es el arroyo del Salado.

El perfil longitudinal del río Guadaíra presenta una forma cóncava en las zonas de mayores pendientes de la cabecera, en el tramo medio las pendientes tienden a suavizarse hasta hacerse prácticamente nulas en el tramo final. La zona de estudio se enmarca en la zona de vega y desembocadura (sección D).



Fuente: "Los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua". Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Figura 3. Perfil longitudinal del río Guadaíra.



Fuente: "Los paisajes fluviales en la planificación y gestión del agua". Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Figura 4. Cuenca del río Guadaira.

En la siguiente página, se presentan imágenes con los resultados de zonificación fluvial e inundabilidad obtenidos en el estudio hidráulico HEC-RAS realizado en el río Guadaira.

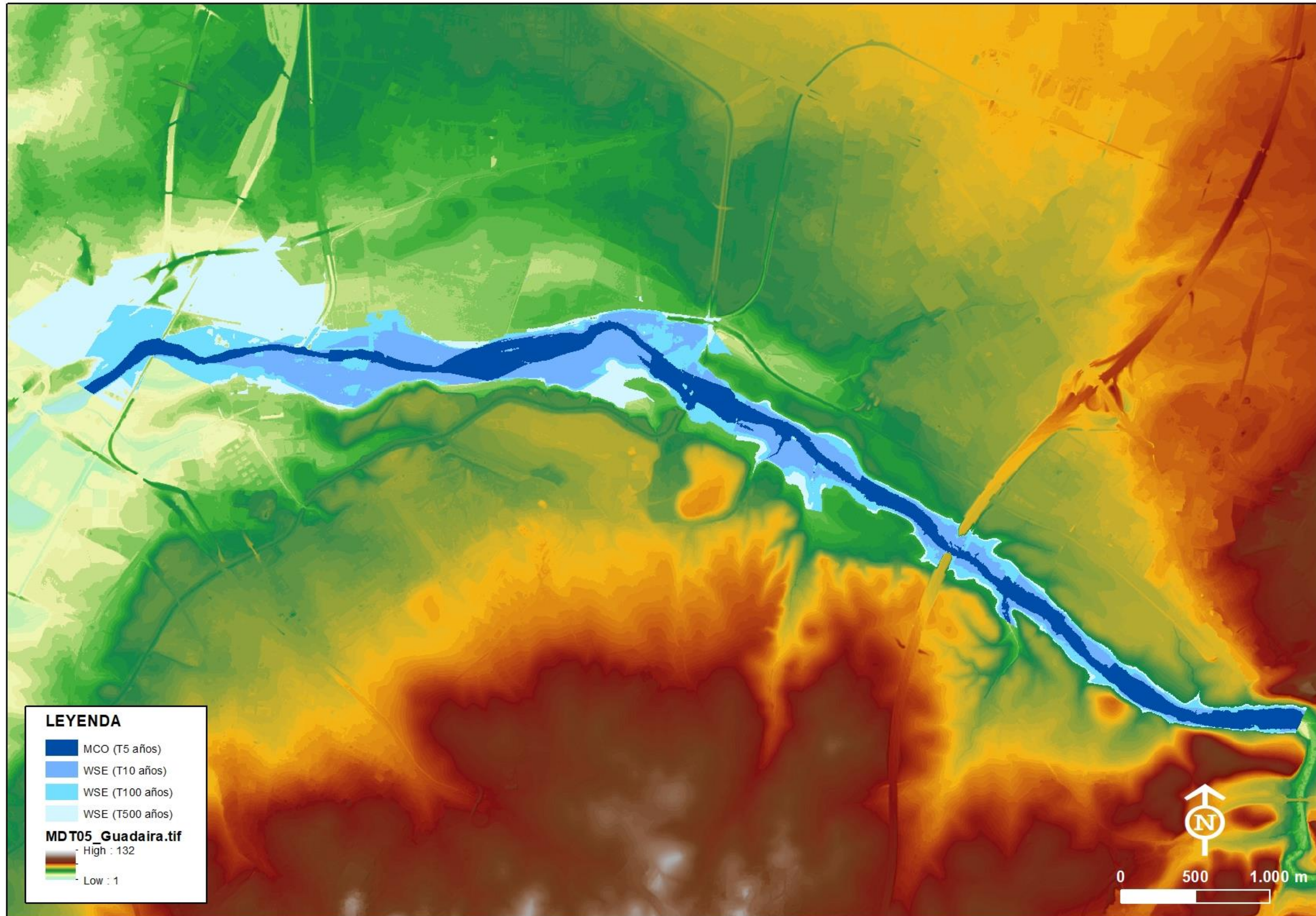


Figura 5. Condicionantes hidrológicas: Inundabilidad asociada a diferentes avenidas en el río Guadaíra.

2.4.3.- Medio Ambiente

Para realizar la caracterización ambiental del área de estudio, en primer lugar, se ha procedido a la recopilación de todos los datos básicos de carácter ambiental del área de estudio que pudieran condicionar la ubicación de los talleres y cocheras.

En este proceso se ha consultado y analizado la información relativa a los siguientes factores ambientales:

- Espacios de la Red Natura 2000, establecida mediante la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (Directiva Hábitats) y Directiva 79/409/CEE relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves). Los espacios de la RN2000 pueden ser declarados:
 - ✓ Lugares de Importancia Comunitaria y Zonas de Especial Conservación (Directiva Hábitats 92/43 CEE), confeccionada por la Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad del antiguo Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (actual Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación - Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) a través del Banco de Datos de la Naturaleza de las Comunidades Autónomas.
 - ✓ Zonas de Especial Protección de Aves, confeccionada por la Subdirección General de Conservación de la Biodiversidad del antiguo Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) a través del Banco de Datos de la Naturaleza de las Comunidades Autónomas.

No se identifica ningún espacio de la RN2000 en el ámbito de estudio (LIC, ZEC o ZEPA).

- Espacios naturales protegidos. A nivel nacional es la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la que regula la declaración y gestión de los Espacios Naturales Protegidos (modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre). Esta ley establece distintas figuras de protección: Parques, Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

A nivel autonómico, además de las figuras previstas en la Ley 42/2007, existe la posibilidad de que cada Comunidad Autónoma desarrolle su propia legislación, creando las figuras que considere oportuno. En concreto la Red de Espacios Naturales Protegidos en Andalucía (RENPA) recogida en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Protegidos de Andalucía y donde se establecen medidas adicionales para su protección, define las siguientes figuras de protección: Parajes Naturales, Parques Periurbanos, Reservas Naturales Concertadas y Zonas de Importancia Comunitaria.

Además, la Junta de Andalucía cuenta con el Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el Inventario de Humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales.

Dentro del ámbito de estudio se identifica parcialmente el espacio natural protegido (ENP) Monumento Natural Ribera del Guadaira.

- Inventario Español de Zonas Húmedas (IEZH). Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

No se identifica ninguna dentro del área de estudio.

- Otros espacios protegidos a nivel internacional. A nivel internacional existen distintos organismos que declaran y gestionan espacios protegidos. Uno de ellos es la ONU, mediante el Plan de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Además, la UNESCO gestiona una amplia red de espacios protegidos en todo el mundo, adscritos al programa Man and Biosphere, mediante la figura de Reserva de la Biosfera. Existen además una serie de convenios relativos al medio ambiente y suscritos por España, como el de Río, relativo a la Biodiversidad, o el convenio Ramsar, que tiene su origen en la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas.

No encontrando ninguno dentro del área de estudio.

- Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA). Definidas por la asociación SEO Bird-Life.

No se identifica la presencia de ninguna IBA dentro del área de estudio.

- Hábitat de Interés Comunitario (HIC). En la actualidad para Andalucía existen dos inventarios de hábitat uno a nivel ministerial a escala 1:50.000 con dos versiones (1998 y 2005) y otro a nivel autonómico a escala 1:10.000 con dos publicaciones (2013 y 2015) generado a partir de diversas fuentes existentes en la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) y trabajos de revisión por fotointerpretación de la cartografía descargada de la Junta de Andalucía que se actualiza cada año.

Se ha consultado la distribución de los HIC proporcionada por el servidor WMS de REDIAM (http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_habitats_interes_comunitario), que aporta además información actualizada de los años 2016, 2017, 2019 y 2020.

Se analiza la información relativa al año 2020 y no se identifica la presencia de HIC en el área de estudio.

- Áreas de interés florístico. Se ha analizado la cartografía de distribución probable de las especies de flora de interés comunitario incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Se realiza a través de la consulta del sistema de información proporcionado por la Junta de Andalucía acerca de los hábitats de las especies de flora recogidos en el Anexo II de la Directiva Hábitat en Andalucía. A partir de esta información se puede conocer la probabilidad de encontrar un hábitat de una especie amenazada en el territorio de Andalucía. Se consulta la información aportada por el servidor WMS de REDIAM

(<https://laboratorioediam.cica.es/AplicacionVegetacion/GetInfo.do?section=habitats&tabSelected=HICsp>)

Se identifican en el área de estudio dos zonas cartografiadas como de distribución probable de especies de flora del Anexo II de la Directiva 92/43.

- Áreas de fauna con Planes de Recuperación. Se han consultado las áreas de protección asociadas a especies de fauna y flora con Planes de Recuperación:
 - ✓ Ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de Aves esteparias: sisón, ganga ortega, ganga ibérica, avutarda, alondra ricotti, aguilucho cenizo
 - ✓ Ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de Peces e invertebrados de medios acuáticos epicontinentales.
 - ✓ Ámbito de aplicación del Plan de recuperación y conservación de las aves necrófagas: quebrantahuesos, milano real, buitre negro.
 - ✓ Pinsapo, helechos...

No se identifica la presencia de ámbitos asociados a ningún plan de recuperación y conservación de especies.

- Árboles y arboledas singulares. La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (actual, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), a través de la Dirección General de Gestión del Medio Natural, ha realizado el inventario de árboles y arboledas singulares de Andalucía, donde se reúnen los árboles y arboledas más destacados de la cartografía de la Red de Información Ambiental de Andalucía y que se encuentra integrado en la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía y consultable a través de la WMS del REDIAM (http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_arb_abda_singulares).

No se identifica ningún árbol o arboleda singular en el ámbito de estudio.

Resultado del análisis realizado (grupo de planos 3.4), se identifica la presencia en el área de estudio de los siguientes elementos de interés ambiental:

2.4.3.1.- ENP Monumento Natural Ribera del Guadaíra

La zona sureste del ámbito de estudio intercepta ligeramente el ENP Monumento Natural Ribeira del Guadaíra y su zona de protección.

Este espacio abarca un tramo del río Guadaíra de unos 10 km de longitud y 149,70 ha (zona núcleo 53,61 ha y zona periférica 96,09 ha), localizado en el municipio de Alcalá de Guadaíra.

Fue declarado Monumento Natural de carácter mixto y eco-cultural por su papel configurador y la calidad de su paisaje fluvial y sus vestigios arquitectónicos (Decreto 382/2011, de 30 de diciembre (por el que se declaran monumentos naturales de Andalucía el Meandro de Montoro, los Tajos de Alhama, la Peña de Arcos de la Frontera y la Ribera del Guadaíra y se dictan normas y directrices para su ordenación y gestión).

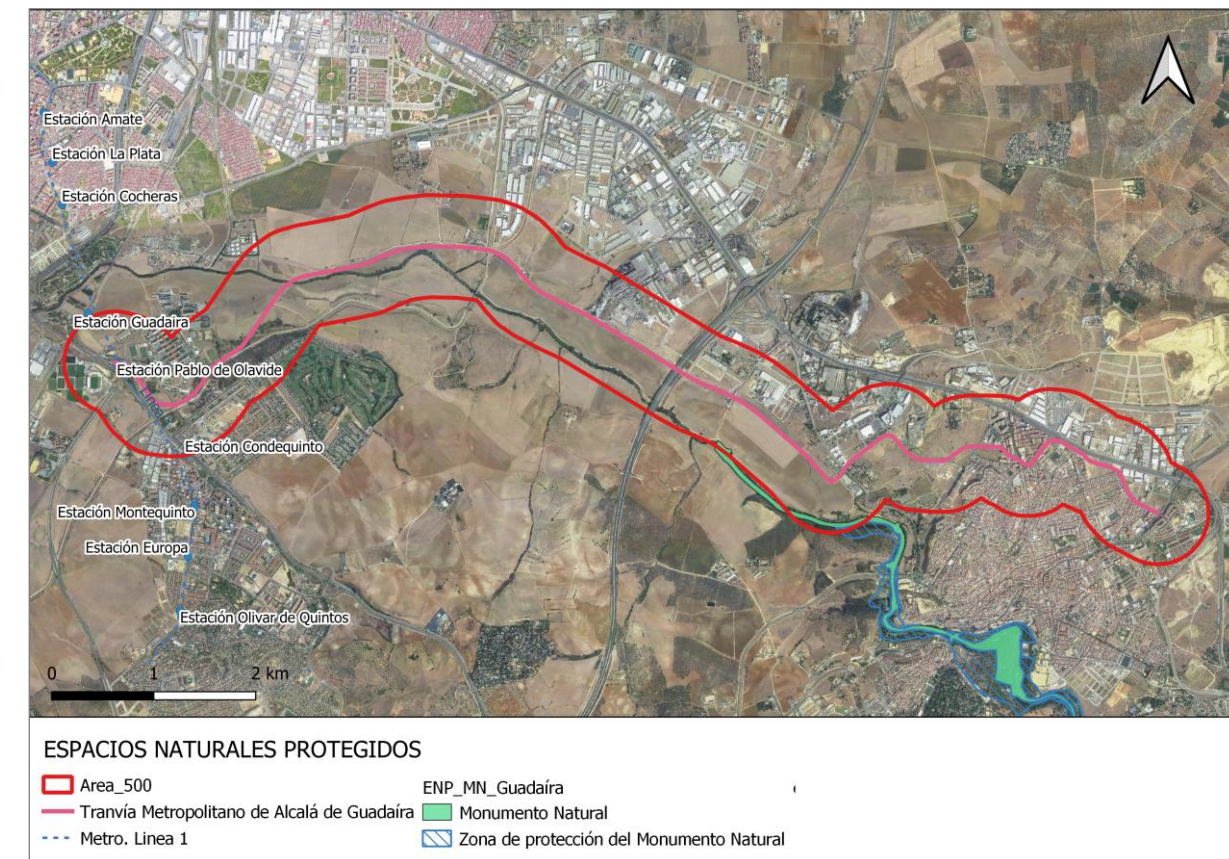


Figura 6. Espacios naturales protegidos.

2.4.3.2.- Áreas de interés florístico

Se ha analizado la cartografía de áreas de distribución probable de las especies de flora de interés comunitario incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (<https://laboratorioediam.cica.es/AplicacionVegetacion/GetInfo.do?section=habitats&tabSelected=HI Csp>)

Dentro del área de estudio se identifican dos ámbitos, una zona al sureste de la universidad Pablo de Olavide y otra asociada al río Guadaíra, al suroeste de Alcalá de Guadaíra.

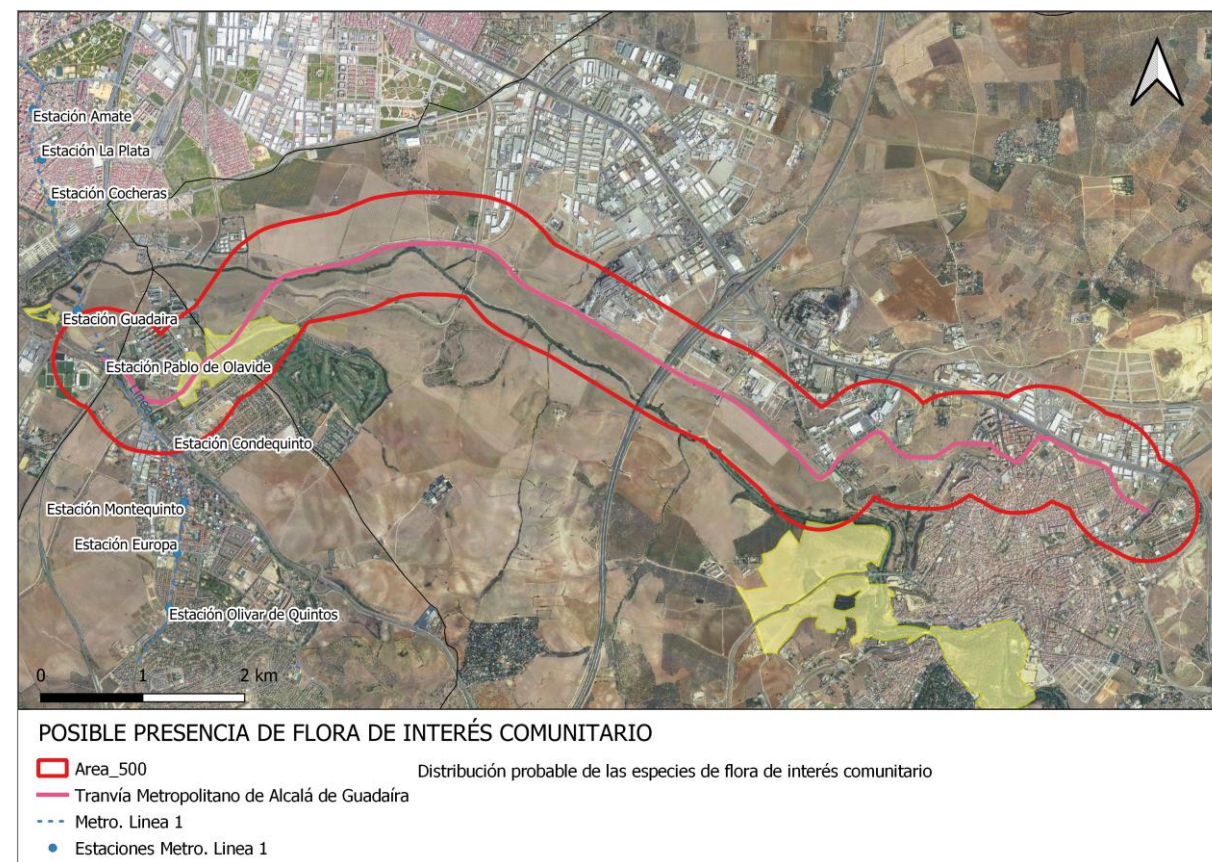


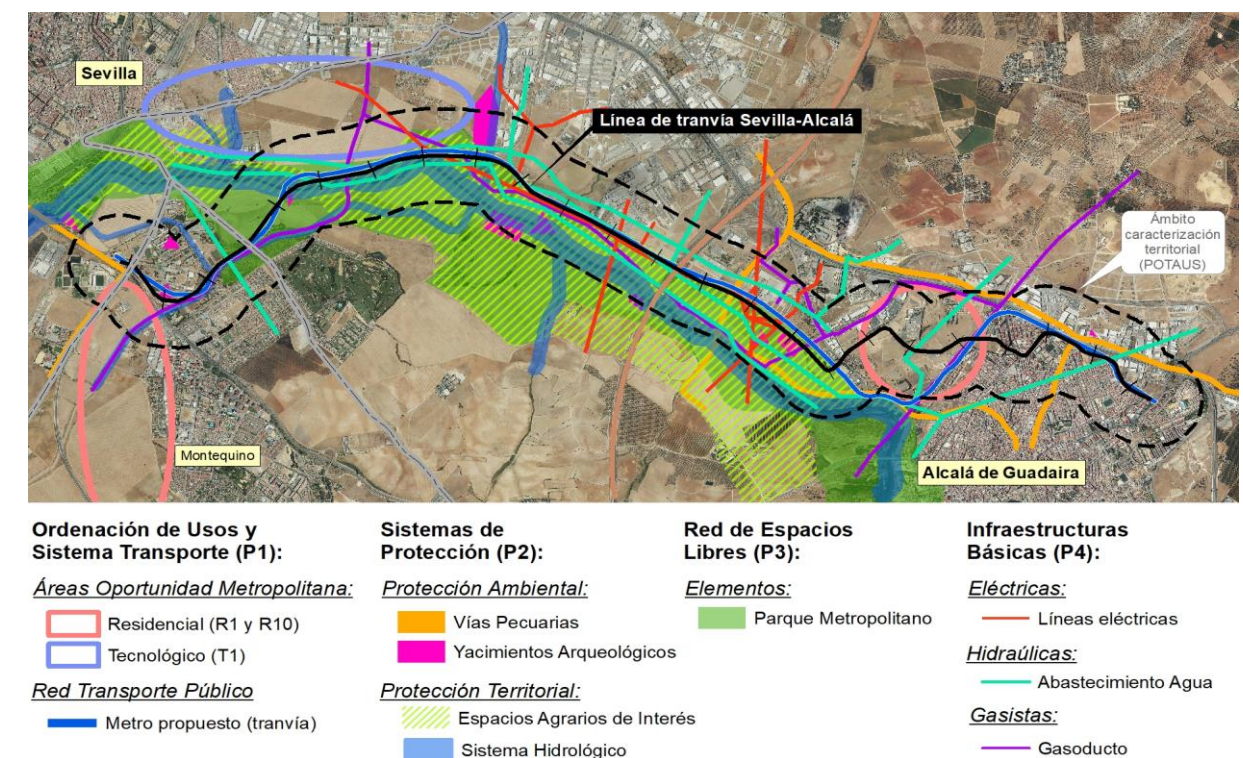
Figura 7. Áreas de interés florístico.

2.4.4.- Ordenación territorial y planeamiento urbanístico

Se ha realizado una caracterización urbanística del ámbito de estudio considerado para el emplazamiento de los futuros talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra. Esta caracterización se sustenta, básicamente, en las determinaciones urbanísticas contenidas en los planeamientos urbanísticos municipales vigentes, y en particular en la clasificación y calificación del suelo. Ambas condiciones urbanísticas, que emanan de dichos planeamientos, determinan el uso final de suelo (actual y/o propuesto) y conllevan la aplicación de unos determinados parámetros y de un régimen específico de usos.

De forma complementaria, y ya para la valoración de posibles emplazamientos se tienen en cuenta otras referencias y condicionados de la planificación urbanística, así como la incidencia de otros planes de carácter sectorial y/o territorial, debiendo destacarse entre estos últimos el Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS), aprobado en 2009. También son fundamentales las aportaciones procedentes de las autoridades municipales en cuanto a la idoneidad de las alternativas seleccionadas.

Una vez analizados los planos de ordenación del POTAUS -como principales herramientas para la plasmación de las líneas estratégicas y propuestas del plan-, dentro del ámbito de este estudio se identifican distintos "elementos" que pueden ser de interés para identificar una localización óptima para las futuras instalaciones de talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra.



Fuente: Elaboración propia a partir de los planos del POTAUS. Representación esquemática.

Figura 8. Esquema de los principales elementos recogidos en el POTAUS en el ámbito de este estudio.

En vista de lo anterior, se puede realizar la siguiente propuesta para caracterizar la capacidad de acogida del ámbito de este estudio desde el punto del POTAUS. Como puede observarse, los ámbitos con una capacidad más alta se corresponden en gran medida con zonas urbanas e industriales, o con suelos urbanizables, por lo que prácticamente sólo quedan como más aptos los ámbitos con una capacidad media. Estos últimos se corresponden en la mayoría de los supuestos con lo que el POTAUS identificaba como 'Espacios Agrario de Interés' y/o como 'Parque Metropolitano'.

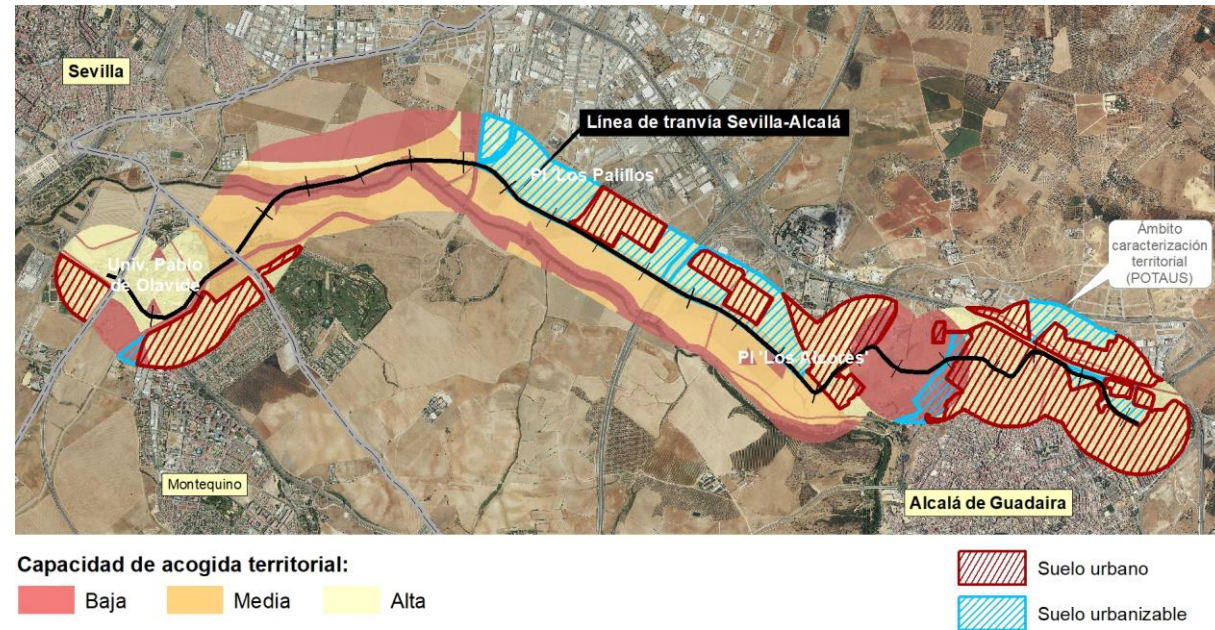
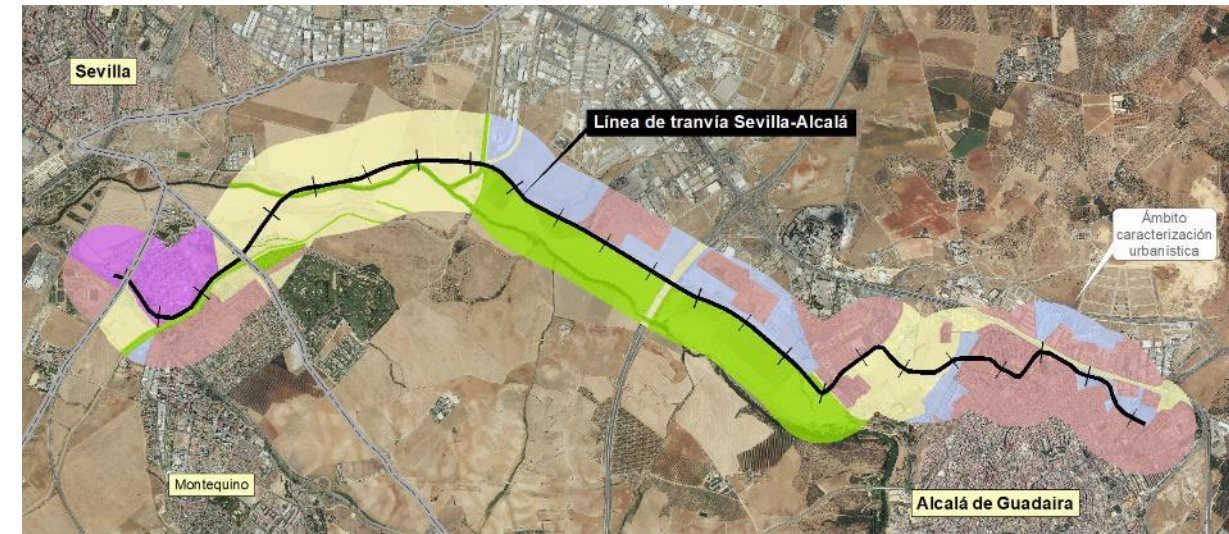


Figura 9. Resumen caracterización territorial. Capacidad de acogida para los talleres y cocheras conforme a la ordenación territorial contemplada en el POTAUS

Para la caracterización urbanística se parte como primera escala de la clasificación del suelo contenida en los planes urbanísticos municipales.

Tras esta primera caracterización global basada en la clasificación del suelo, puede afirmarse que en el ámbito de estudio quedan incluidos toda clase de suelos, si bien destaca el predominio del suelo urbano y del suelo rústico de 'carácter rural o natural'.



Clasificación del suelo:

- Urbano (rojo)
- Urbanizable (azul)
- No Urbanizable Caracter Rural o Natural (amarillo)
- No Urbanizable Especial Protección (verde)
- Sistema General Metropolitano o Singular (no adscrito a ninguna clase de suelo) (púrpura)

Figura 10. Esquema de la clasificación del suelo en el ámbito o entorno de la línea de tranvía existente

El suelo no urbanizable o rústico sujeto a alguna categoría de especial protección tiene una representación más limitada (apenas suma el 20%), pero tiene una incidencia significativa, especialmente en el caso del denominado 'suelo no urbanizable de dominio hidráulico' asociado al río Guadaíra y al resto de cauces y canales presentes en la zona.

Clase de suelo	Categoría de suelo	Superficie (%)	
Urbano		30%	
Urbanizable		15%	
No Urbanizable (o Rústico)	de Caracter Rural o Natural		
	protegido (o de especial protección)	por Interés Paisajístico	15%
		por Interés Forestal y Recreativo	0,5%
		por Dominio Público Hidráulico	3,8%
		asociado a Sistema General	0,7%
		por Vías Pecuarias	0,1%
Sistema general metropolitano singular (no adscrito)		6,7%	
Superficie	%	100%	
	m ²	13.112.456	

Tabla 2. Planeamiento urbanístico municipal vigente

Traduciendo la clasificación del suelo en términos de capacidad de acogida (entendida como el grado de compatibilidad del uso infraestructura pretendido respecto al régimen urbanístico aplicable a cada clase y categoría de suelo según los planes generales y la ley LISTA) resulta que casi todas las localizaciones básicas posibles (capacidad de acogida media y alta) se encuentran dentro del municipio de Alcalá de Guadaíra.

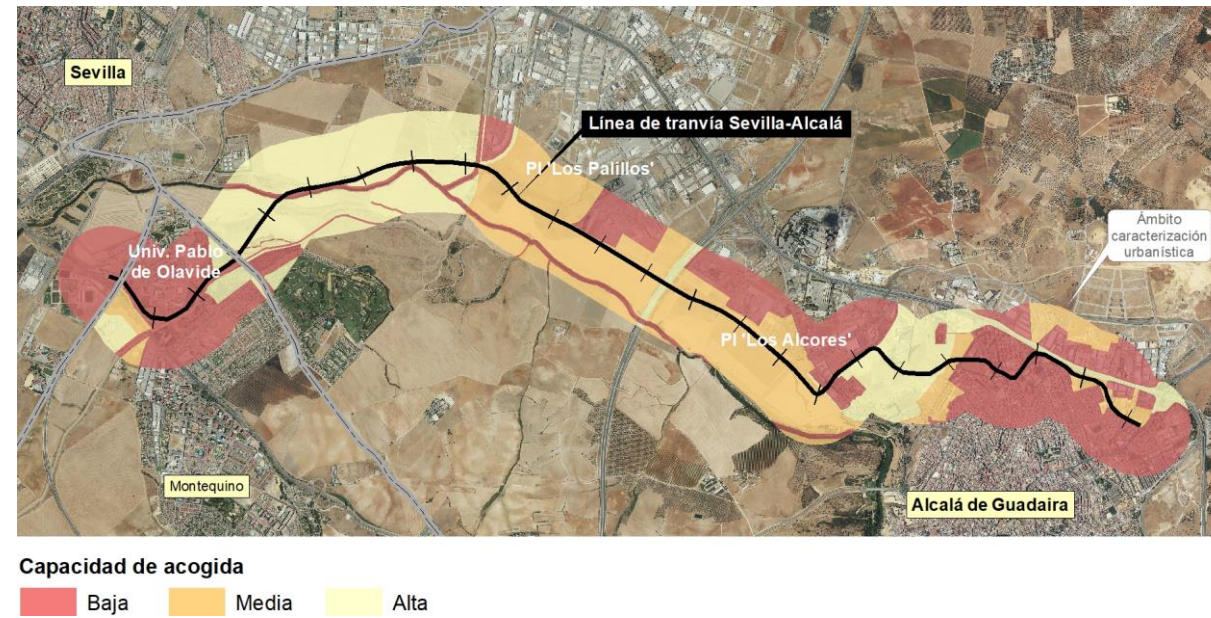


Figura 11. Resumen caracterización urbanística. Capacidad de acogida

Conforme a lo anterior, se vislumbran dos grandes zonas prioritarias y una tercera adicional de capacidad media, en la que se incluyen: 'suelo no urbanizable protegido por interés paisajístico' y suelos urbanizables no urbanizados y/o no ejecutados.

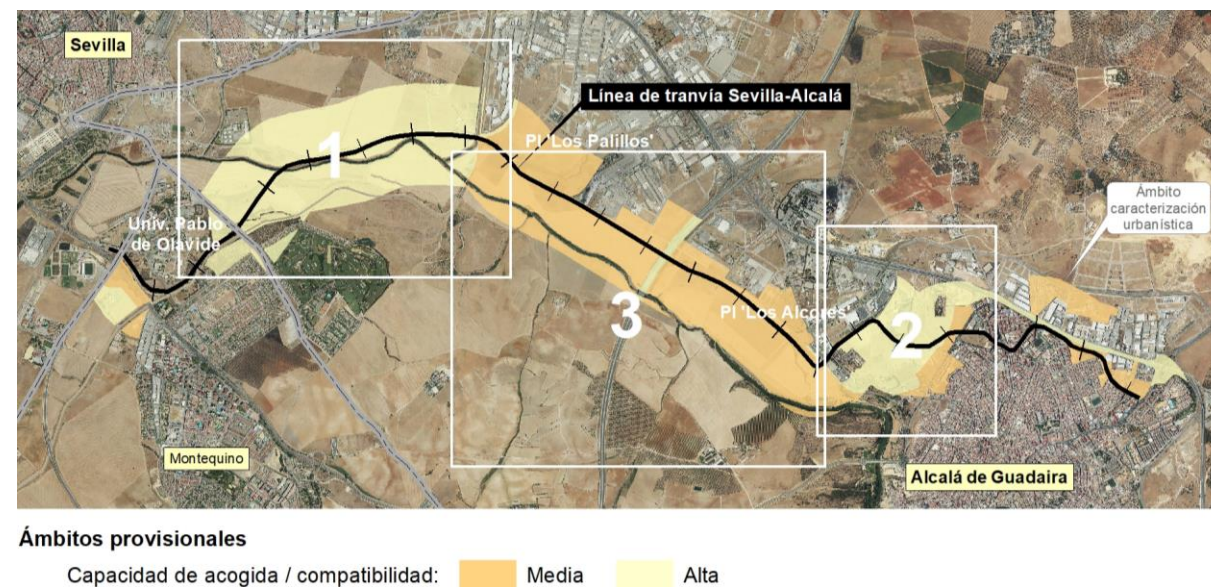


Figura 12. Ámbitos "urbanísticos" aptos para albergar posibles emplazamientos de los talleres y cocheras

Una vez realizada la caracterización global del área del estudio a partir de la clasificación del suelo, que ha permitido identificar los ámbitos susceptibles de albergar los futuros talleres y cocheras, es preciso realizar un análisis más detallado sobre la aplicación y el grado de cumplimiento del planeamiento urbanístico.

Considerando que la casi totalidad de los ámbitos se encuentran dentro del municipio de Alcalá de Guadaíra, el documento de referencia para dicho análisis debe ser el vigente PGOU de Alcalá de Guadaíra y, más concretamente, su texto refundido de las Normas Urbanísticas.

Como se ha indicado, todos los ámbitos están clasificados como suelo urbanizable o como suelo no urbanizable (bajo distintas categorías), por lo que se analiza a continuación lo que indica la normativa del PGOU en cada caso.

SUELO NO URBANIZABLE

La regulación detallada del suelo no urbanizable está recogida en el 'Título V - Régimen del Suelo No Urbanizable' del citado texto refundido de las Normas Urbanísticas del PGOU de Alcalá de Guadaíra.

En la siguiente figura se muestra de forma esquemática y simplificada los principales condicionantes generales derivados de la normativa del Plan General de Alcalá de Guadaíra y que tienen presencia en el ámbito del estudio y una potencial interacción con las ubicaciones seleccionadas como alternativas. Cabe destacar la importancia del referido perímetro de protección paisajística por su alcance y por su notable incidencia sobre la línea de tranvía existente y sobre el conjunto del ámbito de este estudio.

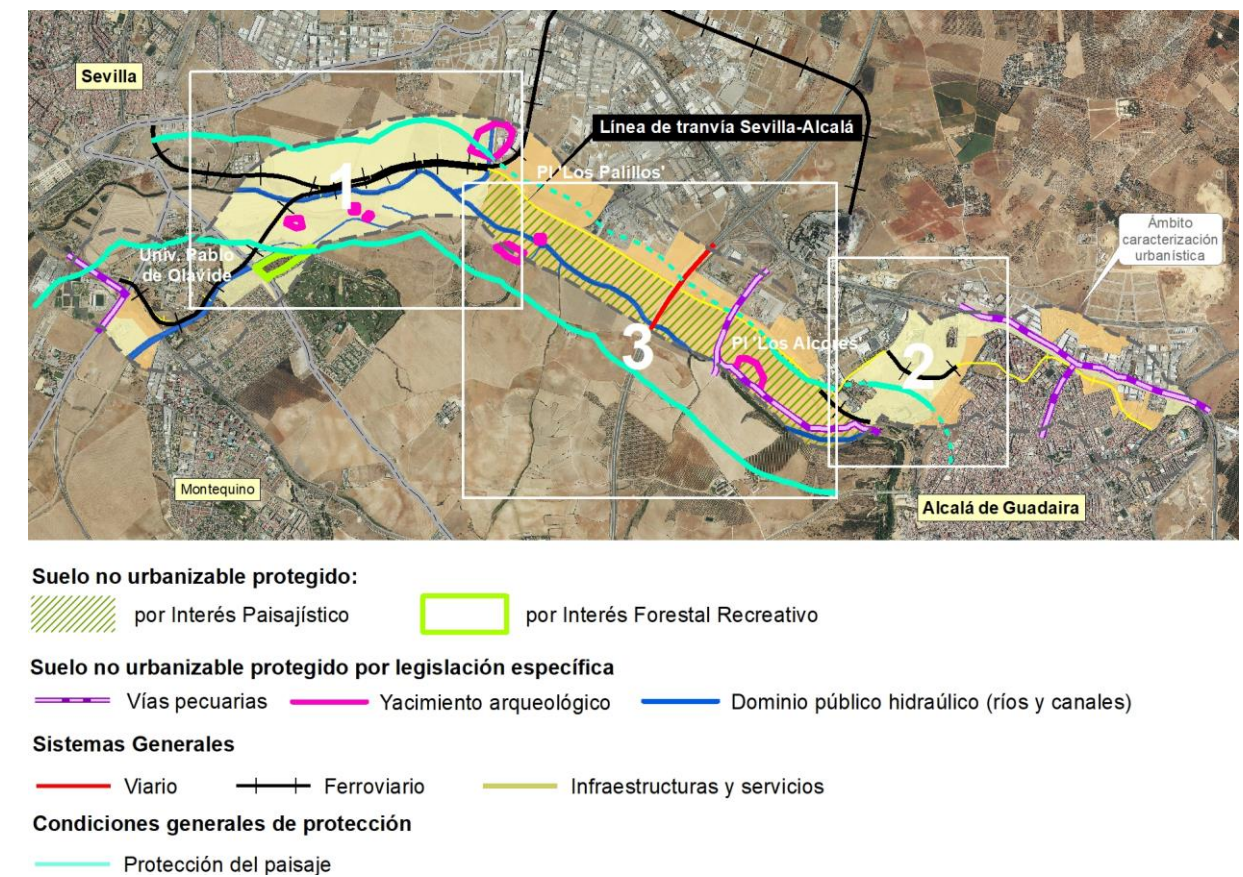


Figura 13. Esquema de las Condiciones Generales de Protección en suelo no urbanizable del PGOU de Alcalá de Guadaíra aplicables o presentes en el área del estudio

SUELO URBANIZABLE (SECTORES)

Respecto al suelo urbanizable, es de especial interés en ámbito 2 (coincidente con las zonas de acogida 8 y 9) y alberga dos de las 3 alternativas propuestas, incluida la finalmente seleccionada.

La regulación urbanística del suelo urbanizable es sustancialmente diferente de la del suelo urbanizable, en otras cuestiones, porque la ordenación del PGOU para el suelo urbanizable es finalista y, además, queda remitida a los necesarios instrumentos de desarrollo urbanístico (planes parciales).

Dentro del citado ámbito 2 se identifican dos sectores de suelo urbanizable, a saber:

- SUNP-I 11 / SUO-18 (claves asignadas en la versión original del PGOU de Alcalá de Guadaíra de 1994 y en la adaptación parcial de 2009).
- SUNP-I 7 / SUO-15 (claves asignadas en la versión original del PGOU de Alcalá de Guadaíra de 1994 y en la adaptación parcial de 2009).

De conformidad con los criterios urbanísticos expuestos se les ha asignado, a priori, una capacidad de acogida media para los talleres y cocheras. Sin embargo, en función del desarrollo urbanístico de los sectores (avance en la gestión y el estado del suelo) y de las condiciones particulares de cada situación, puede variar considerablemente su capacidad. Por ello se realiza a continuación un análisis detallado de cada sector.

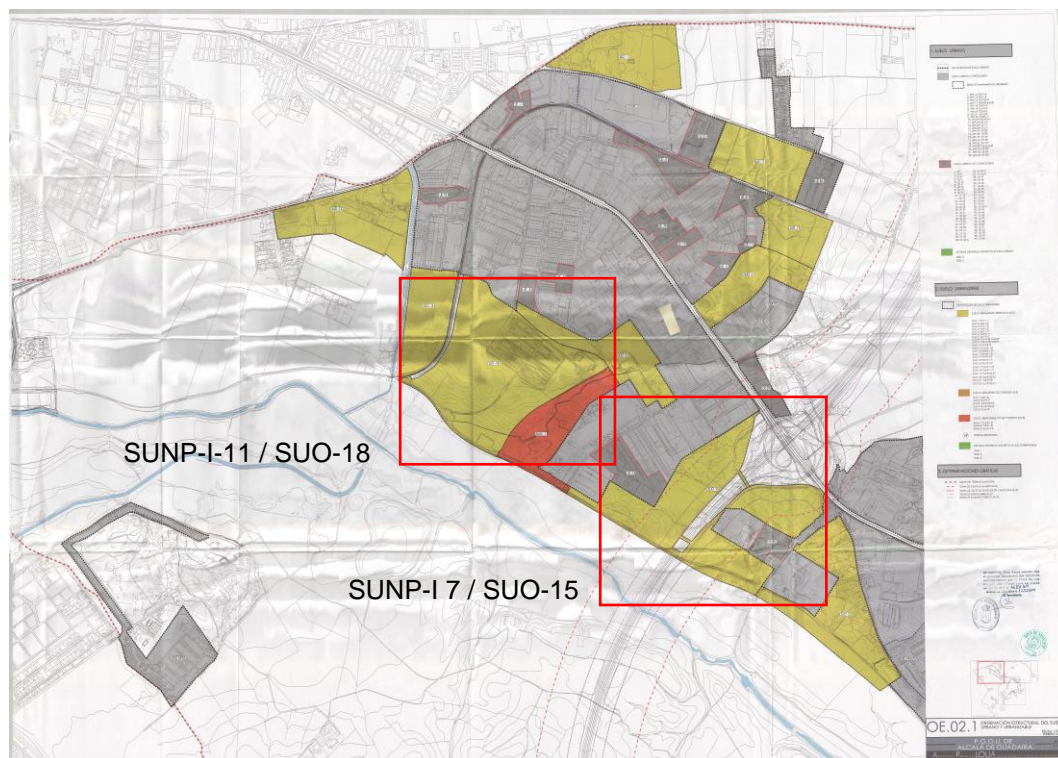


Figura 14. Localización de los sectores sobre el plano OE.02.1 de la Adaptación Parcial a la LOUA del PGOU de Alcalá de Guadaíra (2009)

Los dos sectores son de uso predominante industrial y comparten muchas características territoriales y urbanísticas, incluida la división en varias unidades de ejecución (UE). En línea con esto último, es importante destacar que cada sector, y cada unidad, se encuentra en distintas fases de desarrollo y gestión urbanística, lo que obliga a matizar y particularizar las condiciones de cada posible emplazamiento (en el multicriterio se analiza detalladamente cada alternativa).

El sector SUNP-I-11 / SUO-18, conocido como "Espaldillas", tiene un Plan de Sectorización Ordenada (PSO) aprobado en mayo de 2008. Está dividido en 6 unidades de ejecución. De ellas, las que tienen mayor interés por su proximidad al tranvía son las ubicadas en la zona suroccidental, que son las UE 4, 5 y 6 (ver siguiente figura). Según la información municipal consultada, en la primera no consta que se haya iniciado la gestión urbanística, mientras que las dos últimas cuentan ya con Proyecto de Reparcelación Aprobado, pero no así el de urbanización.

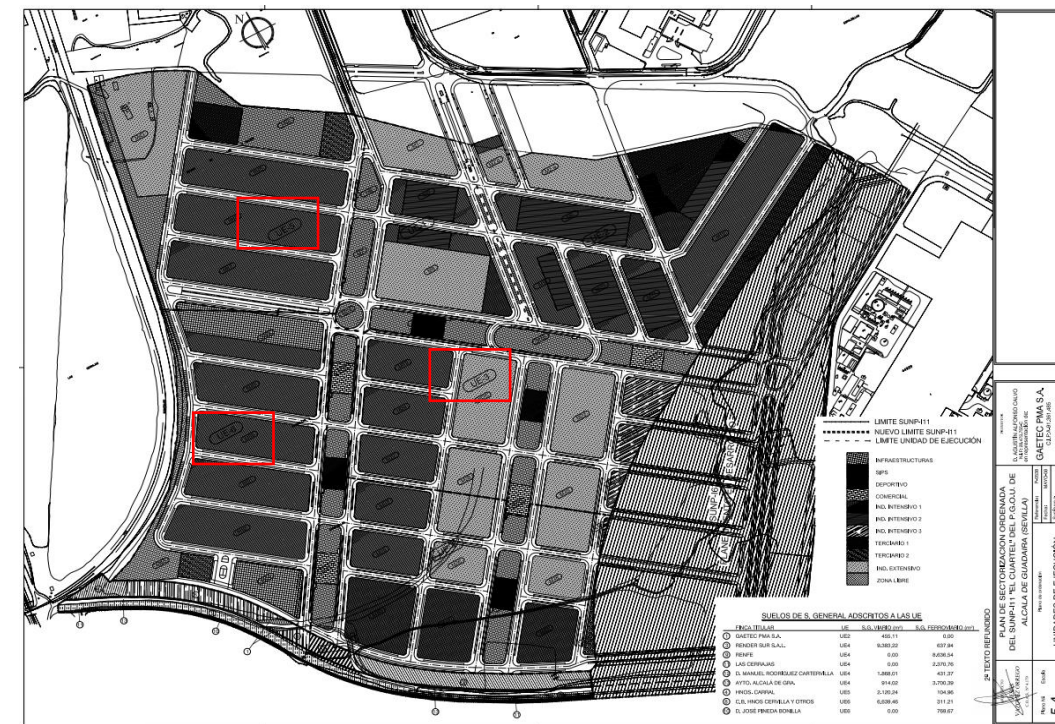


Figura 15. Plano de zonificación de usos pormenorizados del PSO del sector SUNP-I-11

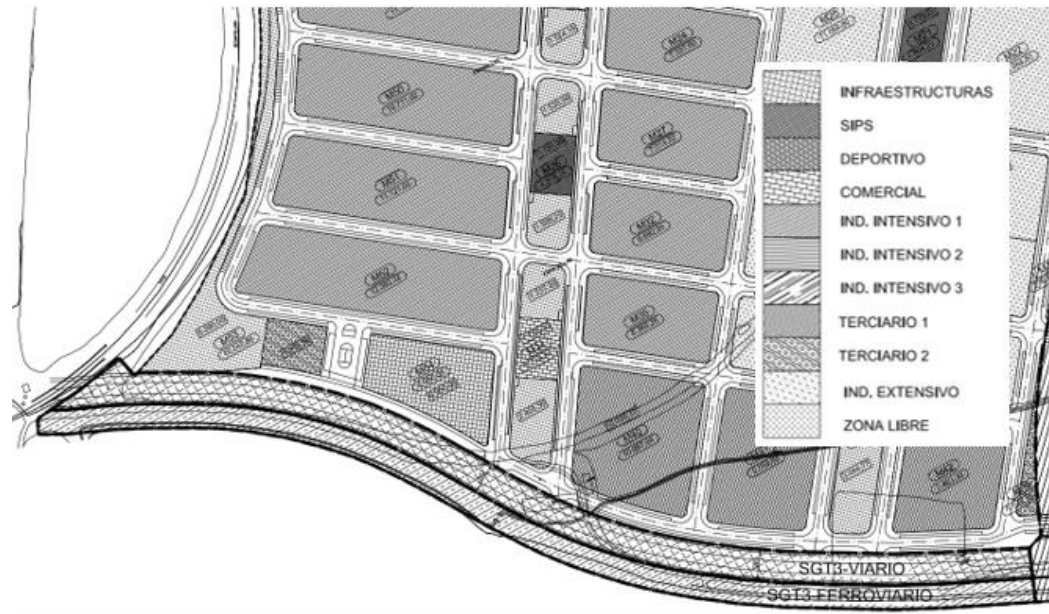


Figura 16. Detalle del PSO con el ámbito coincidente con una de las ubicaciones propuestas en este estudio

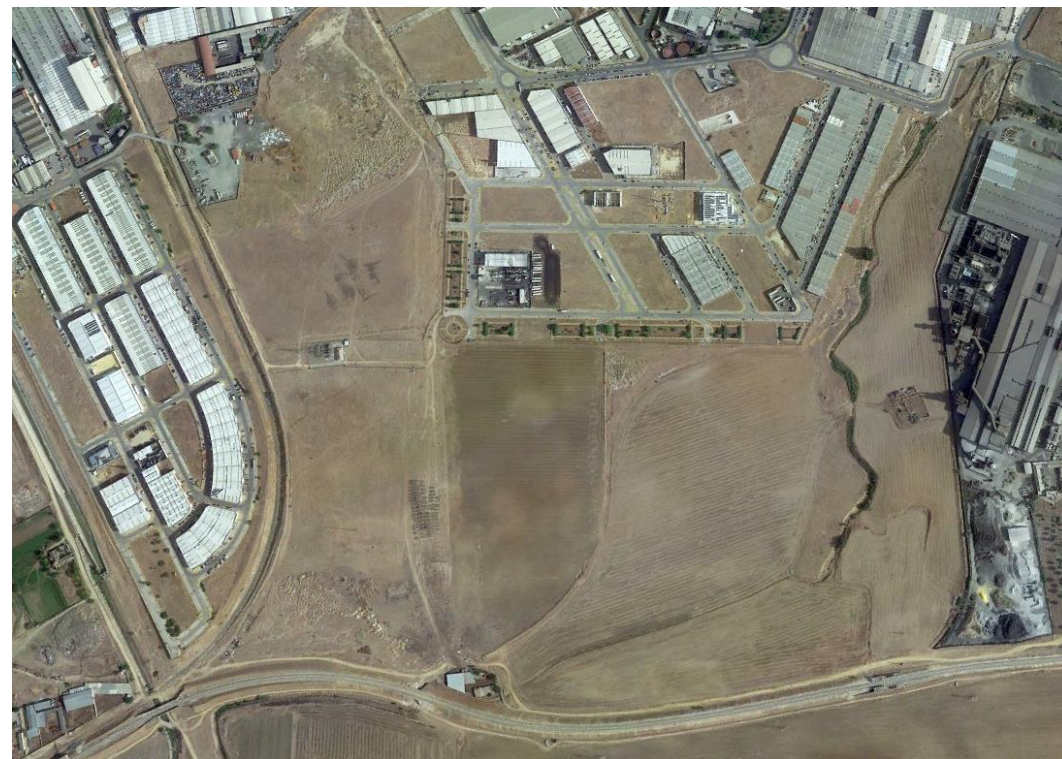


Figura 17. Imagen obtenida de Google Earth que muestra la situación actual de la zona.

- UE-1: Cambio de sistema a cooperación aprobado definitivamente en 2014: innecesaridad de proyecto de reparcelación y proyecto de urbanización aprobado en enero de 2015. La urbanización está parcialmente ejecutada.
- UE-2: Proyectos de reparcelación y urbanización aprobados en 2012. La urbanización está parcialmente ejecutada.
- UE-3: No consta el inicio de la gestión urbanística.

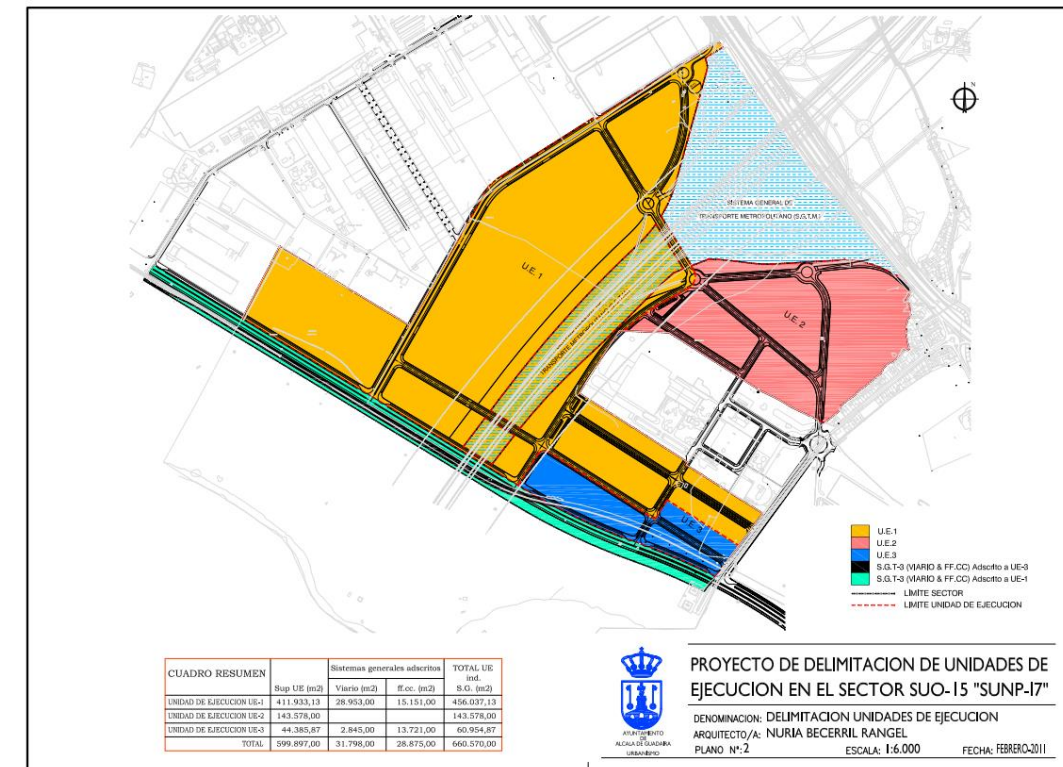


Figura 18. Delimitación de unidades en sector SUNP-17 / SUO-15

El otro sector (SUNP-17 / SUO-15), cuenta con un Plan Parcial aprobado; el tercer texto refundido de éste, tras dos modificaciones previas, se aprobó definitivamente en 2012. Cuenta con tres unidades de ejecución, siendo las más relevantes para este estudio, por su localización respecto al tranvía, las identificadas como UE 1 y 3, que según la información municipal se encuentran en la siguiente situación:



Figura 19. Ordenación en sector SUNP-I-7 / SUO-15. Ámbito de una de las ubicaciones propuestas en este estudio (manzanas 10, 11, 14 y 13, entre las unidades 1 y 2).



Figura 20. Imagen obtenida de Google Earth que muestra la situación actual de la zona SUNP-I-7 / SUO-15

2.4.5.- Cambio climático

Para identificar las potenciales amenazas del cambio climático sobre el Proyecto, y para evaluar con posterioridad el riesgo que éstas pueden suponer para la integridad de la infraestructura y su operación, se ha realizado, en primer lugar, el análisis de las proyecciones previstas para la zona del proyecto.

Para analizar la realidad del cambio climático en la zona de estudio se ha consultado la información contenida en el proyecto “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC” (ELCCA5) (2018) (IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Este informe realiza la predicción del clima del siglo XXI generado simulaciones futuras para 9 modelos de circulación general (MCGs) en 4 escenarios de emisiones (RCP26, RCP45, RCP60 y RCP85) y el escenario de referencia único de partida, o clima del pasado (1961-2000).

El 5º Informe del IPCC analiza la evolución de los 6 grupos climáticos de Andalucía y la Temperatura media anual, por lo que para el resto de las variables climáticas se analizarán los datos del 4º informe del IPCC.

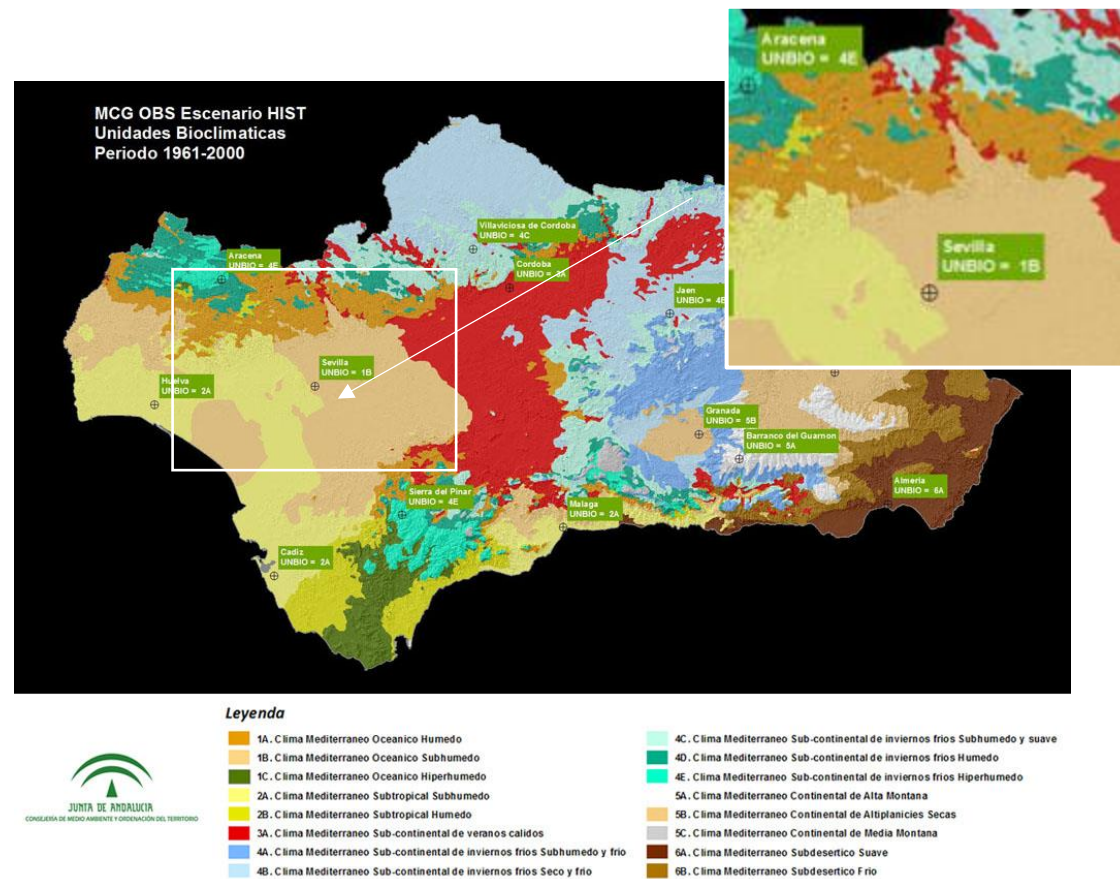
2.4.5.1.- Proyecciones de cambio climático en los grandes climas de Andalucía. 5º Informe

El proyecto “Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC” realiza una clasificación del clima de Andalucía en 6 grandes climas:

- Clima Mediterráneo Oceánico: se da en toda la región de influencia Atlántica, que suaviza las temperaturas y aporta una humedad notable a la región. Se divide en: 1A Húmedo, 1B Subhúmedo y 1C Hiperhúmedo.
- Clima Mediterráneo Subtropical: propio de la costa mediterránea, se caracteriza por las temperaturas suaves y ausencia de heladas. Se divide en: 2A Subhúmedo y 2B Húmedo.
- Clima Mediterráneo Sub-continental de veranos cálidos: se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales elevadas, veranos muy cálidos e inviernos frescos y con heladas ocasionales. Solo tiene una variante: 3A
- Clima Mediterráneo Sub-continental de inviernos fríos: sus veranos son cálidos, aunque no tanto como en A3, y los inviernos muy fríos, con un alto número de heladas. Se divide en: 4A Subhúmedo y frío, 4B Seco y frío, 4C Subhúmedo y suave, 4D Húmedo y 4E Hiperhúmedo.
- Clima Mediterráneo Continental: se caracteriza por presentar inviernos muy fríos y largos, y veranos muy cortos y poco calurosos, donde buena parte de sus precipitaciones lo hace en forma de nieve. Se divide en: 5A de Alta Montana, 5B Altiplanicies Secas y 5C de Media Montana

- Clima Mediterráneo Subdesértico: se caracteriza por sus temperaturas suaves, ausencia de heladas y muy bajas precipitaciones. Se divide en: 6A Suave y 6B Frio.

La imagen adjunta representa la distribución de estos climas en Andalucía. De la imagen se extrae que el proyecto se emplaza en el denominado Clima Mediterráneo Oceánico, 1B Subhúmedo.



Fuente: Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC

Figura 21. Unidades bioclimáticas Andalucía

Analizando la información de las proyecciones para el ámbito de estudio de las siguientes figuras puede apreciarse que en ambos casos deriva en una modificación de la clase de clima:

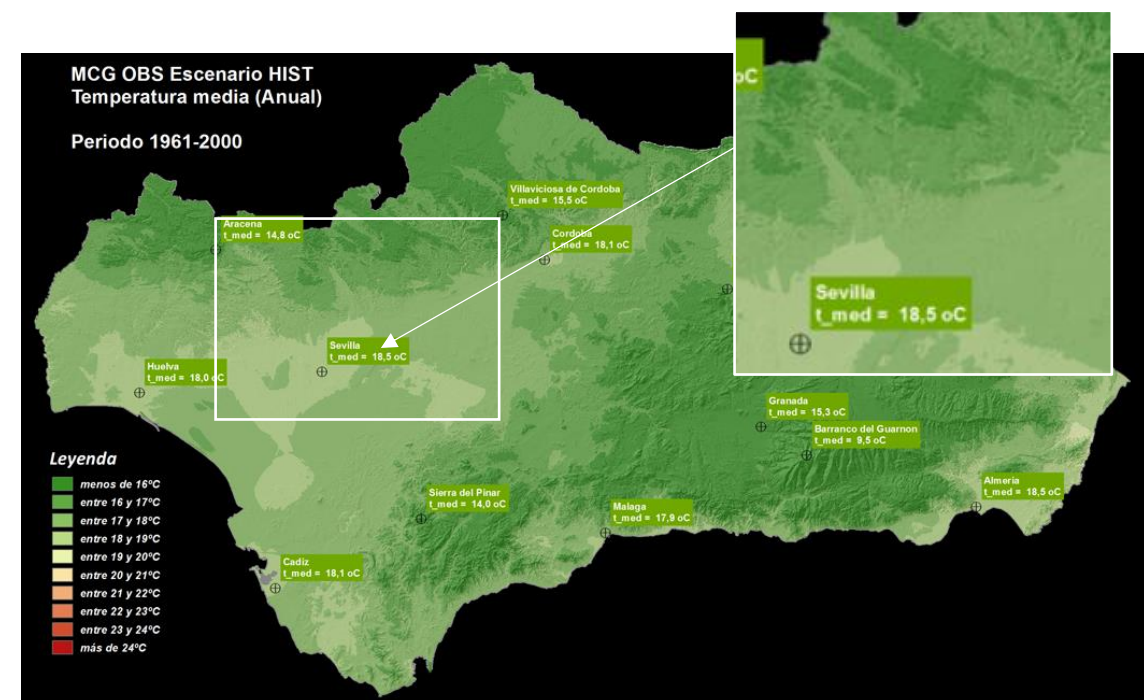
- Considerando el MIROC (pesimista) se contempla la evolución a un Clima 6A, correspondiente al Clima Mediterráneo Subdesértico Suave.
- Considerando CGCM3 (optimista), se contempla la evolución a un Clima 2A, correspondiente al clima Mediterráneo Subtropical Subhúmedo.

2.4.5.2.- Evolución de la temperatura. 5º informe

Tomando de partida la distribución de la temperatura media anual en el periodo de referencia 1961-2000 (figura 5), la proyección de su evolución según los MCGs MIROC (figura 6) y CGCM3 (figura 7) en el escenario RCP85 para el área de estudio indican un incremento de entre 3.3 y 6.2°C.

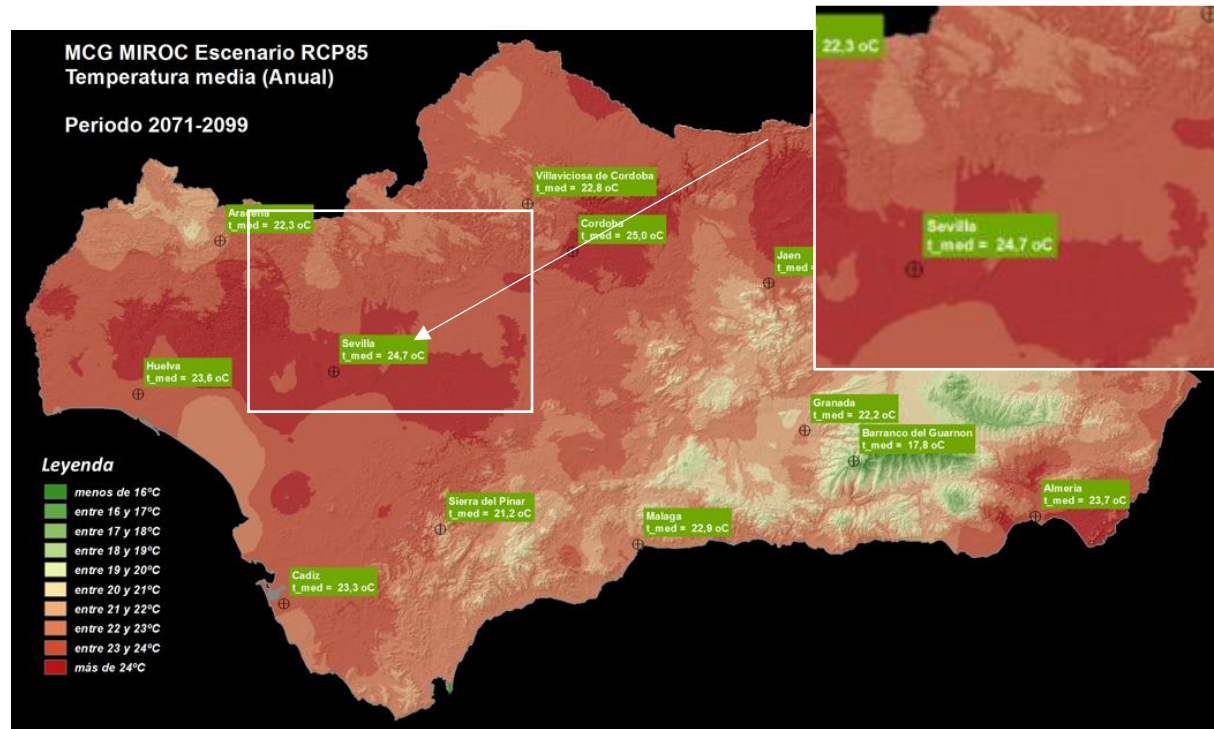
CAMBIO CLIMÁTICO			
PARÁMETRO	1961-2000	PROYECCIÓN RCP85	
		2071-2099 MIROC	2071-2099 CGCM3
T media anual	18,50	24,70	21,80

CAMBIO CLIMÁTICO			
PARÁMETRO	1961-2000	ANOMALÍA. RCP85	
		2071-2099 MIROC	2071-2099 CGCM3
T media anual	18,50	6,20	3,30



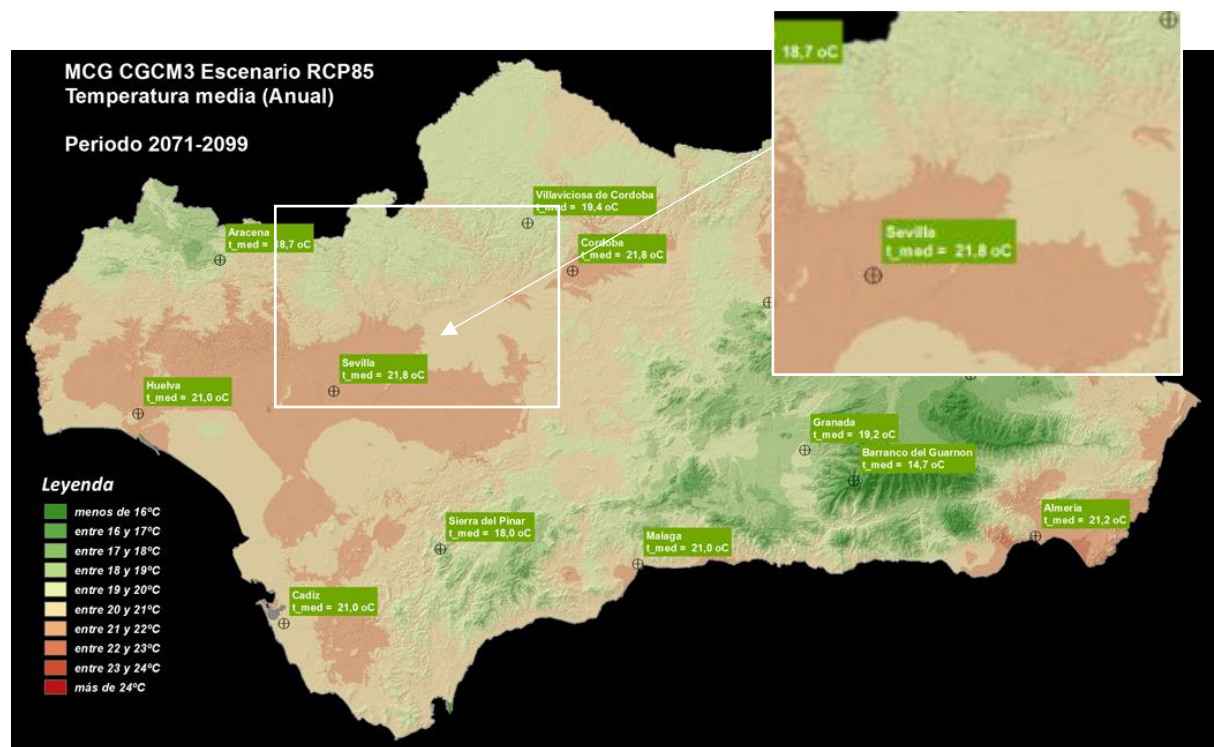
Fuente: Escenarios Locales de Cambio Climático en Andalucía actualizados al 5º Informe IPCC

Figura 22. Distribución de la temperatura media anual para el periodo de referencia 1961-2000.



Fuente: Escenarios Locales de Cambio Climático en Andalucía actualizados al 5º Informe IPCC

Figura 23. Distribución de la temperatura media anual el periodo 2071-2099, según MIROC en RCP85.



Fuente: Escenarios Locales de Cambio Climático en Andalucía actualizados al 5º Informe IPCC

Figura 24. Distribución de la Temperatura media anual el periodo 2071-2099, según CGCM3 en RCP85.

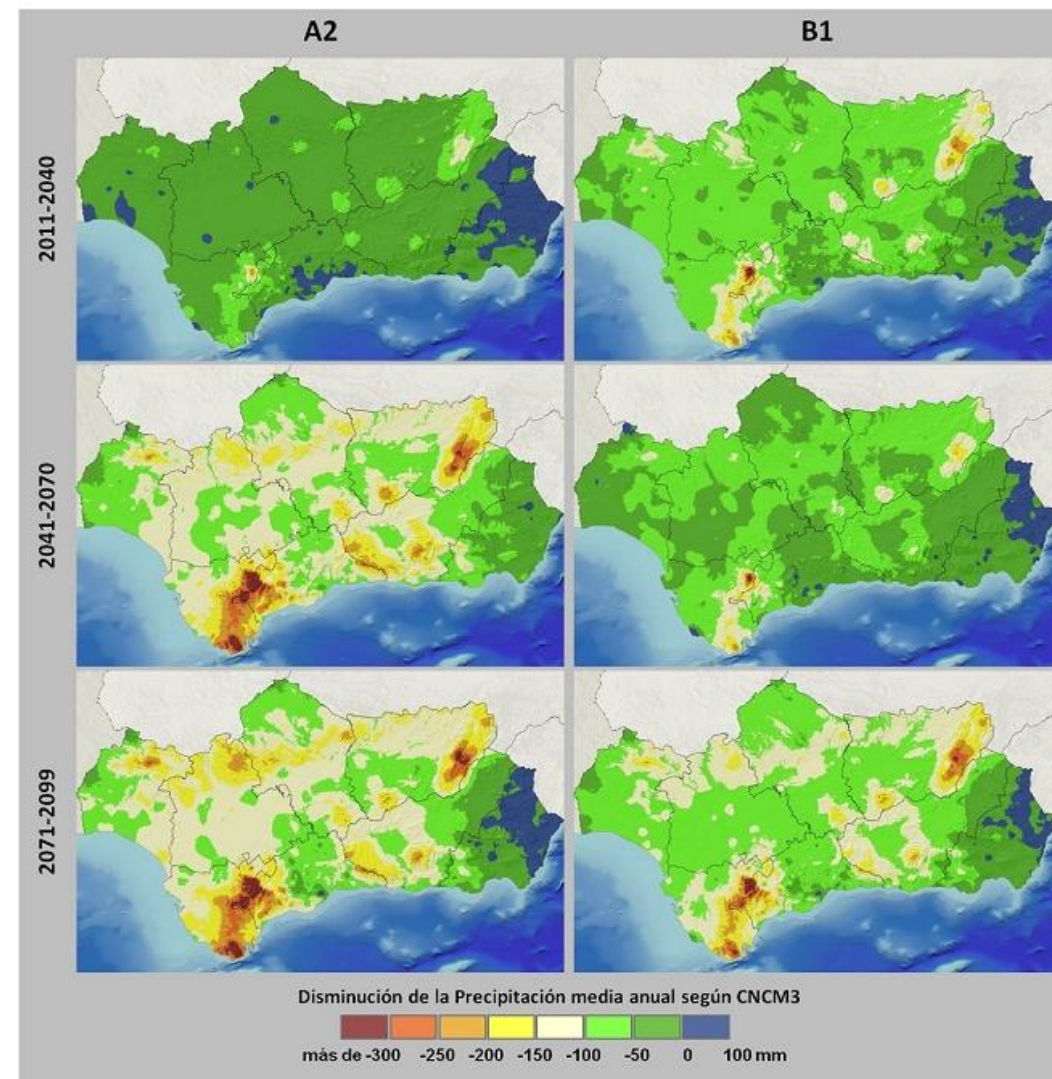
2.4.5.3.- Precipitación media anual

El 4º informe genera simulaciones para 4 modelos generales (MCGS) en 3 escenarios de emisiones (A2, A1B y B1), siendo el escenario A2 el más negativo.

Los datos del 4º informe son los siguientes:

PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL CNCM3 . SEVILLA						
Escenarios	Periodo Climático				Diferencia a finales de siglo	
	1961-2000	2011-40	2041-70	2071-99	Absoluto	%
A1b (mm)	589,15	571,63	496,82	466,04	-123,11	-0,21
A2 (mm)	589,15	565,23	476,96	462,86	-126,29	-0,21
B1 (mm)	589,15	522,06	535,52	495,71	-93,44	-0,16

Tabla 3. Proyección de la Precipitación media anual. Provincia de Sevilla.



Fuente: Evolución de las principales variables climáticas actualizadas al 4º Informe del IPCC

Figura 25. Disminución de las precipitaciones escenarios A2 y B1, modelo CNCM3.

2.4.6.- Patrimonio cultural

Se ha revisado la información relativa tanto a patrimonio arqueológico y arquitectónico como a la red de vías pecuarias de Andalucía:

- Patrimonio arqueológico y arquitectónico Se ha consultado la Base de Datos del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz. Asimismo, se ha consultado el inventario de yacimientos arqueológicos recogidos en los Planes Generales de Ordenación Urbana de Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas y Sevilla dentro del área de estudio.

Se identifican varios elementos del patrimonio inmueble y arqueológico dentro del área de estudio.

- Vías pecuarias. La Ley 3/1995, de 23 de marzo de vías pecuarias define las vías pecuarias como aquellas rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurriendo tradicionalmente el tránsito ganadero. Asimismo, establece que las vías pecuarias podrán ser destinadas a otros usos compatibles y complementarios en términos acordes con su naturaleza y sus fines, dando prioridad al tránsito ganadero y otros usos rurales, e inspirándose en el desarrollo sostenible y el respeto al medio ambiente, buscando el mantenimiento de la diversidad paisajística y biológica, la gestión de los espacios forestales y del patrimonio cultural, así como el fomento del contacto social con la naturaleza.

El Plan de Recuperación y Ordenación de las Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía, aprobado mediante acuerdo de 27 de marzo de 2001 del Consejo de Gobierno, es el instrumento de gestión que la Consejería de Medio Ambiente (actual, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible) ha diseñado para poner en valor las vías pecuarias andaluzas, fijando una serie de actuaciones prioritarias dependiendo de la funcionalidad de cada uno de esos antiguos caminos ganaderos.

La REDIAM aporta los datos del Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía.

Se identifican varias vías pecuarias dentro del área de estudio.

Resultado del análisis realizado se identifica la presencia en el área de estudio de los siguientes elementos de interés patrimonial:

2.4.6.1.- Patrimonio arqueológico y arquitectónico

Se identifican 3 elementos del patrimonio arquitectónico y 7 yacimientos arqueológicos. El nivel de protección de dichos bienes varía desde el nulo (el bien está catalogado, pero sin protección) hasta el máximo (Bien de Interés Cultural (BIC)).

PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y ARQUITECTÓNICO				
NOMBRE	MUNICIPIO	TIPO	PROTECCIÓN	Código IAPH/PGOU
Antigua Universidad Laboral (Universidad Pablo de Olavide)	Dos Hermanas	Inmueble	CG	i17738
Cementerio de San Mateo	Alcalá de Guadaíra	Inmueble	No	i17943
Molino de Cerrajas	Alcalá de Guadaíra	Inmueble	CG. BIC (Monumento)	i19547/RI-51-0008103
Casa de Pelay y Correa	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_030
Molino de Cañaveralejas	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_201
Fuente Candón	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_076
La Cereza II	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_031
Molino de Tragahierro	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_212
Don Anastasio	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_064
Casilla la Forestal	Alcalá de Guadaíra	Arqueológico	PGOU	ARQL_032

CG: Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz
 PGOU: Plan General de Ordenación Urbana de Alcalá de Guadaíra
 IAPH: Inventario Andaluz de Patrimonio Histórico

Tabla 4. Patrimonio arqueológico y arquitectónico

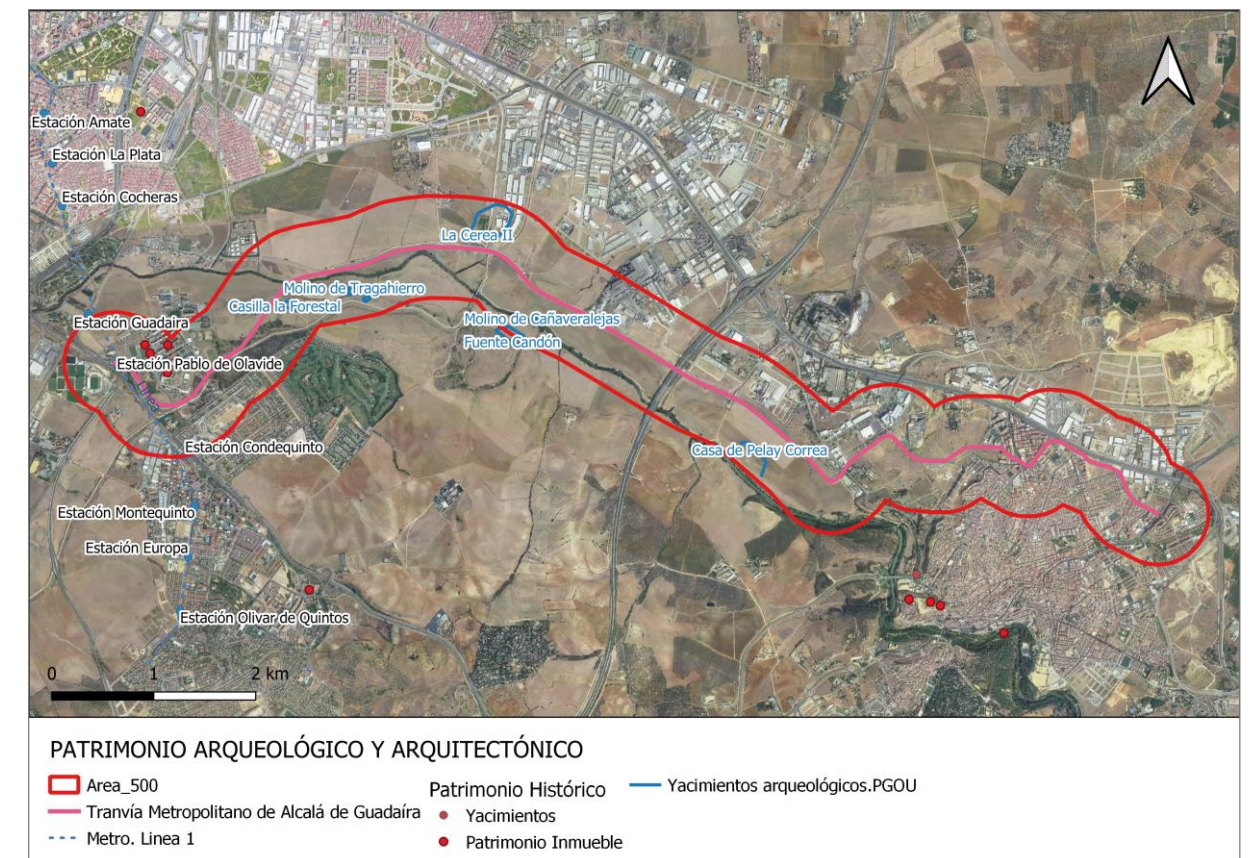


Figura 26. Patrimonio arqueológico y arquitectónico.

2.4.6.2.- Vías pecuarias

Las vías pecuarias son rutas o itinerarios por donde discurre o ha discurrido tradicionalmente el tránsito ganadero. Desde la entrada en vigor de la Ley 3/95, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y con la puesta en marcha del Plan de Recuperación y Ordenación de la Red Andaluza de Vías Pecuarias (Acuerdo de 27 de marzo de 2001) la administración andaluza ha promovido el deslinde de las vías pecuarias, lo que ha permitido incorporar un porcentaje importante al dominio público.

Dentro del área de estudio se localizan las siguientes vías pecuarias:

- Cordel del Gandul
- Colada de la Marchenilla
- Colada de Pelay-Correa
- Colada del Camio de Zacatín o Rialaje
- Colada del Vado de San Juan de los Teatinos

La REDIAM aporta los datos del Inventario de Vías Pecuarias de Andalucía que contiene todas las vías pecuarias clasificadas en firme del territorio andaluz, así como sus lugares asociados. La información se desglosa en dos capas: la referente a los trazados de las vías pecuarias (INV_ViaPecuaríaVP) y la que contiene los lugares asociados -descansaderos, abrevaderos, etc- (INV_LugarVP).

Asimismo, incluye capas de información de los tramos de vías pecuarias deslindados con anchura necesaria, incluyendo tanto actos firmes como no firmes (DES_LineabaseVP_NEC).

VÍAS PECUARIAS	
NOMBRE	DESLINDADA
Cordel del Gandul	Sí
Colada de la Marchenilla	No
Colada de Pelay-Correa	Parcialmente
Colada del Camio de Zacatín o Rialaje	Sí
Colada del Vado de San Juan de los Teatinos	Sí

Tabla 5. Vías pecuarias

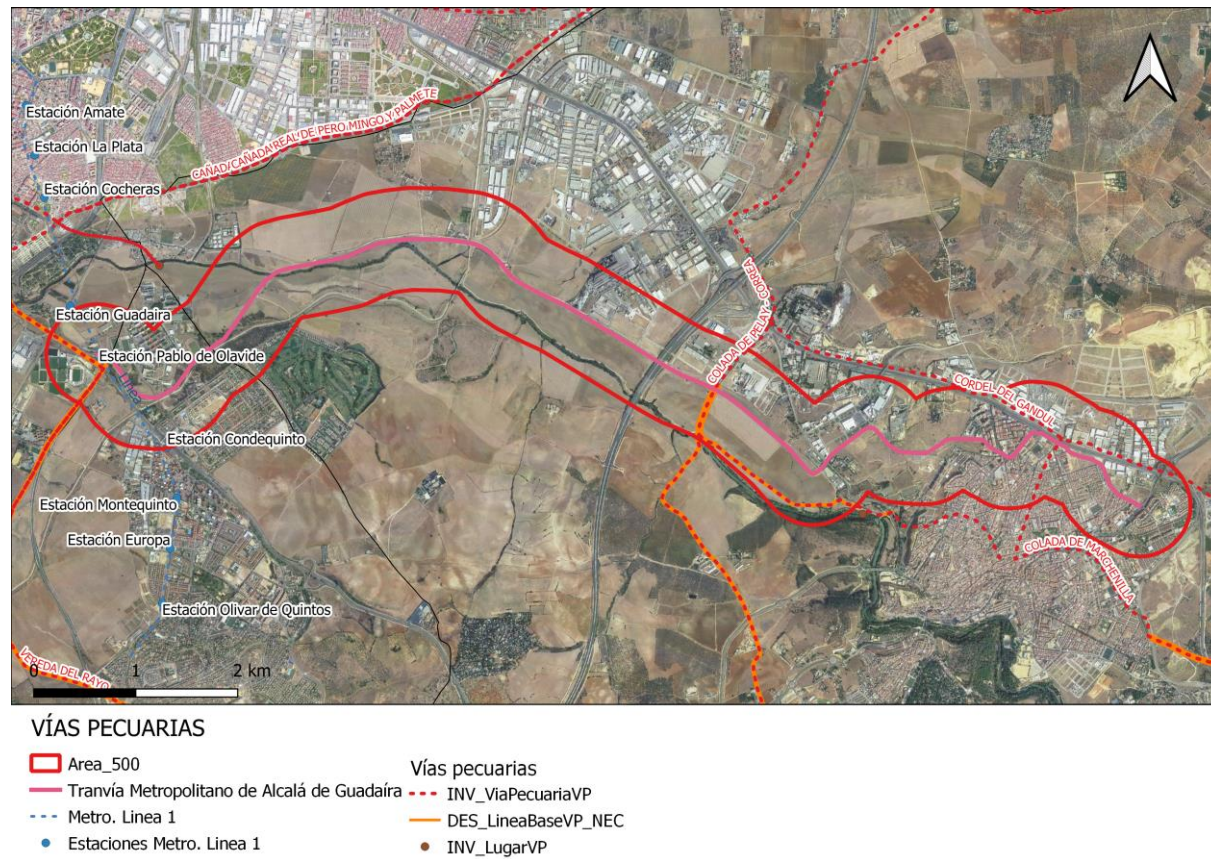


Figura 27. Vías pecuarias.

2.5.- ZONAS DE ACOGIDA

Una vez analizados y superpuestos los condicionantes expuestos en capítulos anteriores (grupos de planos 4.1 y 4.2), se han definido diferentes posibles zonas de acogida para la instalación de los talleres y cocheras (grupos de planos 5.1 y 5.2). Se presentan a continuación las alternativas y se estudian detalladamente cada una de ellas.

2.5.1.- Zona 1

La zona de acogida 1 se encuentra cercana a la cabecera de la línea del tranvía, en el límite del término municipal de Alcalá de Guadaíra y en un terreno que linda con la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, como se puede ver en el plano 5.2, hoja 1 de 4).

En la figura siguiente se muestra la ubicación de la zona estudiada, así como la línea del tranvía y el río Guadaíra.



Figura 28. Zona de acogida 1 - Ubicación

Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la ubicación de la zona de acogida 1.

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 1	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Media / baja
Geológicos / Hidrogeológicos	Media
Hidrológicos	Alta
Medioambientales	Media / baja
Servicios e infraestructuras afectadas	Alta
Accesos	Baja
Conexión con línea del tranvía	Media

Tabla 6. - Capacidad de acogida zona 1

2.5.2.- Zona 2

La zona de acogida 2 se sitúa cerca de la cabecera de la línea del tranvía, en el límite del término municipal de Alcalá de Guadaíra, próximo al Real Club Sevilla Golf, como se puede ver en el plano 5.2, hoja 2 de 4).

En la figura siguiente se muestra la ubicación de la zona estudiada, así como la línea del tranvía y el río Guadaíra.



Figura 29. Zona de acogida 2 - Ubicación

Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la zona de acogida 2.

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 2	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Nula
Geológicos / Hidrogeológicos	Baja
Hidrológicos	Alta
Medioambientales	Media / baja
Servicios e infraestructuras afectadas	Media
Accesos	Baja
Conexión con línea del tranvía	Muy baja / nula

Tabla 7. - Capacidad de acogida zona 2

2.5.3.- Zona 3

La zona de acogida se sitúa, aproximadamente, en el punto medio entre cabeceras de la línea del tranvía. Se trata de una zona de gran extensión delimitada por la línea del tranvía en un tramo bastante rectilíneo al norte, por el río Guadaíra al sur, la Autovía SE-40 al este, y el acueducto canal Presos Republicanos al oeste. Se ubica en el término municipal de Alcalá de Guadaíra, al sur del polígono industrial Hacienda de los Dolores, donde se encuentra Siderúrgica Sevillana. Su ubicación se puede ver en los planos 5.2, hojas 2 de 4 y 3 de 4.



Figura 30. Zona de acogida 3 - Ubicación

Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la ubicación de la alternativa 3:

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 3	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Nula
Geológicos / Hidrogeológicos	Media
Hidrológicos	Alta
Medioambientales	Media / alta
Servicios e infraestructuras afectadas	Media / baja
Accesos	Baja
Conexión con línea del tranvía	Media

Tabla 8. - Capacidad de acogida zona 3

2.5.4.- Zona 4

La alternativa 4 se sitúa, aproximadamente, en el punto medio entre cabeceras de la línea del tranvía. Se trata de una zona de gran extensión delimitada por la línea del tranvía en un tramo bastante rectilíneo al norte, por el río Guadaíra al sur, la Autovía SE-40 al oeste, y las instalaciones de la empresa "La antigua lavandera" al este. Se ubica en el término municipal de Alcalá de Guadaíra, al sur del polígono industrial Cabeza Hermosa. Podemos encontrar esta alternativa en el plano 5.2, hoja 3 de 4.



Figura 31. Zona de acogida 4 - Ubicación

Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la ubicación de la alternativa 4:

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 4	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Nula
Geológicos / Hidrogeológicos	Media
Hidrológicos	Media
Medioambientales	Media
Servicios e infraestructuras afectadas	Media / baja
Accesos	Alta
Conexión con línea del tranvía	Alta

Tabla 9. - Capacidad de acogida zona 4

Los condicionantes encontrados en esta zona invalidan la posible instalación de los talleres y cocheras y, por tanto, es una alternativa que se descarta.

2.5.5.- Zonas 5 y 6

Las alternativas 5 y 6 se sitúan al oeste del núcleo de Alcalá de Guadaíra, al lado del Centro Comercial de Los Alcores, en el área de El Zacatín. Se trata de dos grandes extensiones ubicadas en el término municipal de Alcalá de Guadaíra, que quedan separadas por la línea del tranvía y que están delimitadas al norte por la autovía A-92, al sur por el río Guadaíra, al oeste por edificaciones y el Centro Comercial Los Alcores, y al este por diversas edificaciones. Podemos encontrar estas alternativas en el plano 5.2, hoja 3 de 4.



Figura 32. Zonas de acogida 5 y 6 - Ubicación

Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la ubicación de las zonas 5 y 6:

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONAS 5 Y 6	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Nula
Geológicos / Hidrogeológicos	Alta
Hidrológicos	Alta
Medioambientales	Alta
Servicios e infraestructuras afectadas	Media
Accesos	Alta
Conexión con línea del tranvía	Alta

Tabla 10. - Capacidad de acogida zonas 5 y 6

2.5.6.- Zona 7

La zona de acogida 7 se sitúa en el área del Parque Tecnológico en el término municipal de Alcalá de Guadaíra. Tiene un área aproximada de 650.000 m². Podemos localizarla en el plano 5.2, hojas 1 de 4 y 2 de 4.

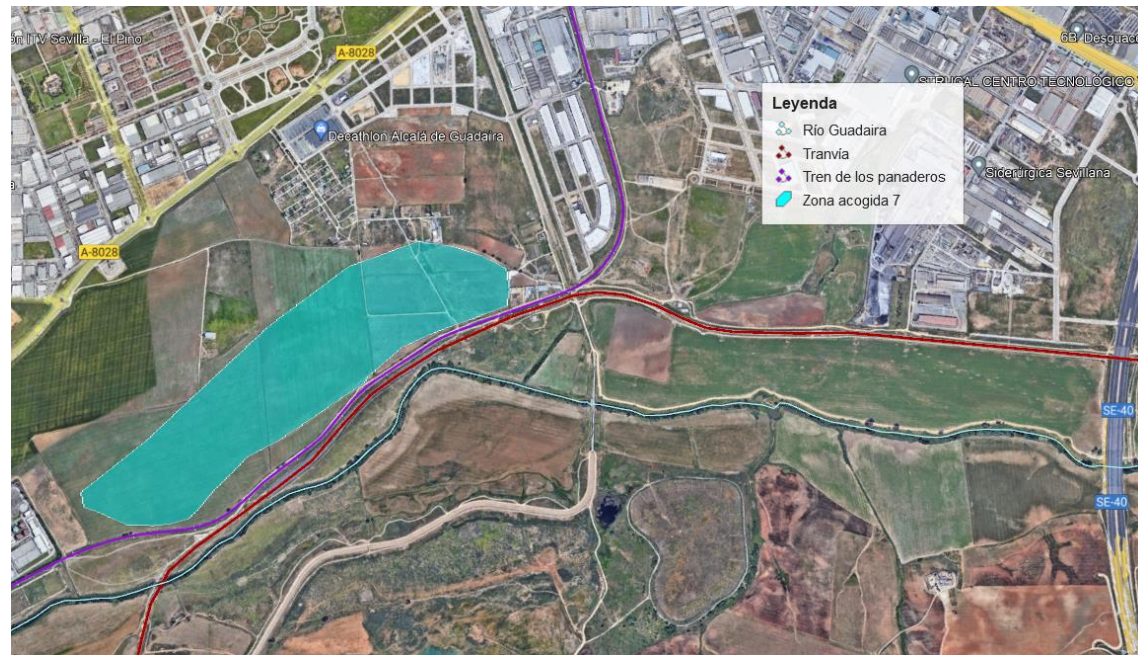


Figura 33. Zona de acogida 7 - Ubicación

- Se muestra a continuación una tabla resumen de lo anteriormente analizado:

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 7	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Media / alta
Geológicos / Hidrogeológicos	Media
Hidrológicos	Alta
Medioambientales	Alta
Servicios e infraestructuras afectadas	Muy baja
Accesos	Media / alta
Conexión con línea del tranvía	Nula

Tabla 11. - Capacidad de acogida zona 7

2.5.7.- Zona 8

La zona de acogida 8 es un área de unos 565.000 m² situada al norte de la línea del tranvía, al lado de Siderúrgica Sevillana, al sur del Polígono Industrial Fridex. Podemos ver su ubicación en el plano 5.2, hoja 2 de 4.

La zona se identifica en el planeamiento como el sector SUNP-I-11 / SUO-18, más conocido como "Las Espaldillas".



Figura 34. Zona de acogida 8 - Ubicación

Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la zona de acogida 8:

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 8	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Media
Geológicos / Hidrogeológicos	Media
Hidrológicos	Media
Medioambientales	Alta
Servicios e infraestructuras afectadas	Media / baja
Accesos	Media / alta
Conexión con línea del tranvía	Media / baja

Tabla 12. - Capacidad de acogida zona 8

2.5.8.- Zona 9

La zona de acogida 9 es un área de, aproximadamente, 90.000 m² que se ubica al norte de la línea del tranvía, al sur de la Barriada La Liebre, junto a la autovía SE-40, como se puede ver en el plano 5.2, hoja 3 de 4.

La zona se identifica en el planeamiento como el sector SUNP-I-7 / SUO-15.



Se muestra a continuación una tabla resumen de los condicionantes estudiados que afectan a la ubicación de la alternativa 4:

CAPACIDAD DE ACOGIDA ZONA 9	
CONDICIONANTES	CAPACIDAD DE ACOGIDA
Urbanísticos	Media / baja
Geológicos / Hidrogeológicos	Media
Hidrológicos	Alta
Medioambientales	Alta
Servicios e infraestructuras afectadas	Media
Accesos	Alta
Conexión con línea del tranvía	Alta

Tabla 13. - Capacidad de acogida zona 9

2.6.- PROPUESTA DE SOLUCIONES

Una vez realizado el análisis de cada una de las zonas de acogida y descartadas aquellas que presentan una capacidad de acogida nula, se ha procedido a estudiar y encajar en las parcelas disponibles una solución constructiva y funcional de los talleres y cocheras. Estas alternativas se pueden ver en el plano 6.1.

Las zonas resultantes del análisis realizado y donde se estudiará el posible emplazamiento de las instalaciones correspondientes a talleres y cocheras son las siguientes:

- Zona de acogida 1
- Zona de acogida 8
- Zona de acogida 9

Durante ese ejercicio se han perseguido los siguientes objetivos:

- Optimizar la ubicación del área de instalación dentro de la parcela, minimizando la afección al planeamiento.
- Minimizar las afecciones, tanto medioambientales como a servicios e infraestructuras existentes.
- Optimizar la conexión a la vía del tranvía (ramal técnico).
- Favorecer y permitir el acceso rodado a los talleres y cocheras.

2.7.- ANÁLISIS MULTICRITERIO

Dentro del presente apartado se procede al análisis, comparación y selección de la alternativa óptima de implantación de talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra. El proceso realizado se resume en los siguientes apartados fundamentales:

1. SELECCIÓN DE OBJETIVOS

2. Para la obtención de la mejor de las alternativas posible es preciso definir de forma explícita lo que se entiende por el término mejor. Se han definido los siguientes cuatro objetivos:

- ✓ OBJETIVO FUNCIONAL: La finalidad es seleccionar la alternativa que proporcione el mejor servicio al usuario.
- ✓ OBJETIVO AMBIENTAL Y CLIMÁTICO: La finalidad es seleccionar la alternativa que implique el menor impacto sobre el medio ambiente y que se vea menos afectada por los efectos del cambio climático.
- ✓ OBJETIVO TERRITORIAL: La finalidad es seleccionar la alternativa que mejor se integre en la trama urbana existente y que implique un menor impacto sobre el territorio.
- ✓ OBJETIVO ECONÓMICO: La finalidad es determinar la solución que suponga un menor coste.

3. DEFINICIÓN DEL CONJUNTO DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN

4. Una vez definidas todas las alternativas a comparar y los objetivos que buscamos, es necesaria la definición de un conjunto de variables que permitan evaluar el grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos por parte de cada una de las alternativas. Estas variables se denominarán criterios de evaluación. Los criterios considerados en el presente estudio son los siguientes:

- CRITERIOS asociados al objetivo FUNCIONAL:
 - ✓ Conectividad de la zona de talleres con la línea tranviaria existente
 - ✓ Nivel de accesibilidad con la red viaria existente
 - ✓ Funcionalidad de la zona de talleres
- CRITERIOS asociados al objetivo AMBIENTAL Y CLIMÁTICO:
 - ✓ Afección al medio natural
 - ✓ Afección al medio humano

- ✓ Afección a la infraestructura por eventos de clima extremos derivados del cambio climático
- ✓ Afección acústica

• CRITERIOS asociados al objetivo TERRITORIAL:

- ✓ Compatibilidad urbanística
- ✓ Adaptación territorial
- ✓ Servicios afectados

• CRITERIOS asociados al objetivo ECONÓMICO:

- ✓ Costes de inversión
- ✓ Obtención del suelo

5. EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE CADA ALTERNATIVA SOBRE CADA CRITERIO DE EVALUACIÓN

En este punto se trata de evaluar las tres alternativas planteadas respecto a cada uno de los criterios definidos para cada objetivo del presente análisis multicriterio: funcional, ambiental/climático, territorial y económico.

6. VALORACIÓN DE LOS EFECTOS DE CADA ALTERNATIVA SOBRE CADA CRITERIO DE EVALUACIÓN

A partir de la evaluación de cada criterio se obtendrá una puntuación para cada una de las alternativas estudiadas. En el caso del presente estudio se ha optado por una escala decimal (0 - 10) donde el 0 representará el estado pésimo de la alternativa con respecto al criterio de evaluación y el 10 el estado óptimo. Existen diferentes tipos de funciones de transformación siendo de tipo lineal las que serán aplicadas dentro del presente estudio.

7. RESULTADOS OBTENIDOS

Para la comparación de las diferentes alternativas se utilizarán diferentes ponderaciones para los objetivos y criterios definidos cuyos valores se presentan en la tabla incluida en la página siguiente. En base a dichas ponderaciones se obtendrá la valoración de cada una de las tres alternativas dentro de cada objetivo y, finalmente, la valoración final considerando los cuatro objetivos, de la que se deducirá la alternativa seleccionada.

A continuación, se procede al análisis comparativo de las diferentes alternativas teniendo en cuenta la metodología descrita.

OBJETIVOS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN DE OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN DE CRITERIOS
FUNCIONAL	25%	Conectividad con línea tranviaria existente	0.33
		Nivel de accesibilidad con la red viaria existente	0.33
		Funcionalidad de la zona de talleres	0.33
			1.00
AMBIENTAL Y CLIMÁTICO	25%	Afección al medio natural	0.25
		Afección al medio humano	0.25
		Afección a la infraestructura por eventos de clima extremos derivados del cambio climático	0.25
		Afección acústica	0.25
	1.00		
TERRITORIAL	25%	Compatibilidad urbanística	0.33
		Adaptación territorial	0.33
		Servicios afectados	0.33
	1.00		
ECONÓMICO	25%	Costes de inversión	0.5
		Obtención del suelo	0.5
	1.00		

Tabla 14. Ponderación de objetivos y criterios considerados dentro del análisis multicriterio

2.8.- CONCLUSIONES

En el presente apartado se incluye una tabla resumen que incluye la valoración global de las alternativas en los cuatro objetivos analizados anteriormente y el resultado final del análisis multicriterio.

	RESULTADOS			Pesos
	ZONA UPO	SUNP-I-11	SUNP-I-7	
Funcional	3,96	4,51	7,75	0,25
Ambiental	5,75	7,00	8,63	0,25
Territorial	7,00	4,33	5,50	0,25
Económico	6,50	5,09	4,78	0,25
Final	5,8	5,2	6,7	

Figura 35. Resultados globales de los cuatro objetivos analizados y resultado final de las alternativas

Tal y como se observa en la tabla, la alternativa mejor valorada es la SUNP-I-7. Esta alternativa presenta los mejores resultados a nivel funcional y ambiental con gran diferencia respecto a las dos restantes. Pese a que, en los dos criterios restantes, territorial y económico, la alternativa 1 - Zona UPO resulta mejor valorada, la alternativa SUNP-I-7 en la valoración global final gana con casi un punto de diferencia respecto a la Zona UPO (6,7 frente a 5,8).

Por tanto, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se propone la "ALTERNATIVA SUNP-I-7" como seleccionada dentro del presente análisis multicriterio.

3.- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

3.1.- SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución planteada ha sido abordada desde una perspectiva de integración de varios condicionantes iniciales:

- Funcionalidad.
- Emplazamiento.
- Normativas urbanísticas y sectoriales.
- Racionalidad económica.

Más allá de la rigidez tipológica y funcional de este tipo de instalación, abordamos su resolución desde varios enfoques:

- Relevancia de su localización y condiciones de accesibilidad.
- Integración e impacto en el entorno.
- Significación del diseño arquitectónico.
- Sencillez estructural y constructiva.
- Racionalidad de espacios, de usos, de funcionamiento, de circulación y de conexiones.
- Valoración de objetivos de eficiencia energética y estrategias pasivas.
- Optimización del presupuesto asignado a la construcción y su mantenimiento.

La solución adoptada es una integración entre las necesidades que define el programa, las características de la parcela, la funcionalidad y la racionalidad económica, unidas a la normativa urbanística y sectorial.

Las bases en la concepción del diseño específico y las soluciones técnicas son:

- Edificio funcional que cumpla con el programa y necesidades de los Talleres y Cocheras, con todos sus usos asociados e instalaciones complementarias, ajustándose, por tanto, al anteproyecto elaborado que recoge todas estas necesidades de forma versátil y flexible.
- Adaptación del edificio para el cumplimiento de toda la normativa técnica vigente, especialmente en lo relativo a las condiciones de seguridad en caso de incendios, tanto en cumplimiento del CTE como de establecimientos industriales, condiciones de seguridad de

utilización y accesibilidad, condiciones de confort energético y acústico, requisitos de habitabilidad, energía, y normativa de instalaciones.

- Construcción funcionalista, buscando optimización en su conservación, fácil mantenimiento y altas prestaciones energéticas.
- Sostenibilidad medioambiental, social y económica, con el foco en la calidad, entendida como satisfacción de las necesidades de los usuarios del edificio, cuidando su bienestar y seguridad en el trabajo, con una optimización del ciclo de vida del edificio.
- Edificio de bajo consumo energético. Como ejemplo, utilización de aislamientos y carpinterías de altas prestaciones en la envolvente térmica, medidas pasivas como ventilaciones cruzadas e implementación de energía renovable como paneles solares térmicos y fotovoltaicos, más allá de los requeridos por la normativa técnica vigente.
- Buenas condiciones de confort y bienestar para los ocupantes del edificio, lo que se traduce en un adecuado acondicionamiento acústico, confort ambiental, uso del color y calidad del aire interior, además de ventilación controlada y búsqueda de unas condiciones de accesibilidad universal.
- Sistema de confort termo-higrométrico, con monitorización de la temperatura y humedad de los espacios de trabajo, con sistemas de regulación que permita el acondicionamiento selectivo de cada espacio de trabajo.
- Incorporación de sensores de medida del CO₂, como mínimo, en aquellos espacios de trabajo colectivos, salas de reuniones, etc., de forma que se pueda renovar el aire de ventilación en la cantidad que se precise, manteniendo unas condiciones óptimas de salubridad y bienestar según las normas CTE DB HS3, y la Norma Europea EN 15251. La correcta adecuación del caudal de ventilación de cada espacio para mantener las condiciones óptimas de calidad del aire redundará en un mayor bienestar de los trabajadores, y en una reducción del consumo energético, reforzada con la incorporación de recuperadores de calor.
- Se cuidará el diseño de los espacios interiores de trabajo con el aprovechamiento de la luz natural, y una correcta implantación de elementos de protección solar, tanto interiores como exteriores, motorizados y controlados, en ciertos casos, por un BMS, elementos eficaces para la mejora del bienestar de los trabajadores y de la productividad y creatividad de los mismos.

Como configuración de la solución de diseño, se plantea un volumen principal compacto, el cual contendrá tres tipos de espacios cuyo uso se considera con necesidad de proximidad y fácil conexión y que, además, suponen la mayor parte de la superficie del programa:

- Talleres, almacenes y cuartos de instalaciones.
- Área administrativa y de control (oficinas, sala de formación, control, etc.).
- Áreas auxiliares (accesos, recepción, botiquín, aseos y vestuarios, comedor).

El resto de los usos complementarios de la actividad, que se establecerán fuera de la edificación principal, serán los que albergan la subestación eléctrica, el taller de vía y catenaria, el almacén de desechos, el almacén de productos inflamables, la máquina de lavado y la sala de bombas (PCI) con sus depósitos anexos, además de la caseta de control de accesos al recinto.

Los talleres se disponen en planta única de unos 12m de altura libre máxima interior, mientras que el uso administrativo, de dos plantas, dispone de una planta baja de unos 4,80m de altura libre y unos 3,80m de en planta primera. Los servicios asociados al almacén serán de una planta de 3.00m de altura con un espacio superior utilizable auxiliar de almacenaje abierto a la nave principal.

FACHADAS

Se han proyectado soluciones de fachada tipo panel sándwich para los espacios de talleres, sus usos complementarios y los de almacenaje, y de fachada ventilada para las áreas administrativas y de control.

Respecto a las carpinterías exteriores, desde un punto de vista compositivo y funcional, se proponen huecos en disposición horizontal, que permitan la luz y ventilación naturales, pero que a la vez protejan de un excesivo soleamiento, especialmente en los meses estivales, para evitar un exceso de ganancias térmicas no deseadas, permitiendo que, en los meses de invierno, sí se obtengan.

Las carpinterías serán de aluminio con rotura de puente térmico, vidrios dobles de baja emisividad y factor solar bajo, para las áreas administrativas y estancias auxiliares, y a base policarbonato y lamas fijas para las zonas de talleres y almacenaje.

CUBIERTAS

Se proponen soluciones de cubiertas de panel sándwich inclinadas a dos aguas, en tres crujías paralelas, para la zona de talleres y almacén, y de cubierta-deck para el volumen de usos administrativo. La cubierta estará coronada por un peto del mismo material que la fachada de la nave principal, para ocultar las pendientes de cubierta y dotar al conjunto de un carácter volumétricamente unitario.

3.2.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

UTILIZACIÓN:

El edificio se ha diseñado con criterios que responden al uso asimilado administrativo. El programa de necesidades se ha diseñado siguiendo criterios funcionales de actividad. Las zonas de servicios, así como los conductos de instalaciones de los mismos se agrupan en la medida de lo posible, constituyendo núcleos húmedos.

El proyecto se resuelve con la mayor sencillez y economía sin perder de vista la calidad y teniendo en cuenta que se trata de un edificio de uso público. Las dimensiones de las dependencias cumplen lo dispuesto en la normativa en vigor, así como las exigencias de la normativa urbanística y los planteamientos de la propiedad.

ACCESIBILIDAD:

Tanto los accesos a los volúmenes, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de manera que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando acordes, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por el CTE DB SUA, así como a la correspondiente normativa autonómica.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL:

El proyecto garantiza la seguridad estructural del edificio, de tal forma que no se produzcan en él, o partes de este, daños que tengan origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Se describen pormenorizadamente todas estas actuaciones en la memoria de estructuras.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO:

Con las medidas adoptadas e instalaciones proyectadas, queda garantizada la seguridad en caso de incendio, tanto en la zona de uso administrativo, dependiente del cumplimiento del CTE como en las zonas de uso de talleres y complementarios, dependiente de la normativa sectorial de edificios industriales, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar la edificación en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro de la propia edificación y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Se justifica en el anejo correspondiente de la memoria.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

La configuración de los espacios y la dotación de elementos accesibles se realiza de acuerdo a los requisitos incluidos en el DB SUA, de forma que estos puedan ser utilizados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio y sus zonas comunes, sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

SALUBRIDAD

De tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

Las cubiertas proyectadas dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas.

En cuanto a las fachadas disponen de medios para impedir la penetración de humedad en el interior y evitar condensaciones.

El conjunto edificado, los espacios destinados a otros disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

El edificio dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) y horizontales (forjados), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO:

De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una nueva envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de Sevilla, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Por otra parte, se ejecutan nuevas el 100% de la instalaciones por lo que se proyectan atendiendo a estos requerimientos.

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensaciones superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrótérmicos en los mismos.

4.- PROYECTO TÉCNICO

Se incluyen en el Proyecto Técnico los siguientes capítulos:

- Objeto de la actividad.
 - ✓ Introducción
 - ✓ Procedimiento de evaluación ambiental aplicable
 - ✓ Antecedentes
- Emplazamiento
 - ✓ Localización
 - ✓ Memoria descriptiva
 - ✓ Memoria constructiva
 - ✓ Protección contra incendios
- Maquinaria, equipos y proceso productivo a utilizar.
 - ✓ Descripción de la solución
 - ✓ Descripción funcional del taller
 - ✓ Descripción operacional del taller
 - ✓ Distribución de las instalaciones
 - ✓ Equipamiento
- Materiales empleados, almacenados y producidos, señalando las características de los mismos que los hagan potencialmente perjudiciales para el medio ambiente.
 - ✓ Operaciones de chapa y pintura
 - ✓ Operaciones de mantenimiento general
 - ✓ Reparaciones en general
 - ✓ Túnel de lavado
- Riesgos ambientales previsibles y medidas correctoras propuestas, indicando el resultado final previsto en situaciones de funcionamiento normal y en caso de producirse anomalías o accidentes. Como mínimo en relación con:
 - ✓ Ruidos y vibraciones.
 - ✓ Emisiones a la atmósfera.
 - ✓ Utilización del agua y vertidos líquidos.
 - ✓ Generación, almacenamiento y eliminación de residuos.
 - ✓ Almacenamiento de productos.
- Medidas de seguimiento y control que permitan garantizar el mantenimiento de la actividad dentro de los límites permisibles.
 - ✓ Prevención de la contaminación atmosférica
 - ✓ Prevención del ruido
 - ✓ Control de residuos asimilables a urbanos
 - ✓ Prevención de la contaminación del suelo
 - ✓ Control del vertido de aguas residuales

5.- CONCLUSIONES

Se redacta el presente documento en el ámbito de la redacción del "Proyecto Constructivo de la infraestructura e instalaciones de los talleres y cocheras del tranvía de Alcalá de Guadaíra y su conexión con la línea tranviaria a través de ramales técnicos", como parte de la documentación requerida para el trámite de CALIFICACIÓN AMBIENTAL.

Y para que conste, en Santander a fecha de la firma electrónica.

Fdo: Ángel Piedra Sisniega

Autor del Proyecto