



**REORDENACIÓN DE LOS EJES 1 Y 2 (CALLES MARÍA DE LUNA Y
MARIANO ESQUILLOR) DEL PLAN ESPECIAL DE EQUIPAMIENTOS DEL
ÁREA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO E I+D UNIVERSIDAD DE
ZARAGOZA (ACTUR ÁREA 5)**

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

A. MEMORIA GENERAL

A1. MEMORIA

105017

IDOM



NOVIEMBRE 2025

REVISIÓN A

Índice

1	DATOS GENERALES	5	
1.1	Introducción		5
1.2	Promotor		5
1.3	Equipo redactor y Colaboradores		5
1.4	Documentación de Referencia		5
2	ANTECEDENTES	6	
2.1	Orden de redacción		6
2.2	Antecedentes		6
2.3	Condicionantes urbanísticos		6
3	OBJETO DEL PROYECTO	8	
3.1	Objetivos		8
3.2	Relación de obras		8
4	ESTADO ACTUAL	9	
4.1	Emplazamiento y topografía		9
4.1.1	Ámbito de actuación	9	
4.1.2	Planeamiento vigente	11	
4.1.3	Análisis urbano	12	
4.1.4	Entorno físico y estado actual	13	
4.1.5	Calles y espacios afectados	14	
4.1.6	Cartografía y topografía	15	
4.1.7	Geología y geotecnia	17	
4.2	Infraestructuras, edificaciones y otros servicios existentes a conservar		17
4.3	Retirada de amianto		17
4.4	Redes y servicios existentes		17
4.4.1	Red de abastecimiento	17	
4.4.2	Red de riego	18	
4.4.3	Red de saneamiento y drenaje	18	
4.4.4	Redes eléctricas	18	
4.4.5	Red de gas	19	
4.4.6	Redes de telecomunicaciones	19	
4.4.7	Redes de contra incendios	19	
4.5	Afección a servicios existentes		20
4.5.1	Red de abastecimiento	20	
4.5.2	Red de riego	20	
4.5.3	Red de saneamiento y drenaje	20	
4.5.4	Redes eléctricas	20	
4.5.5	Red de gas	20	
4.5.6	Redes de telecomunicaciones	20	
4.5.7	Redes de contra incendios	20	
4.6	Arbolado y zonas ajardinadas		21
4.7	Afección al tráfico rodado		22
4.7.1	Afección a los itinerarios principales	22	
4.7.2	Afecciones demarcación de carreteras	22	
4.8	Afecciones por riesgo de inundabilidad		22
4.9	Geología y geotecnia		24
4.9.1	Afecciones por riesgo de colapsos	24	
4.9.2	Geología y geotecnia	25	
4.9.3	Contaminación del suelo	25	
5	DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS	26	
5.1	Descripción general de la propuesta		26
5.2	Justificación de la solución		27
5.3	Movilidad y accesibilidad		28
5.3.1	Tráfico Rodado	28	

5.3.2	Caminos peatonales: andadores de hormigón	28	
5.3.3	Senderos de terrizo	29	
5.3.4	Recorrido de los vehículos del cuerpo de bomberos	29	
5.4	Identidad de los espacios exteriores		29
5.4.1	Áreas deportivas	29	
5.4.2	Aulas	30	
5.4.3	Zonas de estancia	30	
5.4.4	Conexión con el entorno existente	30	
5.5	Identidad de los bosques urbanos		30
5.6	Plan de etapas		31
6	MEMORIA CONSTRUCTIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA		32
6.1	Pavimentación y acabados		32
6.1.1	Firmes y pavimentos (IFC) (CVE)	32	
6.1.2	Senderos de pavimento continuo natural	33	
6.1.3	Pavimento de adoquinado	34	
6.1.4	Zonas de estancia	34	
6.1.4.1.	Aulas	34	
6.1.4.2.	Zonas de estancia	34	
6.1.4.3.	Zona deportiva	34	
6.2	Instalaciones		34
6.2.1	Red de abastecimiento	34	
6.2.2	Red de riego	36	
6.2.3	Red de saneamiento y drenaje	36	
6.2.4	Redes eléctricas	37	
6.2.5	Red de alumbrado exterior	37	
6.2.6	Red de gas	38	
6.2.7	Redes de telecomunicaciones	38	
6.2.8	Redes de contraincendios	38	
6.3	Suelos y rellenos		38
6.4	Jardinería		39
6.4.1	Tapizantes	39	
6.4.2	Arbustivas	40	
6.4.3	Arbóreas	40	
6.4.4	Praderas de retención.	41	
6.5	Mobiliario urbano		41
7	OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO		42
7.1	Demoliciones y trabajos previos		42
7.2	Movimiento de tierras		42
7.3	Viario		42
7.4	Señalización		42
7.5	Pavimentación		42
7.6	Red de abastecimiento		43
7.7	Red de riego		43
7.8	Red de saneamiento y drenaje		43
7.9	Redes eléctricas		43
7.10	Red de alumbrado exterior		43
7.11	Red de gas		44
7.12	Red de telecomunicaciones		44
7.13	Mobiliario urbano		44
7.14	Arbolado y jardinería		44
8	PRESUPUESTO		45
9	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA (SLO)		46
10	PLAN DE OBRA		47

11	CUMPLIMIENTO DEL RD1098/2001 DEL RGCAP	47
12	CONCLUSIÓN	47

1 DATOS GENERALES

1.1 Introducción

Se redacta el presente documento de Proyecto Urbanización de Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquillor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5) para la reordenación, reforma y consolidación de los espacios exteriores del Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza, mediante la transformación integral de las calles María de Luna y Mariano Esquillor

1.2 Promotor

Se expone a continuación el peticionario y autor de la redacción del Proyecto de Urbanización de Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquillor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5).

El peticionario del encargo para la redacción del Proyecto de Urbanización es el Instituto Aragonés de Fomento (IAF), con CIF Q-5095004-G y domicilio social en calle Valenzuela, nº9, de Zaragoza. Su representante a efectos de notificaciones es Daniel Rey Saura, Director Gerente del Instituto Aragonés de Fomento, en virtud de nombramiento por Decreto número 247/2023, de 11 de octubre, del Gobierno de Aragón, publicado en el BOA nº199 de 16 de octubre de 2023.

1.3 Equipo redactor y Colaboradores

Se expone a continuación el equipo redactor del Proyecto de Urbanización de Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquillor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5).

D. Eduardo Aragüés (nº de colegiado 2524 del COAA), Manuel Cortés Gimeno (nº de colegiado 6913 del COAA) y Ana Rodríguez Gimeno-Wigging (nº de colegiado 24137 del COAM) son los arquitectos autores de la redacción del Proyecto de Urbanización como profesionales integrados en IDOM Ingeniería y Consultoría, S.A.U., empresa adjudicataria del contrato.

Actúan como Técnicos Especialistas colaboradores:

Diana Vega	Arquitecta de desarrollo
Andrelys Blanco	Arquitecto modelador
Oscar Ruiz, Alba Fernandez García	Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Ángel Munilla, Eduardo Peiró	Ingenieros Industriales (Instalaciones)
Fernando Tomás	Ingeniero de Telecomunicación
Sonia Lisbona	Arquitecto Técnico

1.4 Documentación de Referencia

- Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza
- Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e "I+D" de la Universidad de Zaragoza Actur Área 5
- Orden del 3 de Octubre de 2007 del Departamento de Educación Cultura y Deporte
- Documentación en DWG del ámbito de actuación: cartografía urbana
- Documentos gráficos: Fotografías aéreas del ámbito
- Documentos gráficos: Fotografías actuales del recinto y de las edificaciones
- Documentación gráfica: Planos Topográficos del recinto y de las edificaciones
- Documento Geológico Geotécnico preliminar del ámbito
- Base de datos del Catastro
- Registro de la Propiedad

2 ANTECEDENTES

2.1 Orden de redacción

Con fecha 15 de mayo de 2025 el Instituto Aragonés de Fomento publica en el Perfil del Contratante la licitación del contrato para los Servicios de redacción del Proyecto de Urbanización de Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquillor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5).

Dicho contrato fue adjudicado a IDOM por procedimiento abierto mediante resolución del Instituto Aragonés de Fomento, con fecha 2 de julio de 2025 y formalizándose el contrato con fecha 28 de julio de 2025.

2.2 Antecedentes

El Campus Río Ebro de la ciudad de Zaragoza tiene su origen en la década de 1980 con la construcción del edificio de la Escuela de Ingenieros (hoy edificio Torres Quevedo).

Con los años se han ido incorporando nuevas instalaciones y edificios que albergan distintos usos:

- Centros docentes: como la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), y la Facultad de Economía y Empresa (FEE).
- Centros de Investigación Universitaria: como el Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE), el edificio de Institutos Universitarios y el edificio incubadora Ceminem, situados al norte de la calle Mariano Esquillor.
- Centros de Investigación Institucional: como el Instituto de Carboquímica (ICB), el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Aragón (CEEI) o el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), situados al sur de la calle María de Luna.

En 2005 se elaboró un Plan Especial que ordena de manera pormenorizada tanto los usos como los ejes principales del Campus. También contempla el sistema viario de tráfico rodado y las áreas previstas de aparcamiento, así como define una serie de espacios libres, de uso y dominio público (áreas dominantes verdes y áreas dominantes pavimentado).

Existe un Anteproyecto redactado para la Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquillor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5) encargado por la Universidad de Zaragoza, redactado con fecha noviembre de 2023 y cuyo autor es el arquitecto D. José M^a Castejón Esteban.

2.3 Condicionantes urbanísticos

Son antecedentes urbanísticos:

- El Programa Actur-Puente de Santiago, y las posteriores afecciones por alineaciones
- Plan Parcial del año 1979, asumido e incorporado al PGOU de Zaragoza del año 1986, con las segregaciones previstas y citadas en el cuadro de estructura de la propiedad antes mencionado
- Modificación del Plan Parcial de 1979, en julio de 1991 ya por parte de la entonces Diputación General de Aragón a efectos de la inclusión del Centro de Innovación de Empresas de Aragón
- Estudio de Detalle de marzo de 1992 sobre las parcelas segregadas para reordenación de volúmenes y concreción de edificabilidad.
- Modificación Puntual del Plan General en noviembre de 1994 para la redefinición de límites a efectos del trazado de la Ronda Norte ferroviaria

- Sucesivos Estudios de Detalle sobre la finca original resultante (registral 2.604), por parte de Universidad de Zaragoza, en marzo de 1995, diciembre de 1996 y abril de 1998.
- Tras esas actuaciones, el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza aprobado definitivamente en el año 2001 clasificó y calificó como sistema general de equipamiento educativo el terreno de referencia.
- En enero del año 2002 se firmó un convenio entre la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón
- Plan Especial, aprobado de forma definitiva por el Ayuntamiento de Zaragoza en sesión plenaria de 30 de junio de 2005.
- Declaración de Inversión de Interés Autonómico para el Parque Tecnológico Distrito Aragonés Tecnológico Alierta, promovido por el Instituto Aragonés de Fomento y aprobado definitivamente el 30 de Julio de 2025 por el Gobierno de Aragón.

Los antecedentes urbanísticos se desarrollan de forma más pormenorizada en el *Anejo B3 Normativa Urbanística*.

3 OBJETO DEL PROYECTO

Es objeto del presente Proyecto de Urbanización describir los trabajos necesarios para la Reordenación de los Ejes 1 y 2 (calles María de Luna y Mariano Esquillor) del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5).

La finalidad es la reordenación, reforma y consolidación de los espacios exteriores del Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza, mediante la transformación integral de las calles María de Luna y Mariano Esquillor, que pasan a ser espacios verdes, así como la reorganización del tráfico rodado y aparcamientos en el campus, además de la creación de nuevas áreas de uso deportivo.

3.1 Objetivos

Esta intervención busca transformar el entorno universitario y urbano mediante una apuesta decidida por la **infraestructura verde**. Se pretende naturalizar los espacios existentes, integrando la vegetación en el campus de la Universidad de Zaragoza de forma eficiente y sostenible. La idea es crear un entorno más saludable, donde la naturaleza tenga un papel protagonista, favoreciendo además el asentamiento de especies como la avifauna.

Otro de los propósitos fundamentales es **mejorar la resiliencia climática** de los espacios, generando microclimas que reduzcan el impacto ambiental y contribuyan al confort térmico. Se diseñarán zonas que fomenten la interacción social y el encuentro, teniendo en cuenta factores como la temperatura, el viento, la altitud y el relieve. Asimismo, se busca que la vegetación actúe como protección natural para los edificios, mejorando su habitabilidad.

La **creación de espacios saludables** es también una prioridad. Se quiere ofrecer áreas exteriores que inviten a la reflexión, el aprendizaje y la convivencia, incentivando actividades al aire libre de carácter docente, cultural o deportivo.

Se plantea una apuesta clara por **priorizar el uso peatonal frente al tráfico rodado** dentro del campus. La interacción entre las personas, los vehículos y el entorno urbano resulta clave para definir el tipo de espacio que se quiere construir. La calidad del diseño urbano del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza está estrechamente ligada a cómo se resuelven los conflictos derivados del tránsito de vehículos.

Finalmente, esta propuesta refleja un **compromiso con la sociedad**, integrando los espacios universitarios en la trama urbana y posicionando a la universidad como referente en la transformación de sus entornos. Se aspira a fomentar lugares que promuevan el encuentro y la convivencia, fortaleciendo el vínculo entre la institución y la comunidad.

3.2 Relación de obras

A grandes rasgos, las obras previstas son las siguientes:

- Demolición de pavimentos y calzadas existentes
- Retirada de instalaciones obsoletas o que interfieran con los elementos de la nueva propuesta, desvío de las instalaciones necesarias y gestión de servicios afectados
- Movimiento de tierras para ejecución de nuevos viales, taludes, dunas y nueva topografía
- Adecuación de vial existente a la nueva propuesta
- Generación de nuevas áreas verdes
- Generación de nuevos espacios deportivos, aularios y de encuentro
- Plantación de especies
- Ejecución de nuevos viales, caminos y aceras y pavimentación de los mismos
- Ejecución de nuevas instalaciones
- Generación de nuevos sistemas de abastecimiento, riego, ajardinamiento, saneamiento, electricidad y desviación de tubería existente de gas
- Colocación de equipamiento y mobiliario urbano tales como bancos, alumbrado público y señalización, entre otros.

4 ESTADO ACTUAL

4.1 Emplazamiento y topografía

4.1.1 Ámbito de actuación

El proyecto de urbanización se ubica en los Ejes 1 y 2 del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Actur Área 5), situado al norte de la ciudad de Zaragoza.

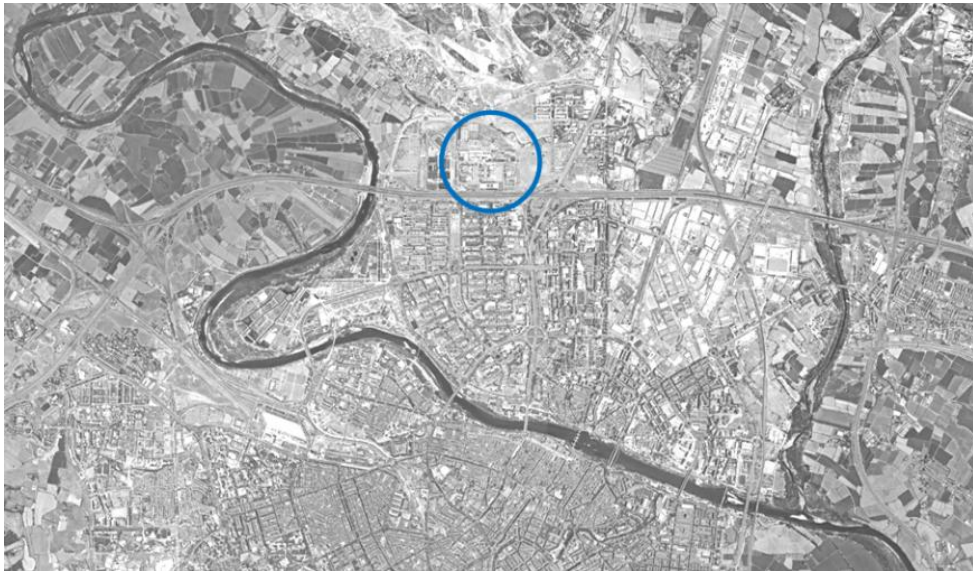


Figura 1 Situación en la ciudad de Zaragoza

En cuanto a su ubicación dentro del campus, se centra en los ejes:

- Eje 1: calle María de Luna (25.812,98m²)
- Eje 2: calle Mariano Esquillor Gómez + Plaza C (33.510,99m²)
- Plaza de las Ingenierías: zona pavimentada interior (2.550,75m²)

La superficie completa de actuación es de 61.874,73m².

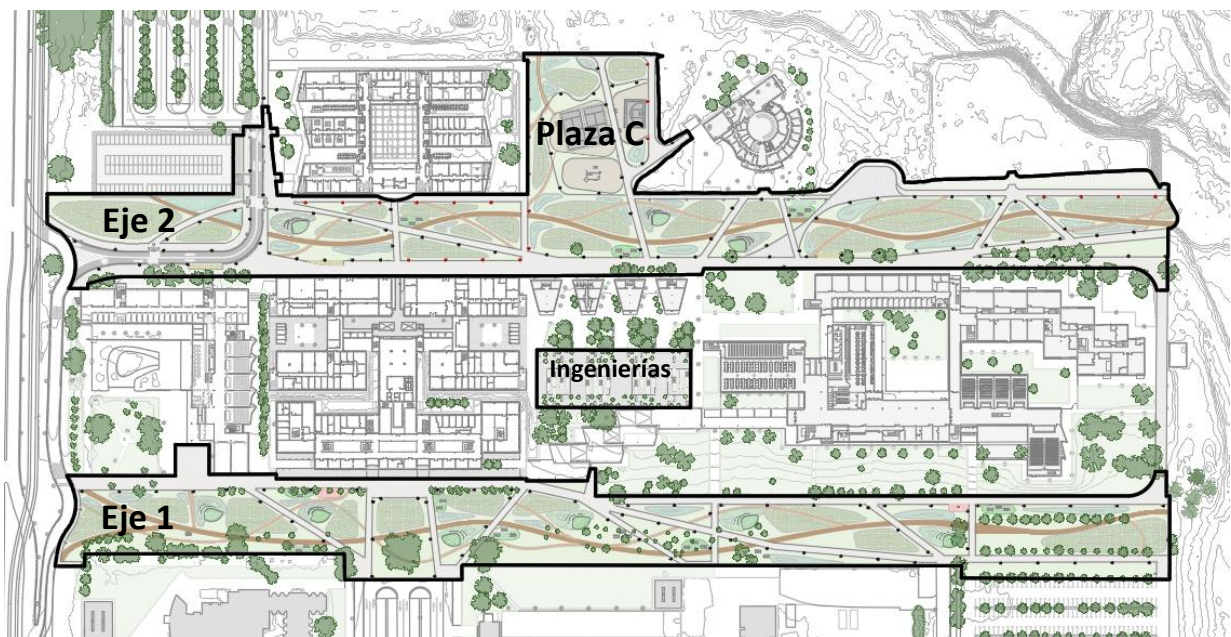


Figura 2 Ámbito de actuación

El proyecto se ubica dentro de la parcela urbana existente, de titularidad autonómica "CAMPUS UNIVERSITARIO e I+D. ÁREA 5. ACTUR-PUENTE DE SANTIAGO"

Se adjunta Acta de Alineaciones y Rasantes de la parcela:

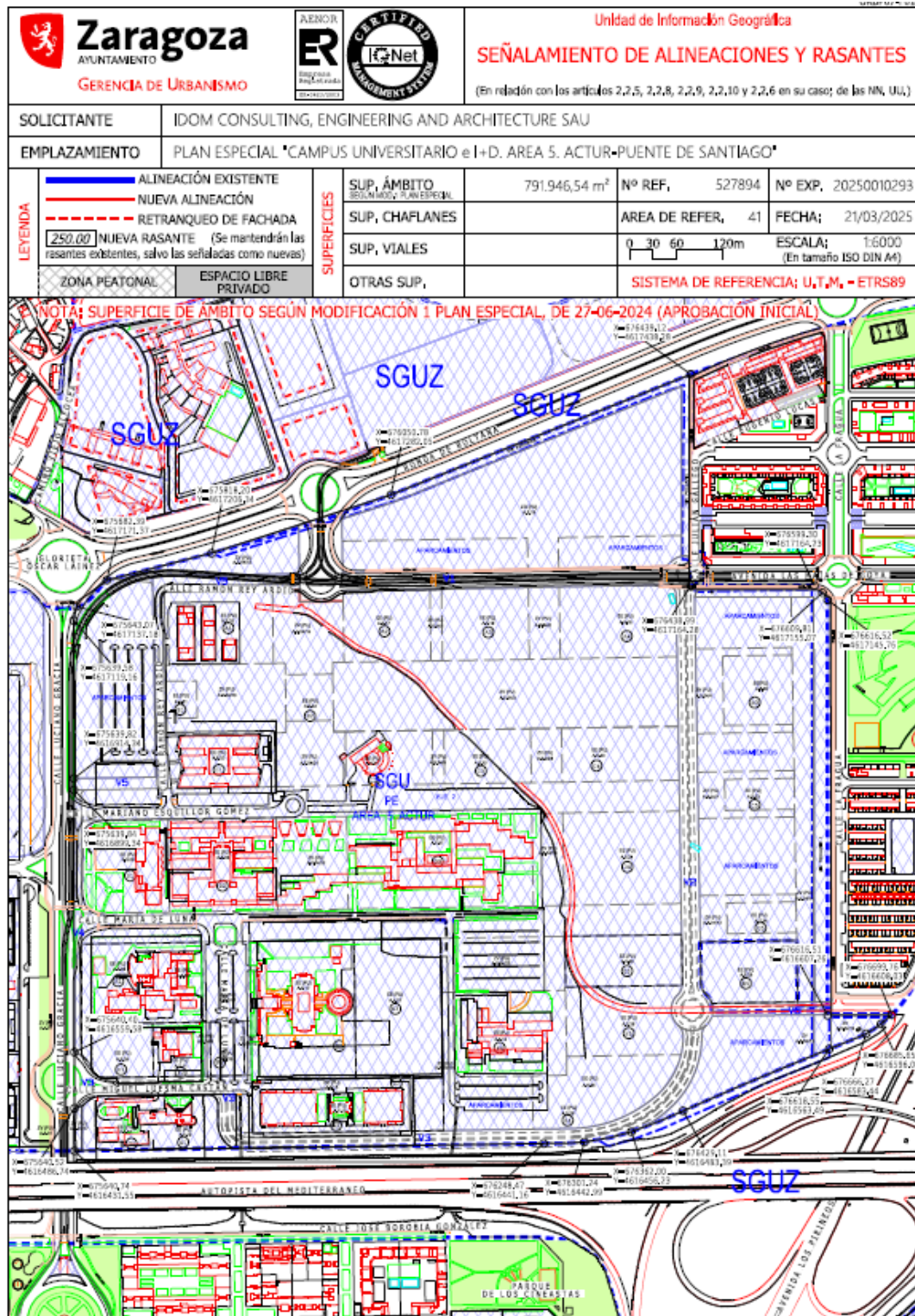


Figura 3 Acta de alineaciones y rasantes

4.1.2 Planeamiento vigente

Actualmente se encuentra vigente las previsiones recogidas en del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario "I+D" de la Universidad de Zaragoza, del Área 5 del Actur-Puente de Santiago.

Dicho Plan Especial, previos los informes y trámites preceptivos, fue objeto de aprobación definitiva por el Ayuntamiento de Zaragoza en sesión plenaria de 30 de junio de 2005.

Con posterioridad, dicho Plan Especial se ha visto afectado por una Modificación Aislada del Plan General de Ordenación Urbana promovida por el Departamento de Educación, Cultura y Deportes del Gobierno de Aragón, concretamente para la parcela E-5 de la repetida Área 5 del Actur-Puente de Santiago, que dio origen a la Modificación Aislada nº 79 del Plan General de Ordenación de Urbana de Zaragoza el año 2001, tramitada como Expediente 1.054.060/2009 del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

A ello hay que añadir la Modificación nº 1 del Plan Especial de equipamiento del Área 5 del Actur (Campus Universitario), objeto del Expediente 104.381/2022 del Ayuntamiento de Zaragoza, que fue aprobada definitivamente mediante Acuerdo del Excmo. Ayuntamiento Pleno en sesión celebrada el día 27 de junio del año 2024, que condicionaba la ejecutividad del citado acuerdo de aprobación de la Modificación nº 1 del repetido Plan Especial al inicio del expediente para regularización del viario existente.

El proyecto de urbanización que se desarrolla en el presente documento se encuentra acogido a la normativa vigente, al desarrollar los Ejes 1 y 2 (área dominante verde) y la Plaza C (área dominante pavimentado, plaza), establecidos en el Plan Especial como Espacios Libres de Uso y Dominio Público.

La propuesta mantiene las características de dominante verde y dominante pavimentado establecidas en el Plan Especial Vigente.

Los usos a implantar se acogen al planeamiento urbanístico vigente.



Figura 4 Planeamiento vigente

Por otro lado, se ha presentado una DIGA para la creación del Campus Tecnológico DAT Alierta, en los terrenos objeto de la modificación urbanística anteriormente citada. El DAT Alierta comprende la totalidad del ámbito del Campus Río Ebro, y se plantea en tres fases:

- FASE 1: proyectos compatibles con planeamiento vigente actualmente y con el futuro planeamiento.
- FASE 2: proyectos a incluirse en el PIGA, para la obtención de autorización para construir simultáneamente a la aprobación del plan.
- FASE 3: proyectos a desarrollarse una vez aprobado el PIGA.



Figura 5 Fases del proyecto PIGA DAT Alierta

Sólo los proyectos incluidos en la fase 2 corresponden al ámbito de la DIGA, de modo que en cuanto a planeamiento vigente se refiere, la DIGA y posterior PIGA no son de aplicación al proyecto de urbanización del presente proyecto. Los usos previstos en el PIGA sobre el ámbito del presente proyecto de urbanización no modifica su calificación como zona verde.

La Justificación urbanística se desarrolla de forma más pormenorizada en el *Anejo B3 Normativa Urbanística*.

4.1.3 Análisis urbano

El Parque Tecnológico DAT Alierta se proyecta como un espacio estratégico en el norte de Zaragoza, concebido para diversificar y modernizar el tejido productivo de Aragón mediante la innovación y la transformación digital. Su ubicación conecta ciudad y naturaleza, integrándose en un entorno fluvial y paisajístico que refuerza la identidad sostenible del proyecto. Además, actuará como nueva centralidad urbana, cohesionando barrios y generando más de 30 hectáreas de zonas verdes.

El ámbito cuenta con aproximadamente 82 hectáreas, de las cuales más de 30 ya están desarrolladas con instituciones clave como la Universidad de Zaragoza, CSIC, ITA y CEEI Aragón, lo que asegura una base sólida para crear un ecosistema de innovación. El diseño prevé la implantación de una sede central y una empresa tractora que dinamice el parque, junto con espacios para incubadoras y servicios complementarios como co-housing, guardería y gimnasio, favoreciendo la interacción público-privada.

La conectividad es uno de sus principales activos: proximidad a autovías hacia Madrid, Barcelona y Bilbao, estación intermodal a 12 minutos y aeropuerto a 14 minutos. A nivel urbano, dispone de tranvía, autobuses y acceso rápido mediante los cinturones Z-30 y Z-40, además de conexiones peatonales y ciclistas que garantizan movilidad sostenible bajo el modelo de ciudad de 15 minutos.

El proyecto apuesta por la sostenibilidad y la integración paisajística, aprovechando elementos como la acequia del Rabal y transformando ejes viarios en corredores verdes. Se resolverá el desnivel del terreno mediante bancales aterrazados y se reforzará la conexión con la infraestructura verde de Zaragoza, extendiendo la red ciclista y creando espacios de encuentro que eviten el aislamiento, consolidando al DAT Alierta como un referente tecnológico y ambiental.

El proyecto de urbanización de reordenación de los ejes 1 y 2 se integra en el planteamiento global del DAT_Alierta, configurándose como 2 de los 4 ejes verdes estructurantes del espacio urbano del Parque Tecnológico:

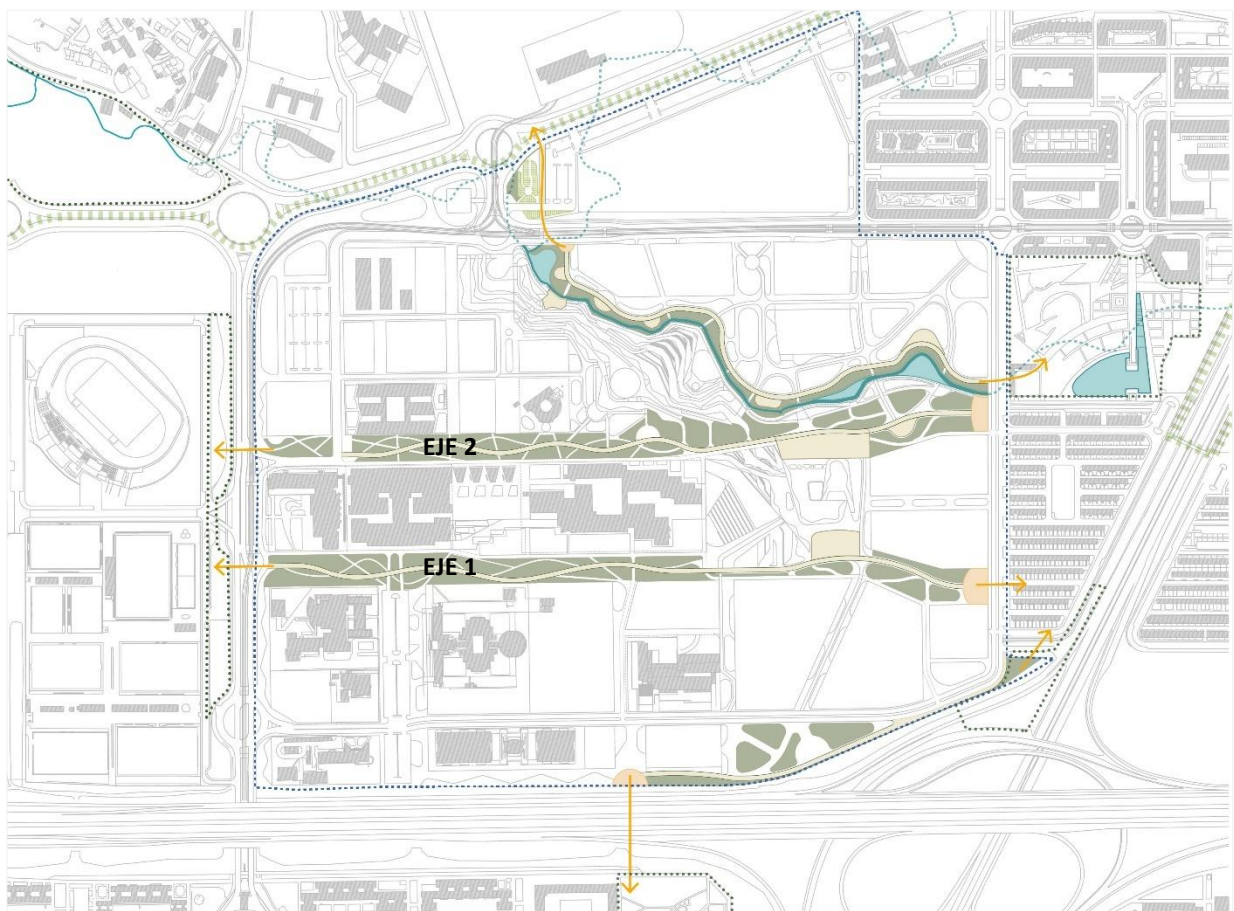


Figura 6 6 Ejes verdes estructurantes del DAT Alierta

4.1.4 Entorno físico y estado actual

Los dos ejes a tratar se encuentran en pleno corazón del Campus Río Ebro. Más allá del carácter de la zona, descrito principalmente en el apartado 4.1.3 Análisis urbano, el entorno se encuentra urbanizado, con aceras amplias, zonas verdes y espacios peatonales que facilitan la movilidad sostenible.

En calle María de Luna se ubica la fachada principal de edificios emblemáticos de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura tales como Ada Byron, Torres Quevedo y Betancourt, así como el Instituto Tecnológico de Aragón o el Centro Europeo de Empresas e Innovación (CEEI Aragón). Es una calle con gran actividad académica y empresarial, rodeada de aparcamientos, carriles bici y servicios como cafeterías y bancos. Se encuentra completamente urbanizada, tanto la calle como su entorno, a salvedad de un pequeño solar al noreste del edificio del Instituto Tecnológico de Aragón.

Por su parte, en Mariano Esquillor aparecen la trasera de los edificios anteriormente mencionados de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y la fachada principal de edificios como ZSCAM I+D o CIRCE. Dispone de aparcamientos públicos, zonas para bicicletas y espacios abiertos que conectan con áreas verdes cercanas. De este eje, únicamente se encuentra urbanizado hasta el frente del edificio de ZSCAM I+D, dando paso a una serie de parcelas de carácter rural.

Ambas calles presentan un desnivel muy ligero.

Ambos ejes se encuentran urbanizados mediante calzadas de doble sentido (la calle Mariano Esquillor en parte de su longitud) con amplias aceras a ambos lados, y disponen de los servicios e infraestructuras públicas necesarias tales como luminarias, bancos, recogida de aguas, etc.

Los terrenos dentro del área de actuación son de los siguientes tipos:

- Viales y aceras completamente consolidados y actualmente en uso
- Terrenos de uso agrícola en estado de abandono, con presencia de preexistencias poco relevantes de tipo agrícola, antiguos vallados o linderos, entre otros.
- Terrenos sin desarrollar, parcelas en bruto
- Aparcamientos completamente consolidados y actualmente en uso
- Zonas verdes completamente consolidadas y actualmente en uso
- Espacios peatonales completamente consolidados.

4.1.5 Calles y espacios afectados

Las principales calles y espacios afectados durante la ejecución de las obras serán los siguientes:

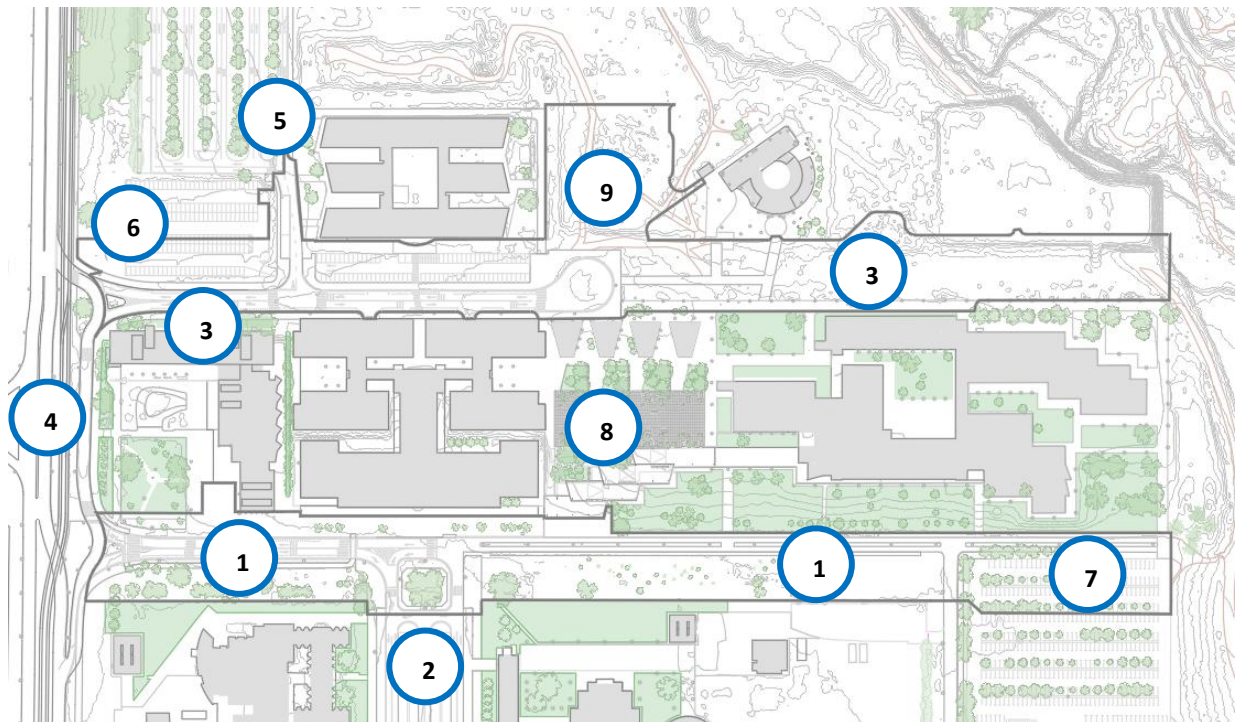


Figura 77 Calles y espacios afectados

1. Calle María de Luna (Eje 1) trazado este-oeste

Los trabajos en esta área son los correspondientes al Eje 1 de la Reordenación, lo que supone una reforma completa según los criterios de diseño indicados en el presente proyecto de urbanización.

2. Calle María de Luna trazado norte-sur

No se efectúan trabajos en esta área, pero durante la ejecución de los trabajos se afectará al normal funcionamiento del aparcamiento (vallados, posibles accesos de vehículos de obra, entre otros).

3. Calle Mariano Esquillor Gómez (Eje 2) trazado este-oeste

Los trabajos en esta área son los correspondientes al Eje 2 de la Reordenación, lo que supone una reforma completa según los criterios de diseño indicados en el presente proyecto de urbanización.

4. Calle Mariano Esquillor Gómez trazado norte-sur

No se efectúan trabajos en esta área, pero durante la ejecución de los trabajos se afectará al normal funcionamiento del vial, al prescindir de los dos accesos a calles Mariano Esquilos Gómez este y a María de Luna Este. Por otro lado, podrá verse afectado por la presencia de elementos de obra (vallados, posibles accesos de vehículos de obra, entre otros).

5. Calle Ramón Rey Ardid

El tramo dentro del área de actuación parte de la calle Mariano Esquillor Gómez y se prolonga hacia el norte unos 100mL, en los que se modificará ligeramente el trazado del vial y el acceso al aparcamiento situado al oeste.

El acceso a vehículos a esta calle desde Mariano Esquillor Gómez se verá afectado durante la ejecución de las obras.

6. Aparcamiento en calle Mariano Esquillor

Parte del aparcamiento pertenece al área de actuación por lo que sufrirá una reforma completa según los criterios de diseño indicados en el presente proyecto de urbanización. La zona fuera del ámbito, únicamente verá modificado su acceso desde calle Mariano Esquillor.

7. Aparcamiento en calle María de Luna

Parte del aparcamiento pertenece al área de actuación por lo que sufrirá una reforma completa según los criterios de diseño indicados en el presente proyecto de urbanización. La zona fuera del ámbito, prescindirá del acceso actual desde calle María de Luna.

8. Plaza de las Ingenierías

La zona central de la Plaza de las Ingenierías sufre una reforma interior en la zona en la que no hay edificaciones ni elementos de sombreado. Se verá afectado durante las obras el vial oeste junto al edificio Torres Quevedo, y el área de actuación.

9. Terreno entre Institutos de I+D y edificio CIRCE (Plaza C)

Denominado en el Plan Especial vigente como "Plaza C", los terrenos entre los Institutos de I+C y el edificio Circe, actualmente terreno agrícola/en desuso, esta área forma parte del ámbito de actuación.

4.1.6 Cartografía y topografía

La zona de intervención se localiza en la margen izquierda del río Ebro, dentro del sistema de terrazas que descienden desde los Montes de Castellar hacia el cauce fluvial.

Desde el punto de vista topográfico, el área del DAT_Alierta está compuesta por dos superficies planas con una ligera pendiente en dirección al río, separadas por una línea que sigue una orientación aproximada de noroeste a sureste. Las altitudes de estas plataformas varían: la inferior se encuentra entre los 200 y 205 metros, mientras que la superior se sitúa entre los 210 y 220 metros. La diferencia de nivel entre ambas alcanza los 6 o 7 metros en el extremo noroeste, aunque en el sureste se conectan de forma continua.

El ámbito de actuación del Proyecto de Urbanización se encuentra en la zona de plataformas entre 198 y 200m de altitud. La elaboración del proyecto de urbanización presente se basa en el levantamiento topográfico del ámbito realizado por Topografía Aratop. Se han tomado elementos singulares tales como bordillos, curvas de nivel, arquetas de servicios, fachadas de edificios, etc.

El terreno se ubica en la primera terraza fluvial del Ebro. De la ortofoto de 1956 se percibe el espacio como un todo continuo desde la margen del Ebro hasta el borde de la terraza fluvial sobre la que se apoya la acequia de Juslibol. Es un terreno agrícola indiferenciado que se inundaba anualmente hasta la construcción de la mota: suelos de alta productividad, llenos de limos y arcillas.



Figura 88: Ortofoto año 1956

Para el replanteo de los ejes geométricos que definen la solución adoptada se han empleado los vértices de la red Topográfica Municipal del Ayuntamiento de Zaragoza y el sistema de referencia ETRS 89 Coordenadas UTM Huso 30.

Se ha obtenido la cartografía de las redes de suministro existentes desde los distintos servicios del Ayuntamiento de Zaragoza, el Plan Especial vigente, la documentación aportada por la Universidad de Zaragoza, la identificación de arquetas del estudio topográfico y la información proporcionada por servicios como Inkolan.

Los datos para el replanteo de los ejes de alineación de los dos corredores Eje 1 y Eje 2 se encuentran en el Anejo B2 Topografía.

4.1.7 Geología y geotecnia

Se dispone de un estudio geotécnico de Octubre de 2025 elaborado por la empresa Control 7. Se desarrolla en el apartado 4.9 Geología y geotecnia.

4.2 Infraestructuras, edificaciones y otros servicios existentes a conservar

No existen en el interior del ámbito de actuación edificaciones o construcciones de cualquier tipo que deban ser estudiadas para su demolición o su mantenimiento. Se ha tenido en cuenta, no obstante, las edificaciones existentes en el entorno del ámbito de actuación, del resto de edificios del campus, a las cuales se debe dar acceso mediante el nuevo reordenamiento de la urbanización.

En el interior del ámbito de actuación existen servicios enterrados, viales y aceras preexistentes, así como arbolado y zonas verdes. Los elementos que presenten interferencias con elementos previstos en la propuesta, deberá ser retirado, incluida su cimentación, instalaciones asociadas, y cualquier elemento ajeno al suelo, antes de proceder a la ejecución de la nueva urbanización. El arbolado existente no se ve afectado por las tareas de demolición más allá de la protección del mismo durante la ejecución de los trabajos.

En cuanto a las instalaciones, se observa la presencia de una serie de servicios enterrados que deben ser conservados, cuyo estado actual se desarrolla en el apartado 4.4 Redes y servicios existentes.

Adicionalmente, se deberán conservar las conexiones del ámbito con los viales existentes en las calles Mariano Esquillor Gómez y Ramón Rey Ardid. En el interior del ámbito, los viales de las calles María de Luna y Mariano Esquillor se sustituyen por andadores verdes.

4.3 Retirada de amianto

No se conoce la presencia de restos de amianto que deban ser tratados. En caso de detectarse, deberá procederse según los protocolos y normativa correspondiente.

4.4 Redes y servicios existentes

A continuación se describe el estado de las redes y servicios existentes. Los datos de partida para elaborar el proyecto, y la información que se describe en este apartado tiene las siguientes fuentes:

- Levantamiento topográfico realizado por ARATOP, contratado directamente por la Propiedad
- Identificación de arquetas realizado por ARATOP
- Inspecciones visuales realizadas en el solar
- Información proporcionada por INKOLAN.
- Documentación incluida en el Plan Especial aprobado definitivamente en 2024
- Documentación incluida en el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza
- Información aportada por la Propiedad durante las reuniones

4.4.1 Red de abastecimiento

Actualmente, la red de abastecimiento distribuye agua potable a las parcelas edificadas mediante una red de tuberías de distintos diámetros. Esta infraestructura hidráulica se alimenta desde un punto de suministro situado en la esquina suroeste, en la calle Luciano Gracia, dentro del viario oeste.

Además de abastecer los edificios, esta red también se utiliza en muchos casos para cubrir necesidades de riego y para garantizar la protección contra incendios, ya que los hidrantes instalados están conectados directamente a esta red de agua potable.

Las tuberías que componen la red tienen diámetros comprendidos entre 150 y 500 mm, siendo las cuantías de cada tipo las que se indican a continuación:

- 1.730 metros de tubería de $\varnothing 300$ mm.
- 1.120 metros de tubería de $\varnothing 150$ mm.

- 730 metros⁽¹⁾ de tubería de Ø150 mm para PCI.

(1) Esta medición es estimada debido a falta de información acerca del trazado de la red (ver anejo de Incendios).

En la red se incluyen 24 arquetas que contienen el equipamiento y las conexiones de la red, como los codos, las uniones en "T", las válvulas de corte, bridas ciegas y de espiga y, ocasionalmente, mecanismos de reducción de diámetro.

Por otro lado, la Universidad cuenta con varios puntos de captación de agua subterránea, destinados específicamente al riego de las zonas verdes del campus, lo que permite una gestión más eficiente de los recursos hídricos.

Como se ha mencionado en la Introducción, el sistema de abastecimiento actual tiene capacidad suficiente para la demanda establecida, pero su estado de conservación es deficiente presentando gran cantidad roturas y fallos en los elementos de la red. Por ello, se va a proceder a renovar aquella parte de la misma que está incluida dentro del ámbito de actuación del proyecto.

4.4.2 Red de riego

La red de riego actual consiste principalmente en la red de aspersores de riego de las zonas de césped existentes. Esta red de río tiene abastecimiento desde el pozo de captación de agua situado en la Plaza de las Ingenierías. El caudal disponible del pozo es de aproximadamente 80 l/s.

4.4.3 Red de saneamiento y drenaje

El campus cuenta con un sistema de alcantarillado de tipo unitario, compuesto por tuberías de distintos diámetros.

Esta red se encarga de recoger tanto las aguas residuales como las pluviales, canalizándolas hacia la red municipal de saneamiento a través de dos puntos de conexión: uno situado en la calle Luciano Gracia y otro que atraviesa la autopista mediante un paso peatonal cercano a la Escuela Universitaria de Empresariales.

La ausencia de un sistema separativo en esta zona de Zaragoza —es decir, uno que distinga entre aguas fecales y pluviales— representa una limitación importante a la hora de gestionar adecuadamente la recogida de aguas, condicionando el diseño y funcionamiento de la red de saneamiento.

Los diámetros de la red varían entre 300 y 600 mm. La información recibida respecto a su capacidad es que es suficiente para el actual desarrollo de la urbanización, sin inundaciones ni problemas detectados desde que se actualizó la red municipal.

Se ha detectado que algunas zonas de la urbanización existente sobre la que se desarrollarán los bosques no tienen red de drenaje.

4.4.4 Redes eléctricas

El campus dispone de una red de media tensión que suministra electricidad a los distintos edificios en funcionamiento. Esta red se complementa con centros de transformación ubicados dentro de cada edificio, que permiten la transformación del suministro en Media Tensión a Baja Tensión para su uso interno.

En cuanto al alumbrado exterior, existe una red que da servicio a los báculos y luminarias que iluminan los espacios exteriores, tales como viales y aparcamientos. Actualmente coexisten diferentes tipos de tecnología de alumbrado, teniendo luminarias tipo LED, y otras de VSAP.

Se cuenta con dos redes diferenciadas, una para la Calle de María de Luna y otra para la calle Mariano Esquilor, que parten desde monolitos exteriores dispuestos para tal objeto. Estos monolitos se alimentan desde los edificios más próximos a baja tensión 400V, trifásica más neutro, 50Hz.

También existen canalizaciones entubadas de baja tensión para dar servicio a edificios anexos a las principales construcciones, como es el caso de los módulos ubicados en la Plaza de las Ingenierías.

4.4.5 Red de gas

Actualmente en el ámbito de actuación existen redes de gas perteneciente a la distribuidora Redexis. Esta red alimenta a varios edificios desde la Calle María de Luna y Mariano Esquillor, según se muestra a continuación.

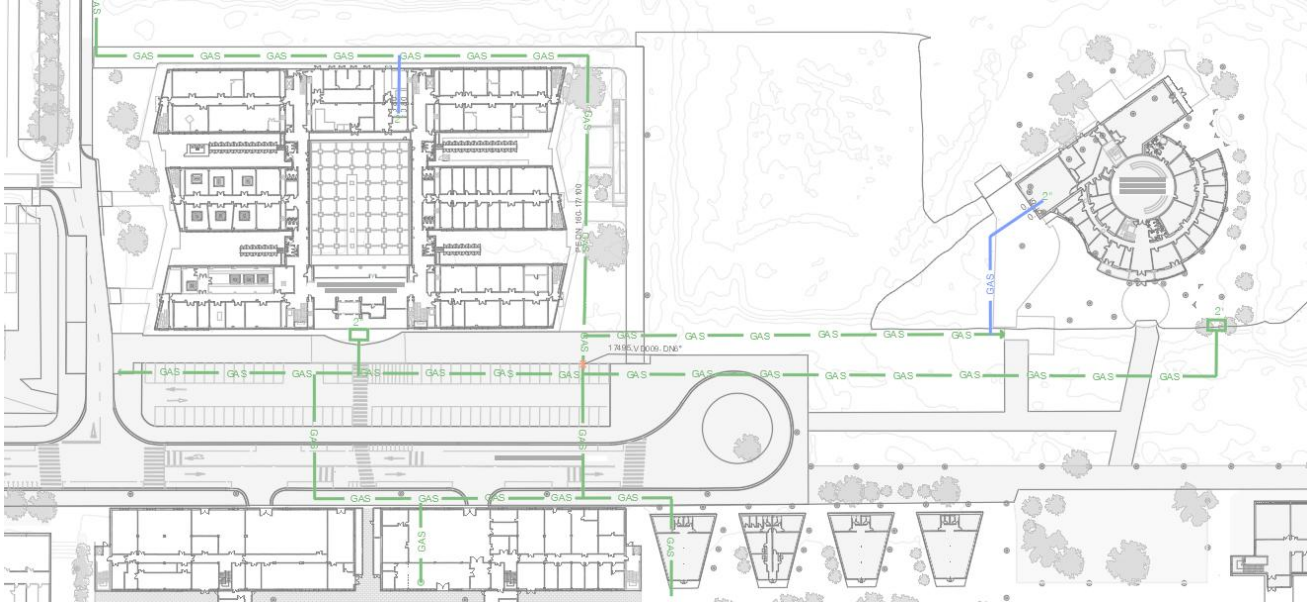


Figura 9 Eje 2 Calle Mariano Esquillor



Figura 10 Eje 1 Calle María de Luna

Debido a que la instalación de gas se encuentra actualmente en uso, se mantendrán las líneas existentes.

Para ello se han considerado las condiciones de suministro facilitadas por la compañía.

4.4.6 Redes de telecomunicaciones

La red de telecomunicaciones existente da servicio a los edificios en uso, bien de operador, bien de conexión directa con otras redes de fibra óptica (Gobierno de Aragón, interconexiones propias de la universidad o con centros adscritos).

4.4.7 Redes de contra incendios

El sistema de Protección Contra Incendios (PCI) consta de una red de hidrantes distribuidos en las parcelas del Campus, con una distancia entre ellos limitada a 200 metros, como indica la normativa. Este sistema se abastece de agua potable a través de la red de abastecimiento general del Campus.

4.5 Afeción a servicios existentes

Se produce una afeción a los servicios existentes:

4.5.1 Red de abastecimiento

El proyecto contempla la renovación de parte de la red de abastecimiento que la Universidad de Zaragoza tiene en servicio en el Campus Río Ebro. Las actuaciones se centran en la parte central de la red, ubicada bajo las actuales calles María de Luna y Mariano Esquillor, que se encuentra en condiciones deficientes debido a las numerosas pérdidas por fugas de la red. Durante las obras se prevé que la red quede inutilizada en su práctica totalidad, para lo que se ha previsto su ejecución durante los meses no lectivos en la Universidad de Zaragoza.

4.5.2 Red de riego

El proyecto propone la ejecución completa de una nueva red de riego.

4.5.3 Red de saneamiento y drenaje

La red unitaria de saneamiento de aguas pluviales y fecales se va a mantener sin modificaciones, para evitar las afecciones a las aguas fecales. La única variación es la eliminación de algunos sumideros dado que la superficie de recogida se ha modificado y el movimiento de la escorrentía va en otra dirección.

4.5.4 Redes eléctricas

Debido a que el proyecto recoge una reforma parcial de la instalación de alumbrado, la parte existente que se deja necesitará mantener su funcionamiento. Con objeto de poder seguir dando suministro al resto de la instalación se prevé la reposición de la parte del circuito afectada.

4.5.5 Red de gas

Debido a que la red de gas se mantendrá, en los puntos en los que se produzcan cruces puntuales con las diferentes redes existentes se mantendrán las distancias mínimas marcadas en los pliegos facilitados por la distribuidora REDEXIS GAS.

Se deberá respetar la distancia reglamentaria entre servicios, o las establecidas en los permisos de cruce, cuando sean más restrictiva. Se evitará la existencia de juntas o empalmes en las canalizaciones a una distancia inferior a 1,00 m de cada lado del cruce.

En el caso de que no pueda respetarse las distancias mínimas entre servicios, se instalarán protecciones de acuerdo al procedimiento POBR-18-RG y planos tipo de REDEXIS GAS.

4.5.6 Redes de telecomunicaciones

Las redes de operadores que dan servicio al edificio llegan actualmente por la calzada por las calles María de Luna y Mariano Esquillor Gómez, en la zona principal de actuación. No es posible mantenerlas en su trazado actual y deberán ser trasladados hacia los laterales. Se respetarán los puntos de acometida actuales de los edificios. Los cruces de calzada existentes se respetarán para evitar tener que mover cableado fuera de la zona de actuación.

Existe una canalización de telecomunicaciones en la calle Mariano Esquillor Gómez compartida por la Universidad, el Gobierno de Aragón y la Academia General Militar, cuyo tramo que actualmente discurre en calzada, deberá moverse al lateral, al quedar en medio de la zona de actuación. El cruce de calzada se realizará reutilizando en parte el cruce de calzada existente.

4.5.7 Redes de contra incendios

Los hidrantes existentes ubicados en la parte de la red cuya renovación es objeto del proyecto van a ser reubicados, dado que su emplazamiento actual interfiere con otros elementos contemplados en dicho proyecto. Serán un total de 6 hidrantes los afectados por la reforma, y su instalación en sus nuevas ubicaciones se acometerá conforme a las prescripciones técnicas y a los detalles constructivos del Ayuntamiento de Zaragoza.

4.6 Arbolado y zonas ajardinadas

En la actualidad, en la zona de actuación existen pequeñas agrupaciones de árboles en línea, principalmente en la zona de aparcamientos, en la plaza de las Ingenierías y en pequeñas agrupaciones a lo largo de las dos calles de la universidad y que va a ser mantenido prácticamente en su totalidad.



Figura 11 11 Estado actual del lateral este del Eje 1 María de Luna

La nueva propuesta trata de integrar en su diseño el máximo número de árboles existentes. Únicamente se trasplantarán 2 ejemplares jóvenes de pequeño porte situados en el acceso a la Calle María de Luna integrándolos en los parterres de la universidad tal como aparece en el siguiente gráfico.

Para su trasplante y traslado se seguirán las especificaciones técnicas para proyectos y obras en el espacio verde del Ayuntamiento de Zaragoza. Así mismo se seguirán las indicaciones de los mencionados pliegos para los sistemas de protección y cuidados del arbolado existente

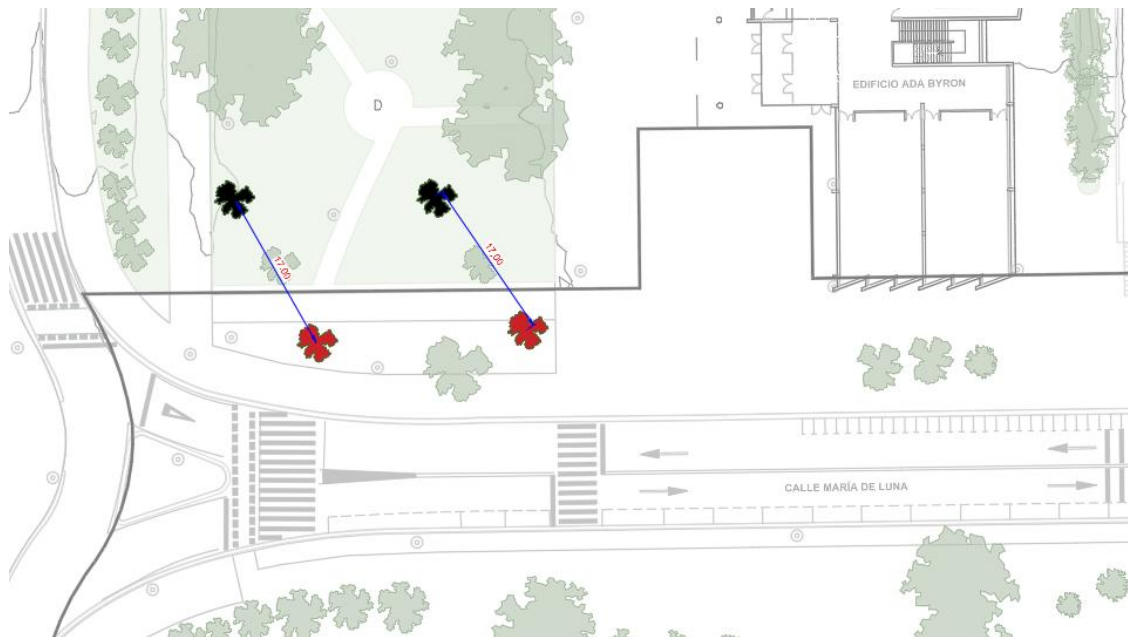


Figura 12 12. Trasplante de arbolado existente en calle María de Luna

4.7 Afección al tráfico rodado

4.7.1 Afección a los itinerarios principales

La actuación comprende la supresión de dos vías principales de acceso rodado al campus a través de los ejes 1 y 2, (Calles María de Luna y Mariano Esquillor) afectando en la actualidad al acceso a los edificios Ada Byron, ZSCAM I+D, CIRCE, Torres Quevedo y Betancourt.

Se cortará temporalmente, durante las obras, el acceso desde el sur al edificio CEMINEM y al aparcamiento situado al oeste del mismo.

No se afecta al tráfico en la calle Lorenzo Gracia (trazado norte-sur) ni su continuación con la calle Ramón Rey Ardid.

Se deberá realizar una acometida de la red de saneamiento a un pozo situado en la acera contigua a las vías del tranvía. Durante la obra se deberán gestionar las autorizaciones correspondientes para realizar este trabajo.

4.7.2 Afecciones demarcación de carreteras

El ámbito de actuación no se encuentra dentro del área de afección de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón por proximidad a la Autovía A-2.

4.8 Afecciones por riesgo de inundabilidad

Respecto a las inundaciones de origen fluvial, las que provoca un río debido al incremento del nivel del agua producto de precipitaciones a lo largo de su cuenca, acorde a la documentación que puede consultarse en el portal de la Confederación Hidrográfica del Ebro o en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), el ámbito de actuación se ve afectado por las inundaciones generadas por el río Ebro a partir de los 50 años de periodo de retorno.

A continuación, se muestran los periodos de retorno según el SNCZI, que establece que el bosque sur se encuentra en una zona de inundación frecuente, con calados superiores a los 0,5 metros en el caso de la probabilidad media de inundación (100 años de periodo de retorno). Por el contrario, el bosque norte se encuentra libre de inundaciones excepto en la zona más cerca a la calle de Luciano Gracia con una baja probabilidad.

La actuación no contempla ninguna edificación que se vea afectada por el riesgo de inundabilidad.



Figura 13 13 Confederación Hidrográfica del Ebro, para un riesgo T-500

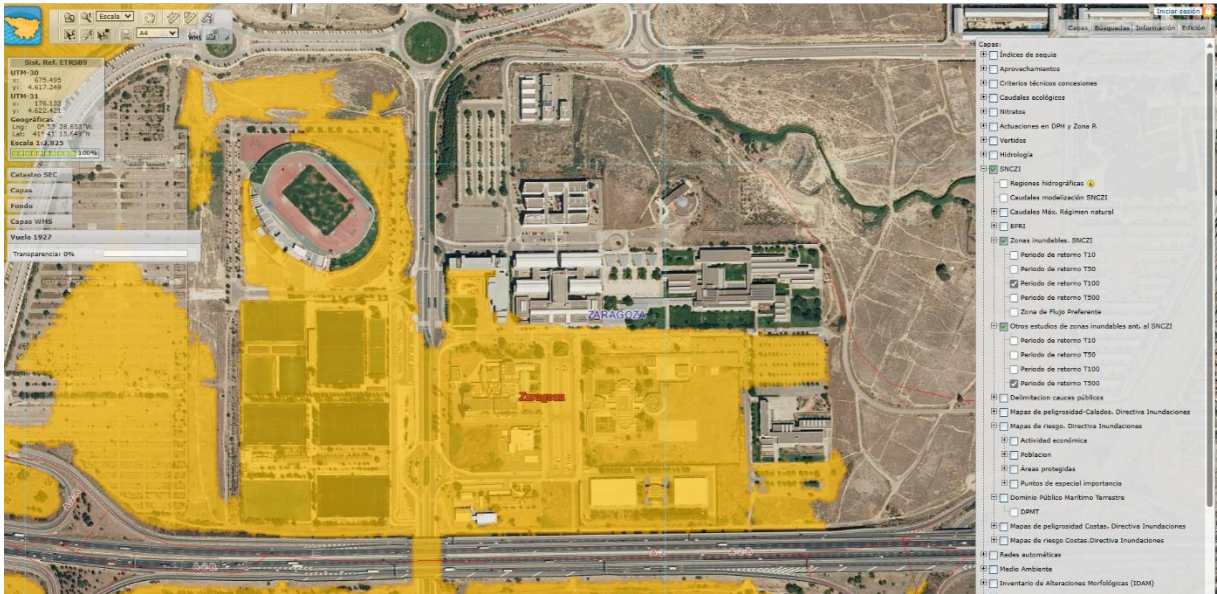


Figura 14 14 Confederación Hidrográfica del Ebro, para un riesgo T-100

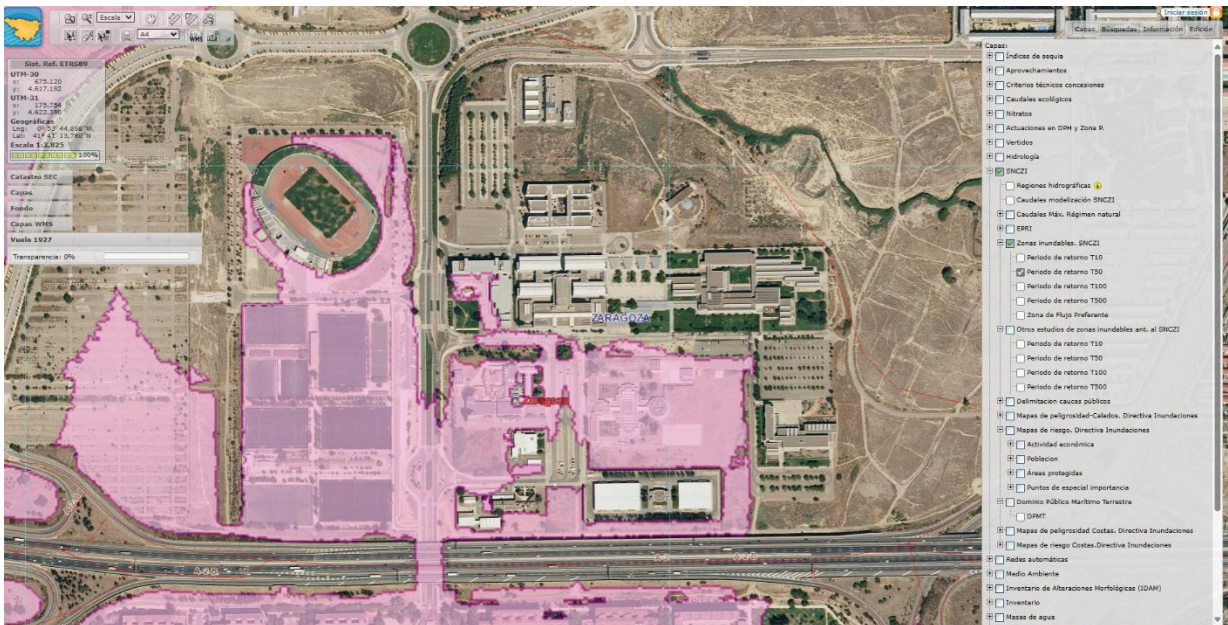


Figura 15 15 Confederación Hidrográfica del Ebro, para un riesgo T-50

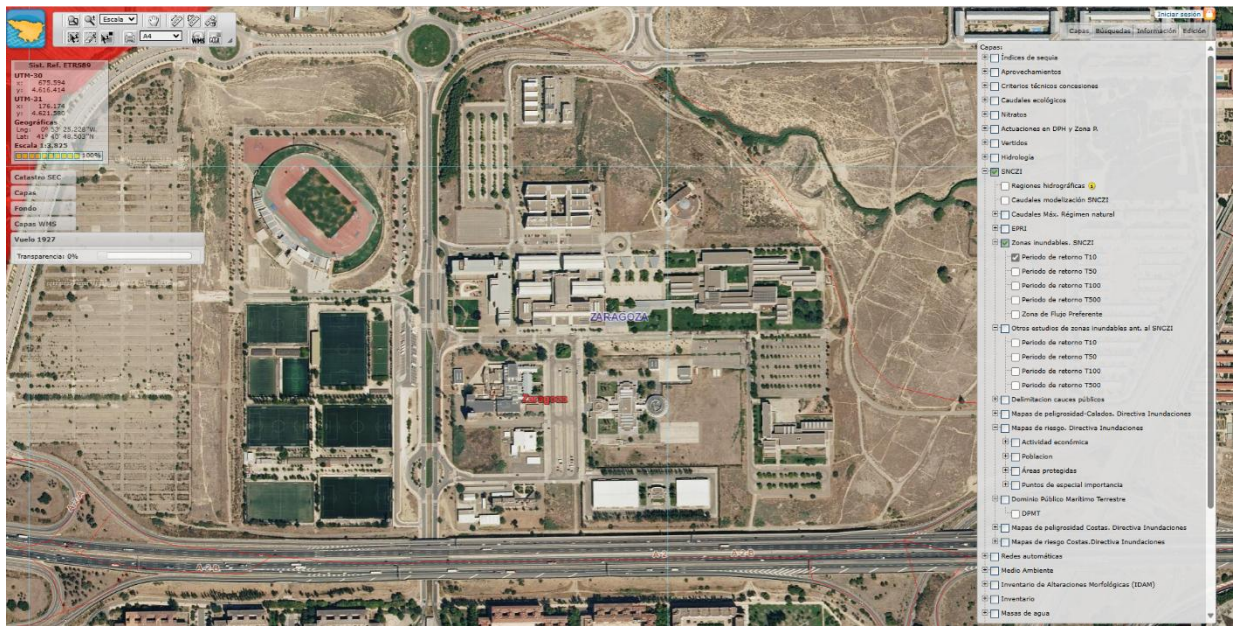


Figura 16 16 Confederación Hidrográfica del Ebro, para un riesgo T-10

Respecto a las inundaciones pluviales, las generadas por una elevada precipitación en una zona concreta y de reducida superficie, el ámbito cuenta con una pléyade de balsas de amplia superficie y pequeña profundidad. Estas balsas están ubicadas siguiendo criterios arquitectónicos y estéticos por lo que su efectividad es diversa, pero, en cualquier caso, serán capaces de laminar completamente una precipitación de 10 años de periodo de retorno y gran parte de una precipitación de menor probabilidad, incluso para lluvias de 500 años de periodo de retorno.

4.9 Geología y geotecnia

En los siguientes apartados se describen las afecciones en materia de geología y geotecnia que puedan afectar al desarrollo del proyecto.

4.9.1 Afecciones por riesgo de colapsos

De conformidad con el Instituto Geográfico de Aragón, el área de estudio se encuentra en una zona de **riesgo medio frente al riesgo de colapsos**.

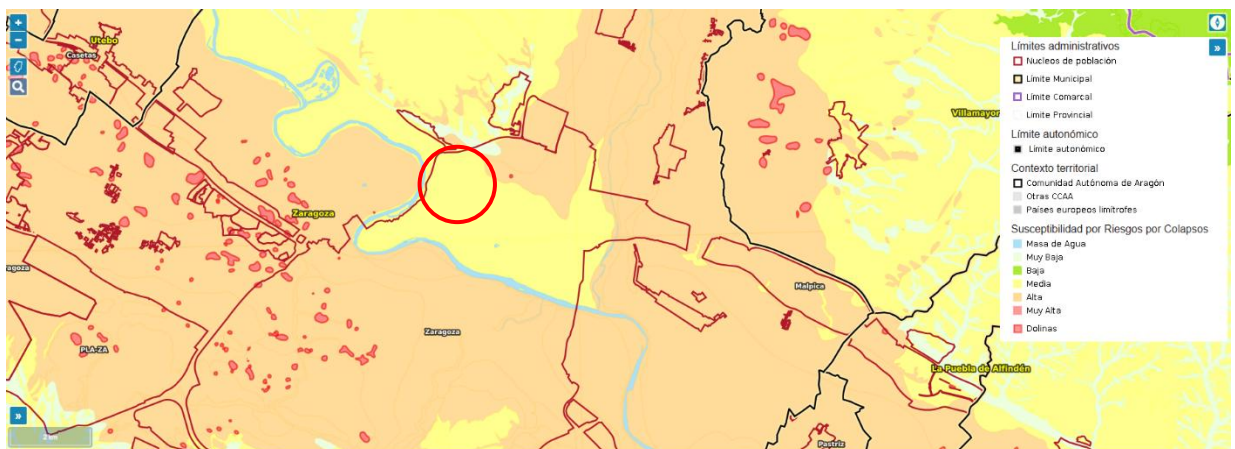


Figura 17 17 Riesgo de colapsos. Información del Instituto Geográfico de Aragón

De conformidad con el Instituto Geográfico de Aragón, el área de estudio se encuentra en una zona de **riesgo bajo frente al riesgo de deslizamientos**.

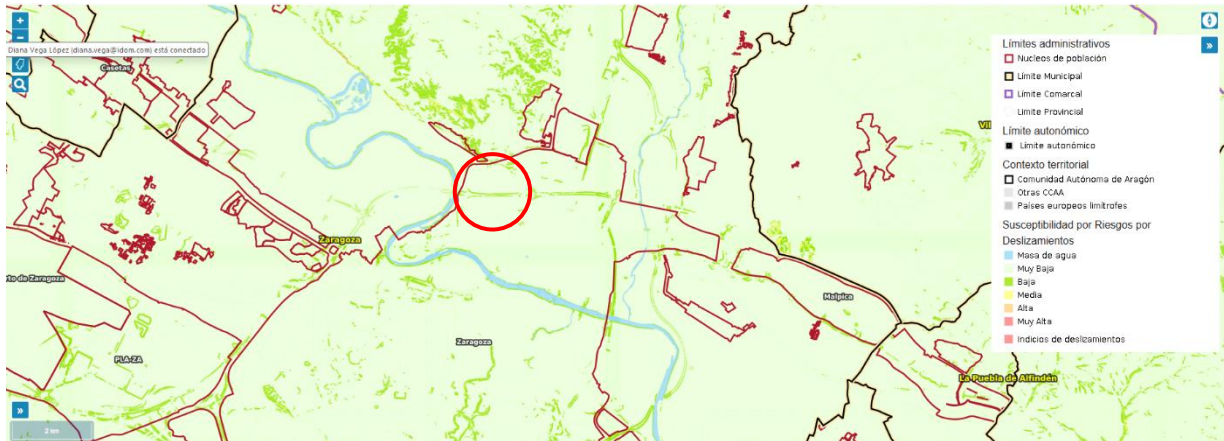


Figura 18 18 Riesgo de deslizamiento. Información del Instituto Geográfico de Aragón

4.9.2 Geología y geotecnia

El estudio geotécnico confirma que el terreno del ámbito del DAT Alierta se localiza en materiales de terrazas sobre las que se encuentra un perfil de tierra vegetal de entorno 0.35 m de espesor. Por debajo de ellos aparecen un niveles de arcillas y limos clasificados como tolerables con espesores de entorno a las 2-4 m apareciendo por debajo de ellos las gravas. Esta hipótesis es aplicable de modo general a todo el entorno de la zona de actuación del presente proyecto, que se encuentra actualmente urbanizada.

Podemos deducir que en el entorno de la actuación fuera de las zonas urbanizadas, los materiales presentes será de tipo tolerable (arcillas y limos), por lo que habrá que prever una reposición de 60 cm a 1 m de materiales de mejor calidad cuando se necesite conformar una explanada. Hay que tener en cuenta la presencia aleatoria de rellenos en casi cualquier punto de la zona de actuación , recomendándose su retirada a vertedero.

El nivel freático se localiza entre las cotas 189,90 y 192,50 m, con variaciones estacionales, por lo que se recomienda control piezométrico en obra. Las gravas no presentan agresividad al hormigón, aunque el agua subterránea se clasifica como agresiva XA1, lo que implica medidas de protección específicas para las estructuras o elementos de hormigón como colectores o pozos.

Los materiales naturales (limos y gravas) aparecidos en el entorno no urbanizado son aptos para su reutilización como terraplén, cumpliendo las especificaciones del PG-3 y las recomendaciones técnicas y autonómicas.

Finalmente, se prevé una excavabilidad favorable con maquinaria convencional y taludes temporales estables en terreno natural para alturas inferiores a 3 m, recomendándose inclinaciones definitivas de 3H:2V.

Los materiales superficiales tiene una elevada permeabilidad con valores entre 7-8 x10⁻³ cm/s.

En caso de tener que ejecutar cimentaciones se deberá de ejecutar pozos de cimentación hasta las gravas, que admitirán tensiones superiores a los 2kg/cm².

Este apartado se encuentra más ampliamente descrito en el documento nº 07 Estudio Geotécnico.

4.9.3 Contaminación del suelo

Este apartado se encuentra más ampliamente descrito en el documento nº 07 Estudio Geotécnico.

Una vez analizada la información recabada, tanto en los trabajos de campo como en los ensayos de laboratorio, y teniendo en cuenta las tipologías de las actuaciones proyectadas consideramos oportuno realizar las siguientes consideraciones:

No se observa la presencia de suelos contaminados que deban recibir un trato especial.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

5.1 Descripción general de la propuesta

Para alcanzar los objetivos planteados, la intervención se centra principalmente en los dos ejes definidos por el Plan Especial como áreas de predominancia verde: los ejes 1 y 2 (Calles María de Luna y Mariano Esquillor).

Estos espacios en los que actualmente predomina el tráfico rodado, se transformarán en dos corredores forestales urbanos, típicos de los ríos mediterráneos (bosques de galería, ribera o soto), compuestos principalmente por especies caducifolias.

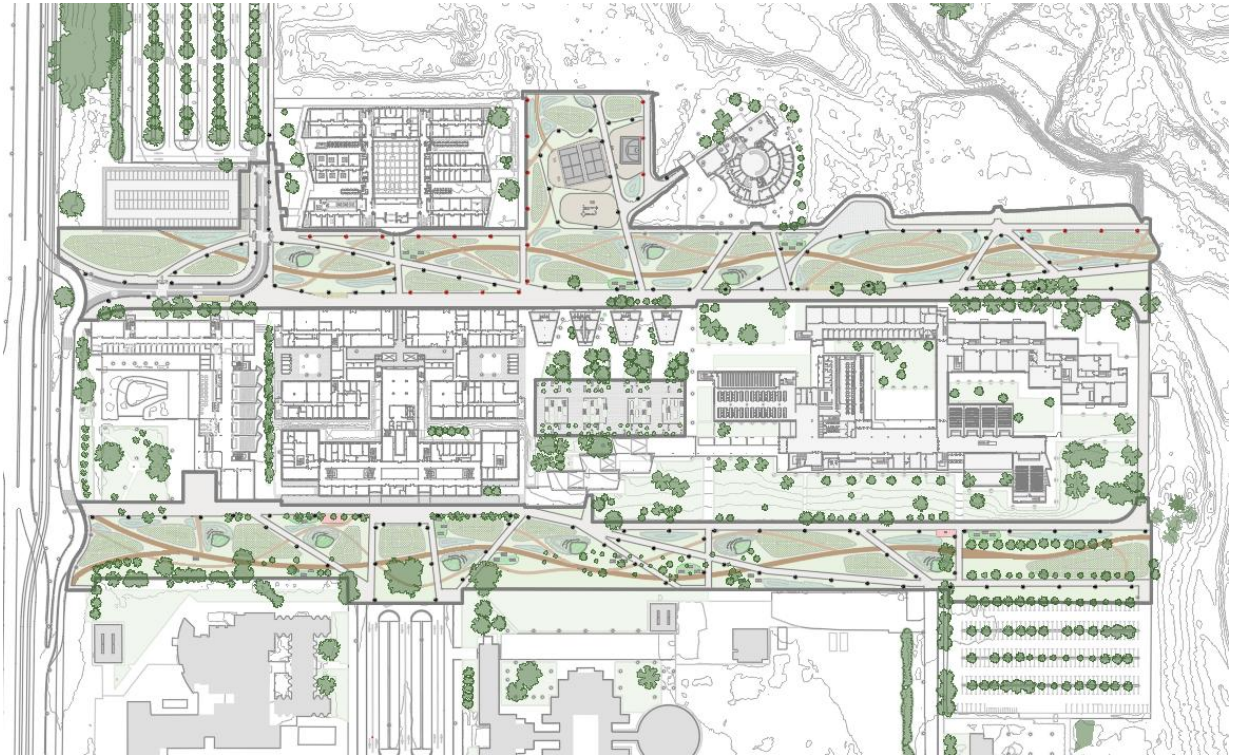


Figura 19 19 Planta general de la propuesta

Estos dos nuevos bosques urbanos no solo aportarán valor ecológico, sino que también estarán pensados para mejorar la calidad de vida de las personas. Serán lugares de **bienestar**, frescura y **encuentro**, y se convertirán en un símbolo de **identidad** para el campus.

La transformación de las dos principales vías del Campus en corredores verdes sin tráfico rodado implica una reorganización completa del sistema de circulación actual. Esta reconfiguración afecta tanto a los desplazamientos peatonales como al tránsito de vehículos, y representa un aspecto clave del proyecto, no solo por su complejidad técnica, sino también por su impacto económico y por la coordinación entre los distintos agentes implicados.

En cuanto a la movilidad peatonal (o de forma alternativa, bicicletas y vehículos de movilidad personal), se plantean dos tipos de recorridos: **andadores de hormigón** conectados a la red existente para servicios esenciales, con un **ancho mínimo de 3,5 metros** para permitir el **acceso de bomberos, carga y descarga y emergencias**, en los dos viales longitudinales adyacentes a la manzana central de edificios, **andadores de hormigón de ancho inferior a 3,5 m peatonales** y **senderos de pavimento terrizo** continuo natural que recorren los bosques, conectando espacios y favoreciendo la movilidad suave.

Esto dos ejes favorecen la configuración del campus como un **conjunto de espacios conectados por los bosques y sus recorridos**. Esta red de caminos se encuentra poblada por una masa arbórea que, a modo de bosque, protege de las inclemencias del tiempo tanto los andadores y senderos como los espacios propios de estancia, generando un espacio de calidad y diversidad que puede ser disfrutado por los usuarios del campus.

Una **serie de espacios abiertos** se distribuirán a lo largo de los bosques a modo de claros. Se considerarán Aulas Exteriores, y su objetivo es facilitar los encuentros de todo tipo, programados y no programados. Dicha intervención, tendrá como premisa la búsqueda del arte desde la naturaleza, y la exploración del ser humano con los ecosistemas naturales propios del entorno inmediato del río Ebro. También se dispondrá al norte del Eje 1 de Mariano Esquillor una **zona deportiva** con dos pistas de pádel, una de baloncesto 3x3 y una zona de entrenamiento al aire libre.

Por último, aunque el concepto de la propuesta es unitario, actuando la vegetación y los bosques como elemento de conexión, la **Plaza de las Ingenierías** mantiene su carácter de plaza urbana, aunque se aumenta el arbolado en el centro de la misma para dotarla de mayor confort y habitabilidad. eje 1) adquiere un carácter más de plaza. En este espacio, los SUDs para recogida de agua de la urbanización, aunque todavía presentes, dan paso a zonas más amplias y pavimentadas que permiten la estancia, la convivencia y el estudio.

En cuanto a la **sostenibilidad** de la propuesta, destaca el tratamiento de todas las zonas de praderas como elementos de drenaje sostenible (**Sistema Urbano de Drenaje Sostenible**). Estos sistemas están diseñados para gestionar de forma eficiente el agua de lluvia, laminando el agua, reduciendo el riesgo de inundaciones, mejorando la calidad del agua y promoviendo la infiltración natural en el terreno. Además, los SUD contribuyen a la integración paisajística y ecológica del entorno urbano, fomentando espacios verdes y biodiversidad, lo que refuerza el compromiso ambiental del proyecto.

Estos SUDs se integran en los espacios intersticiales entre los caminos, al igual que las Aulas Exteriores, presentando un aspecto de pradera autóctona. Los desniveles que presentan son muy ligeros, permitiendo el acceso de los usuarios cuando no entran en funcionamiento debido a las lluvias.

5.2 Justificación de la solución

La transformación implica sustituir las superficies duras e impermeables, como asfalto, hormigón y aceras presentes en los dos ejes viales principales del Campus Universitario por más de 700 árboles distribuidos en esa superficie. Esta intervención permitirá, principalmente, **conservar los suelos y controlar la erosión, mejorar la laminación y filtración del agua y restaurar la vegetación, incrementar la biodiversidad y atenuar las temperaturas extremas.**

Además, estos bosques desempeñarán un papel clave en la **gestión del agua al filtrar y purificar el agua de lluvia, reduciendo el impacto de las precipitaciones intensas, regenerar el suelo mediante el transporte de nutrientes disueltos y actuar como esponjas naturales, capaces de almacenar grandes volúmenes de agua.**

La propuesta arquitectónica parte de una visión integradora que busca transformar el entorno universitario y urbano del campus de la Universidad de Zaragoza mediante la implementación estratégica de infraestructura verde. Esta intervención responde a la necesidad de reconfigurar los espacios existentes, naturalizándolos de forma eficiente y sostenible, con el objetivo de mejorar la calidad ambiental y promover un modelo de campus resiliente y saludable.

La incorporación de vegetación no solo cumple una función estética, sino que se plantea como herramienta activa en la generación de microclimas que mitiguen los efectos del cambio climático. La vegetación se convierte en un elemento estructural del diseño, capaz de reducir el impacto térmico, mejorar la habitabilidad de los edificios y favorecer la biodiversidad, especialmente mediante el fomento de especies como la avifauna.

Desde una perspectiva urbana, el proyecto prioriza el uso peatonal frente al tráfico rodado, proponiendo una redistribución del espacio que favorezca la interacción social y el encuentro. Esta decisión responde a criterios de diseño que consideran variables como la orientación solar, la altitud, el relieve y la dirección del viento, con el fin de crear espacios confortables y funcionales para la comunidad universitaria.

Asimismo, se plantea la creación de áreas exteriores que actúen como extensiones del aula, promoviendo actividades docentes, culturales y deportivas al aire libre. Estos espacios están concebidos como lugares de reflexión, aprendizaje y convivencia, reforzando el vínculo entre arquitectura, paisaje y experiencia humana.

Finalmente, el proyecto se alinea con una visión institucional comprometida con la sostenibilidad y la integración urbana. Al posicionar a la universidad como agente activo en la transformación de su entorno, se busca consolidar un modelo de campus abierto, inclusivo y conectado con la ciudad, capaz de generar valor social y ambiental a largo plazo.

5.3 Movilidad y accesibilidad

La propuesta de movilidad se centra en los siguientes tipos:

- Tráfico rodado en la calle Ramón Rey Ardid
- Caminos principales
- Senderos
- Zonas ajardinadas: se constituyen como los espacios intersticiales entre los caminos y senderos, dando lugar en su interior a espacios de estancia de diferentes tipos (esparcimiento, deportivos, aularios, etc.) en los que la vegetación hace de nexo de unión entre todos ellos.

5.3.1 Tráfico Rodado

El tráfico rodado se mantiene a lo largo de la calle Ramón Rey Ardid (paralela al eje del tranvía en calle Luciano Gracia), que conecta con la actual calle de Mariano Esquillor Gómez. Para este vial de Rey Ardid, se corrige ligeramente el trazado del mismo, generando un vial de doble sentido.

La actuación comprende la supresión de las dos vías principales de acceso rodado al campus a través de los ejes 1 y 2 (calle de Mariano Esquillor Gómez y María de Luna), afectando en la actualidad al acceso a los edificios Ada Byron, ZSCAM I+D, Torres Quevedo y Betancourt.

Esta actuación se integra dentro del marco del Plan de Interés General de Aragón DAT Alierta, cuyo Plan Director ya presentado contempla el desvío del tráfico rodado al perímetro del campus. De este modo, la actuación contemplada es coherente con el Plan Director, y compatible con la situación actual del planeamiento y del uso diario del campus, ya que los accesos por la calle Mariano Esquillor (trazado norte-sur), Miguel Luesma y el acceso a los principales aparcamiento no se ve afectada por la actuación.

Para facilitar la accesibilidad de los usuarios del Campus, se abrirá al tráfico el vial adyacente al norte del CEEIA y se prolongará para conectar con el vial de acceso al aparcamiento junto al edificio Lorenzo Normante.

Por otro lado, se mantiene el acceso rodado necesario a los edificios, ya que los andadores de hormigón adyacentes a la manzana central, permiten el paso de vehículos de emergencia y mantenimiento al perímetro de los edificios, como se describe a continuación.

5.3.2 Caminos peatonales: andadores de hormigón

Los **dos caminos principales** del campus están diseñados como **dos andadores de hormigón peatonales** que se extienden de manera longitudinal a lo largo de los límites de la manzana central de edificación, que alberga los edificios Ada Byron, Torres Quevedo y Betancourt.

Su propósito fundamental es **facilitar una conexión directa entre las distintas áreas del entorno**, funcionando como **corredores que estructuran el tránsito peatonal**. Además, están preparados para permitir el **acceso puntual de vehículos** destinados a tareas de mantenimiento o vehículos de emergencia.

Estos caminos peatonales discurren principalmente de forma longitudinal en ambos ejes, ejecutados mediante solera de hormigón. Darán servicio a las circulaciones rodadas que se produzcan puntualmente: vehículos de emergencias, bomberos, personas con movilidad reducida, carga y descarga, basuras, servicios, etc. Serán,

necesariamente, espacios de coexistencia vehículo-peatón. Para ello, es fundamental que los nuevos caminos de hormigón tengan un ancho mínimo de 3,5 metros que aseguren el acceso a bomberos en todo lugar. Cumpliendo así con la exigencia del CTE que en su Sección SI 5. Intervención de los bomberos define los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra con una anchura mínima libre de 3,5 metros.

Una **red de andadores peatonales de hormigón secundarios** establecen una **red** de a través de los bosques, **conectando los edificios y ambos lados de los bosques**. Estos caminos secundarios no están previstos para soportar tráfico rodado, quedando este restringido a los ejes longitudinales y preservando el centro de los bosques como **espacio peatonal y de convivencia**.

5.3.3 Senderos de terrizo

El nuevo tratamiento paisajístico del Campus incorpora una **red complementaria de senderos** que atraviesan longitudinalmente las masas forestales existentes. Estos caminos, de **carácter más contemplativo y experiencial**, están concebidos para **favorecer el paseo entre los árboles**, facilitando el acceso a espacios abiertos y zonas equipadas con mobiliario exterior, como mesas destinadas al trabajo o al descanso al aire libre.

Dada su vocación diferenciada, estos senderos se resolverán **mediante pavimento terrizo continuo** de origen natural, prescindiendo de soluciones duras como el hormigón o el asfalto. Se prevé su estabilización mediante técnicas naturales que garanticen tanto la durabilidad del firme como la accesibilidad universal y el confort de uso.

El trazado principal contará con una sección de 2,00 metros de ancho y recorrerá de forma continua los dos ámbitos forestales en sentido este-oeste. A su vez, se dispondrán senderos secundarios de 1,00 metro de ancho, que aparecerán de manera puntual para reforzar la conectividad y dar servicio a zonas específicas del Campus.

5.3.4 Recorrido de los vehículos del cuerpo de bomberos

El proyecto de urbanización no plantea la construcción de nuevos edificios, pero se justificará el acceso y maniobrabilidad de los vehículos del Cuerpo de Bomberos en el *Anejo B5 Normas y Ordenanzas de Incendios*.

Se modifican ligeramente las condiciones de aproximación a algunos edificios colindantes al ámbito de actuación, así como de los viales de servicio, por lo que en el anejo anteriormente citado se justifican los accesos a los edificios así como el resto de condiciones aplicables al recorrido de los vehículos de bomberos.

5.4 Identidad de los espacios exteriores

A continuación se describen los espacios exteriores que forman parte de la propuesta.

5.4.1 Áreas deportivas

Con el objetivo de **fomentar el encuentro, el ocio y la actividad de las personas**, se crea un **área deportiva en la zona norte del Eje 1 de Mariano Esquillor**. Este espacio consta de unos 5.000 m² en los que se organizan dos pistas de pádel exteriores, una de baloncesto de 3x3 y una zona de calistenia al aire libre. Además, en esta superficie se incluyen amplios espacios verdes, que caracterizan el conjunto del proyecto, y actúan como elemento de conexión y descanso.

El conjunto deportivo se divide en **tres "islas"**, delimitadas por zonas verdes y conectadas entre ellas por un vial de hormigón longitudinal. En la primera encontraríamos la zona de entrenamiento exterior, que se organiza en 530 m². Este espacio está pensado para que personas, tanto de forma individual como en grupo, desarrollen actividades físicas al aire libre.

La segunda isla de 830 m² está prevista para la futura implantación de dos pistas de pádel (de 212 m² cada una de ellas) y un espacio perimetral que funcionará como zona de tránsito y descanso alrededor de las pistas.

Por último, la isla para la zona de baloncesto de 3x3 cuenta con 500 m² y está pensada con el mismo esquema que las anteriores.

5.4.2 Aulas

Uno de los principales espacios exteriores del proyecto son las **aulas al aire libre**. Estos elementos van apareciendo a lo largo de los dos ejes como **puntos de referencia y reunión**, aportando singularidad, diversidad y calidad a la nueva naturaleza planteada.

Cada aula se concibe como una célula independiente ubicada en zonas de esparcimiento dentro de las nuevas praderas. Su forma se adapta a los trazados de los viales secundarios de terrizo lo que confiere a cada una un trazado único y singular.

La configuración de estos espacios consiste en una **zona elevada tipo ladera**, que se enfrentará al viento dominante Noroeste y **unas gradas y un espacio llano de estancia o docencia, protegido del viento**. La ladera se construye mediante unos bancales vegetales en desnivel que se contienen a través de bancos de hormigón. En estos bancos los usuarios podrán disfrutar de diversos encuentros, actividades o clases docentes.

5.4.3 Zonas de estancia

Otro de los espacios a destacar del proyecto son las **zonas de estancia y recreo**. Estas áreas están pensadas como puntos de descanso y ocio, y se ubican próximos a los viales principales de hormigón. Su carácter es semiblando, creando una zona de transición entre las praderas verdes y los caminos más duros de conexión y están equipadas con mesas y bancos.

5.4.4 Conexión con el entorno existente

La propuesta se integra con los edificios existentes, permitiendo el acceso a los mismos desde ambos corredores verdes. Estos nuevos ejes disponen de los andadores de hormigón, colindantes con las parcelas de los edificios, permitiendo un acceso a pie llano hábil tanto para los accesos de los edificios, salidas de emergencia, acceso de vehículos y de cualquier otra índole.

Por otro lado, los senderos secundarios permiten las conexiones entre los edificios a ambos lados de este corredor, conectando los edificios entre ellos y con los espacios estanciales (aulas, deportivo) dentro de los propios corredores.

Por último, la propuesta se integra con los viales existentes de Mariano Esquillor y Ramón Rey Ardid, así como el aparcamiento existente al sur del corredor eje 2 calle María de Luna.

5.5 Identidad de los bosques urbanos

El proyecto se integra en las directrices del Plan Especial de Equipamientos del Área del Campus Universitario y en el anteproyecto de reordenación de los ejes 1 y 2 del Campus Río Ebro, con el objetivo de crear una infraestructura verde que naturalice los espacios exteriores. La intervención transforma una extensión aproximada de treinta mil metros cuadrados de superficies asfaltadas en dos bosques lineales urbanos, que sumarán más de 700 árboles incluidos los existentes y una extensión aproximada de cuarenta mil metros cuadrados.

A 200 metros del río Ebro, sobre la primera terraza aluvial y con el nivel freático a -4,80 m, la propuesta recupera la identidad paisajística del territorio mediante la implantación de un **bosque de ribera de transición fluvial**, característico del entorno zaragozano. En consonancia con las prescripciones técnicas para proyectos y obras en zonas verdes del ayuntamiento de Zaragoza y la clasificación forestal periurbana, este bosque se compone de especies resilientes frente al clima local y coherentes con el sustrato geotécnico y la vegetación espontánea del área *Salix*, *Populus* y *Ulmus*.

El bosque de olmos (*Ulmus minor*) y almez (*Celtis australis*) que se extiende en la periferia de Zaragoza constituye un ecosistema de transición entre la ribera y el secano, donde la humedad residual del valle del Ebro se diluye progresivamente hacia suelos más áridos y nitrificados. Esta identidad se define por su carácter ecotonal, que combina especies propias de ambientes frescos con otras adaptadas a la continentalidad y la escasez hídrica.

En su estrato arbóreo predominan olmos y almeces, acompañados por fresnos y chopos en las zonas más próximas al río, mientras que hacia el secano aparecen coscojas, espinos y matorrales mediterráneos. Esta gradación vegetal refleja la transición ecológica y la resiliencia frente a condiciones extremas, constituyendo un hábitat clave para aves forestales, insectos polinizadores y fauna asociada a corredores verdes.

El planteamiento del diseño responde a la recuperación de la memoria fluvial y agrícola del territorio y a la necesidad de minimizar las inclemencias del clima en Zaragoza, sentando así las bases para un ecosistema resiliente, capaz de evolucionar hacia un bosque de ribera de transición sostenible de bajo mantenimiento.

Se proyecta una topografía cuidadosamente modelada para integrar el bosque sobre praderas rehundidas que actúan como un gran jardín de lluvia de 40.000 m². Este sistema permite captar, retener y aprovechar el agua pluvial, reduciendo la escorrentía superficial y favoreciendo la infiltración natural. La estrategia no solo optimiza la gestión hídrica, sino que también contribuye a la biodiversidad, mejora el microclima y refuerza la resiliencia del paisaje frente a eventos extremos.

Además del aprovechamiento del agua, esencial en un clima como el zaragozano, el diseño vegetal se organiza por estratos para responder a las condiciones locales: árboles de rápido crecimiento generan sombra y protegen el sotobosque, permitiendo la evolución de especies más sensibles; las agrupaciones arbustivas densamente plantadas junto con la creación montículos de tierra actúan como barrera frente al viento del Cierzo, reduciendo la desecación del suelo, contribuyendo a mantener la humedad y creando espacios de refugio para el universitario.

Esta estrategia de diseño pretende crear un ecosistema resiliente que combina confort climático, biodiversidad y eficiencia hídrica creando espacios de refugio climático tanto para el desarrollo de las especies vegetales como para los usuarios de la universidad en un espacio para la contemplación, el estudio y el descanso.

5.6 Plan de etapas

El plan de etapas de las obras de reforma de los ejes 1 y 2 durará 18 meses y se detalla en el documento correspondiente (ANEJO B.7 Programa de Trabajos).

Se plantean las obras de los dos ejes de forma independiente, para poder adaptarse a los requerimientos y necesidades de la Universidad de Zaragoza.

La planificación detallada en el Plan de Etapas se deberá revisar al inicio de las obras, para adaptarla al mes en curso de comienzo. En función de qué mes sea y de su incidencia en la actividad universitaria, se pautarán unas fases y unas zonas de obra u otras.

La empresa adjudicataria de las obras programará las actividades que pudieran ser más molestas para la actividad docente de forma coordinada y con la aprobación de la propiedad y de la Dirección Facultativa.

6 MEMORIA CONSTRUCTIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

6.1 Pavimentación y acabados

A continuación, se describen los acabados de pavimentación de las zonas que no son calzada, ya que estas se encuentran definidas en el apartado anterior.

6.1.1 Firmes y pavimentos (IFC) (CVE)

(E-2-2 Firme Calzada Tipo Medio con base de zahorra artificial y acera de hormigón)

En todas las calzadas proyectadas para la zona de actuación de la vía principal donde habrá tráfico rodado se proyecta firme flexible sobre suelo seleccionado, completamente compactado, con la siguiente sección estructural:

Base de Zahorra artificial 35 cm
Riego de imprimación ---
Mezcla bituminosa en caliente AC22 BIN 50/70 S 9cm
Riego de adherencia ---
Mezcla bituminosa en caliente AC16 SURF 50/70 D 6 cm
Espesor de firme 50 cm

Se debe utilizar para riego de imprimación la emulsión bituminosa C60BF4 IMP, y para riego de adherencia C60B3 ADH.

Los bordillos de separación de calzadas y aceras o aceras y aparcamientos serán prefabricados con hormigón HM-30 de 15 x 25 cm. En las bandas de hormigón se recogen las aguas pluviales y se colocarán los sumideros.

El proyecto cuenta con una serie de andadores de hormigón que mantienen la conexión con la red de servicios existentes. Dentro de este tipo de viales, hay varias categorías: aquellos destinados a **tráfico pesado**, los destinados a **tráfico ligero**, las **áreas de carga y descarga y aparca bicis**, y la superficie de **la zona deportiva**.

El primer tipo de vial (destinado a tráfico pesado) está compuesto por: una solera de 20 cm de HA/B/20/XC2 con armado superior e inferior de 4 mm cada 15x15 cm. La solera se apoya sobre una base de zahorra artificial de 20 cm, que a su vez apoya sobre una capa de suelo adecuado y controlado de 60 cm (cabría la posibilidad de que el suelo existente sea apto, y por lo tanto se colocaría suelo adecuado hasta llegar a la cota de -40cm sobre suelo acabado). El acabado de este pavimento es de tipo desactivado con árido visto de 2 o 3 mm.

A lo largo de los viales para tráfico pesado aparecen zonas de carga y descarga, y aparca bicis que están resueltas con las mismas capas que los andadores de hormigón para tráfico pesado, con la diferencia de que el acabado es cepillado.

El segundo tipo (destinado a tráfico ligero) se compone por: una solera de 15 cm de HA/B/20/XC2 con mallazo de 8 mm de diámetro cada 15x15 cm. Esta se apoya sobre una capa de zahorra artificial de 15 cm, que a su vez apoya se asienta sobre suelo adecuado y controlado de 30 cm (cabría la posibilidad de que el suelo existente sea apto, y por lo tanto se colocaría suelo adecuado hasta llegar a la cota de -30cm sobre suelo acabado). El acabado de este pavimento es de tipo desactivado con árido visto de 2 o 3 mm.

Por último, en la zona deportiva se construyen dos losas. Una de ellas para las pistas de pádel, que está formada por la losa de 15 cm de HA-20/P/20/L con un armado superior de 4mm de diámetro cada 15x15 cm. Esta se apoya sobre una base de zahorra artificial de 15 cm, que a su vez se asienta en una capa de 30 cm de suelo adecuado (cabría la posibilidad de que el suelo existente sea apto, y por lo tanto se colocaría suelo adecuado hasta llegar a la cota de -30cm sobre suelo acabado). Para el caso de la pista de baloncesto de 3x3 tendríamos las mismas capas, pero la losa se arma con mallazo de 8 mm de espesor cada 15x15 y se acaba con una superficie acrílica.

Todos los pavimentos dispondrán de una junta en superficie de 5 cm de profundidad entre tramos longitudinales cada 4,5 o 5 m como máximo, con un resalto no mayor de 4 mm para garantizar accesibilidad. Además, se deberán realizar todos aquellos cortes necesarios para evitar que aparezcan fisuras desde elementos de diferente material

colocados en el pavimento, prestando especial atención a las arquetas. Las arquetas en este pavimento estarán rodeadas por un separador de POREXPAN para evitar contacto con la solera.

Los caminos tendrán una pendiente longitudinal máxima del 3% y una pendiente transversal máxima entre el 1,5 y 2 %. La rasante de los caminos terminados deberán quedar por encima de la cota de las plantaciones y tendrán la pendiente necesaria, siempre cumpliendo la normativa vigente, para que el agua de lluvia acabe en las zonas verdes, de manera que se acumule la menor cantidad de agua posible en los mismos y se limiten lo máximo posible las afecciones derivadas de escorrentías y arrastres. Los caminos con zona verde a ambos lados se realizarán alabeados, ligeramente, de manera que la parte longitudinal central este algo más elevada que los bordes para facilitar la evacuación de agua hacia ambos laterales.

Viales de acceso para bomberos

Los andadores de hormigón suponen viales de uso restringido, y darán cumplimiento al Código Técnico Estructural DB-SI, y en concreto se deberá asegurar que la capacidad portante del vial supera los 20kN/m². Para el acceso a los servicios de emergencia

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo Secciones Tipo y firmes B9.

6.1.2 Senderos de pavimento continuo natural

Los pasos peatonales que atraviesan las praderas, así como parte del entorno deportivo se resuelve con pavimentos blandos. Por un lado tendríamos:

Los caminos peatonales principales de 2 m de anchura. Estos senderos están formados por un pavimento de terrizo tipo *Aripaq* de 6 cm de espesor (formado por una base de arena natural de machaqueo resultante de explotaciones seleccionadas, calcín de vidrio y reactivos básicos), este apoya sobre una base de zahorra artificial de 30 cm que a su vez descansa sobre una capa de suelo adecuado de 30 cm (si el suelo existente fuera un relleno controlado y apto, su profundidad será la necesaria para alcanzar la cota de -0,36m).

Existen otros caminos peatonales secundarios de 1 m de anchura, cuya composición y capas son las mismas que los primeros descritos. En este caso, la base del árido que compone el *Aripaq* estará ligeramente coloreado con óxidos naturales de color amarillo, pardo, rojo, etc. Las posibilidades de aplicación se estudiarán según las zonas geográficas y las condiciones de ejecución.

Por último, parte de la superficie de la zona deportiva está formada por un pavimento de terrizo tipo *Aripaq* de 6 cm de espesor (formado por una base de arena natural de machaqueo resultante de explotaciones seleccionadas, calcín de vidrio y reactivos básicos), este apoya sobre una base de zahorra artificial de 30 cm que a su vez descansa sobre una capa de suelo adecuado de 30 cm (cabría la posibilidad de que el suelo existente sea apto, y por lo tanto se colocaría suelo adecuado hasta llegar a la cota de -36 cm sobre suelo acabado).

La delimitación de estos andadores pavimentados se realizará con borduras de acero galvanizado plegadas en forma de L, de 50x30 mm con colocación de varilla roscada de 8 colocada a nivel con tuerca y contratuerca para fijarla.

Los caminos tendrán una pendiente longitudinal máxima del 3% y una pendiente transversal máxima entre el 1,5 y 2 %. La rasante de los caminos terminados deberán quedar por encima de la cota de las plantaciones y tendrán la pendiente necesaria, siempre cumpliendo la normativa vigente, para que el agua de lluvia acabe en las zonas verdes, de manera que se acumule la menor cantidad de agua posible en los mismos y se limiten lo máximo posible las afecciones derivadas de escorrentías y arrastres. Los caminos con zona verde a ambos lados se realizarán alabeados, ligeramente, de manera que la parte longitudinal central este algo más elevada que los bordes para facilitar la evacuación de agua hacia ambos laterales.

6.1.3 Pavimento de adoquinado

Se plantea un nuevo firme de adoquinado en la zona la plaza de las ingenierías y en una zona del área noreste del eje 2.

El firme se compone de piezas prefabricadas de hormigón de 40x20x8 cm con relleno de juntas con arena polimérica, estas apoyan sobre un lecho de asiento de 4 cm que a su vez descansa sobre una solera de 15 cm de hormigón con fibras con armado superior de Ø8 15x15 cm.

6.1.4 Zonas de estancia

Aparecen dos tipologías de zonas estanciales distribuidas a lo largo de los corredores: Aulas y Zonas de estancia de uso general.

Además, al norte del eje 2 Mariano Esquillor se dispone una Zona Deportiva.

6.1.4.1. Aulas

El espacio de las aulas se diseña mediante una serie de bancales aterrazados que se construyen con bancos de hormigón in situ. Estos muretes, tienen una sección en "L" invertida; el pie tiene 20 cm de canto por 40 cm de largo y el murete es de 50x50 cm; ambos se arman con redondos de Ø8 15x15 cm y tienen longitud variable dependiendo del aula y de la cota.

Cabría señalar que las zonas practicables se plantean con césped reforzado; estas rejillas consisten en unas celdas hexagonales de HD-PE reciclado que se rellenan de un sustrato arenoso y que apoya sobre gravilla de asiento de 6 mm de espesor. A su vez este suelo dispondrá de 20 cm de zahorra artificial y finalmente 30 cm de suelo adecuado.

6.1.4.2. Zonas de estancia

Las áreas de recreo o estancia se diseñan mediante un firme de césped reforzado, ya que se contemplan la instalación de mesas y bancos. Este firme se diseña mediante unas celdas hexagonales de HD-PE reciclado que se rellenan de un sustrato arenoso y que apoya sobre gravilla de asiento de 6 mm de espesor. A su vez este suelo dispondrá de 20 cm de zahorra artificial y finalmente 30 cm de suelo adecuado.

6.1.4.3. Zona deportiva

La nueva área deportiva cuenta con tres tipos de firmes. Como ya se ha descrito anteriormente en el apartado 5.4.1. Se plantean 3 áreas deportivas:

- Área de pádel: en la superficie donde van a ir posicionadas las pistas se hará una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor con armado de Ø8 15x15 cm. Esta apoya sobre una capa de zahorra artificial de 15 cm y sobre un suelo adecuado de 30 cm.
- Por otro lado, la zona exterior de las pistas es pavimento firme :pavimento de terrizo tipo Aripaq de 6 cm de espesor (formado por una base de arena natural de machaqueo resultante de explotaciones seleccionadas, calcín de vidrio y reactivos básicos), este apoya sobre una base de zahorra artificial de 30 cm que a su vez descansa sobre una capa de suelo adecuado de 30 cm (si el suelo existente fuera un relleno controlado y apto, su profundidad será la necesaria para alcanzar la cota de -0,36m).
- Área de calistenia: este espacio se plantea en todo su conjunto con la misma solución de firme de terrizo tipo Aripaq ya descrita (6 cm de espesor de Aripaq, base de zahorra de 30 cm y capa de suelo adecuado de 30 cm).
- Área de baloncesto 3x3: la pista de juego es una solera de hormigón armado de 15 cm de espesor con armado de Ø8 15x15 cm que se acaba con una superficie acrílica. La solera esta apoya sobre una capa de zahorra artificial de 15 cm y sobre un suelo adecuado de 30 cm.
 - El espacio perimetral exterior a la pista se construye con el mismo pavimento de terrizo ya comentado.

6.2 Instalaciones

A continuación se describen los servicios que forman parte de la actuación.

6.2.1 Red de abastecimiento

A la vista de la información disponible acerca de la red de abastecimiento actual, el diseño de la renovación se ha planteado desde la premisa de que, replicando el trazado en planta y manteniendo el diámetro de los conductos

originales, el buen funcionamiento hidráulico de la red queda garantizado. Por otro lado, la renovación de los conductos, las conexiones y demás equipamientos mejora dicho funcionamiento, reduciendo pérdidas de energía y fugas de agua.

Por circunstancias del diseño del proyecto, el trazado en planta de la red de abastecimiento renovada difiere ligeramente del de la actual, dado que se modifican los trazados de otras instalaciones afectadas, se incluyen nuevos puntos de consumo, como fuentes, y se cancelan otros, además de las modificaciones de los hidrantes previstas en el proyecto.

- Configuración de la Red

La red de abastecimiento interior al ámbito de actuación se proyecta como una red mallada, ejecutada en polietileno de alta densidad (PEAD), material que ya forma parte de la red municipal y que destaca por sus propiedades de durabilidad, resistencia y bajo mantenimiento.

La red mallada también contribuye a la reducción de pérdidas en las conducciones, optimizando el rendimiento hidráulico, especialmente teniendo en cuenta que la presión disponible en la zona, según los servicios municipales, no supera los 2 kg/cm².

La renovación de la red se va a llevar a cabo con la instalación de 1.632,16 metros de tubería de Ø150 mm y 340,45 metros de tubería de Ø300 mm. El aumento de medición de la tubería de menor diámetro es debido a que en este caso el abastecimiento de agua potable y de los sistemas PCI comparten conductos.

- Dispositivos de la Red

Para la formación de la red mallada compuesta por los conductos descritos en el apartado anterior se disponen 18 arquetas que contienen todos los elementos necesarios para la conexión de los ramales de la red, como los codos o las uniones en "T", así como las válvulas, bridas, conos reductores y demás elementos que integran el equipamiento.

En los puntos de conexión y en las intersecciones interiores se instalarán un total de 25 válvulas de compuerta, permitiendo aislar sectores en caso de avería sin afectar al suministro del resto de la unidad. Esta configuración mejora la fiabilidad operativa y la comodidad de los usuarios, al permitir la continuidad del servicio en situaciones de mantenimiento o reparación.

Otros elementos incluidos en la nueva red son 18 uniones en "T" para distribución del agua en confluencias de tres tuberías, 10 codos para la materialización de los ángulos rectos de la red donde se encuentran dos tuberías, 5 conos reductores para acometidas de media pulgada (½"), 2 bridas tipo espiga para tuberías de Ø300 mm y 2 bridas ciegas para tuberías de Ø150 mm ubicadas en los extremos de los dos ramales prolongados para la conexión con la futura urbanización prevista en la zona.

El sistema de protección contra incendios (PCI) queda integrado en la red, actuando en 6 hidrantes que ya pertenecen a la red actual pero su ubicación interfiere con otros elementos, o su conexión con la red renovada no se puede materializar. En el Anejo de Incendios se incluye el detalle incluido en el modelario del Ayuntamiento de Zaragoza, que define las prescripciones a cumplir por los hidrantes.

- Planta de la Red

A continuación, se incluye la planta de la red renovada objeto del proyecto:



Figura 20 20 Red de Abastecimiento

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo Saneamiento y Abastecimiento B10.

6.2.2 Red de riego

El proyecto propone una instalación de riego eficiente y adaptada a los distintos espacios y vegetación para optimizar el uso del agua y mantener la humedad necesaria para el desarrollo de las plantas. Se emplearán dos sistemas: riego por goteo, destinado a arbolado y arbustos mediante anillos y redes (enterradas en graderíos y alcorques, y superficiales en zonas arbustivas mixtas), y riego por aspersion/difusión, para praderas continentales y mediterráneas, asegurando una cobertura completa sin zonas secas.

El sistema de riego se desarrolla en el Anejo B12 Jardinería y riego.

6.2.3 Red de saneamiento y drenaje

La red de saneamiento mantiene la configuración actual, no se modifica ni se traslada, siendo la nueva red de drenaje la que se encarga de esquivar la existente para evitar colisiones.

La red de drenaje de ambos bosques conecta con el ovoide 90 – 135 de la red de Ecociudad que discurre por la calle de Luciano Gracia. Tanto la red del bosque norte como la red del bosque sur está desarrollada en PVC corrugado SN8, con diámetros que varían entre 400 y 600 mm. Las conducciones tienen 31 pozos de diámetro mínimo un metro, situados a una distancia aproximada de 50 metros o en los cambios de dirección, diámetro o pendiente.

La tubería tiene una pendiente mínima para conectar con los pozos existentes y esquivar la tubería de saneamiento existente, variando entre los 0,4% y 0,5%.

Los bosques tienen una configuración geométrica que forma unas balsas de pequeña profundidad. Estas balsas detendrán completamente la lluvia de 10 años de periodo de retorno, si la lluvia supera la capacidad de la balsa, una arqueta aliviadero dotará de conexión a las balsas con el colector. La arqueta tiene un aliviadero de 3 metros para que la capacidad de descarga de la arqueta se adecue a la escorrentía estimada, para ello dispone de una apertura lateral en tres de sus lados, de 10 cm de apertura para el paso del agua.

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo Saneamiento y Abastecimiento B10.

6.2.4 Redes eléctricas

En lo que respecta a la red de baja tensión, se realizarán dos actuaciones de pequeño tamaño, consistentes en la ubicación de cuadros de servicios en las aulas exteriores, de 2kW de potencia, así como la instalación de un monolito exterior en el Bosque Norte para dar suministro a los servicios deportivos que se proyectan.

En lo que respecta a las aulas exteriores, se ubicarán cuadros eléctricos IP65, de dimensiones 430x530x200 mm en el interior de un nicho, para dotar de servicios tanto eléctricos como de telecomunicaciones a estos espacios. El suministro eléctrico a estos cuadros se realizará tomando como puntos de partida los monolitos exteriores, siendo en baja tensión trifásica 400/230V más neutro (3P+N+T), 50Hz.

Dichos cuadros contendrán en su puerta frontal bases para tomas de corriente IP65 tipo Schuko 10/16A. En el interior contendrá una toma Schuko para la conexión de la fuente de alimentación y el switch de telecomunicaciones. También contendrá la decida apartamentada de protección en posición vertical.

Cabe destacar que el suministro a estos cuadros se realizará en un solo circuito desde los monolitos existentes, empleando cajas de derivación a la entrada de los cuadros para poder interconectar de este modo todos los cuadros de fuerza de las aulas de cada uno de los bosques.

Para llevar estas líneas, que serán con conductor RV-k 0,6/1kV 5x1x6 mm², se tenderán bajo tubo aprovechando siempre que se pueda las ya ejecutadas en la instalación de alumbrado.

Por otro lado, se ejecutará un monolito con apartamentada en su interior para dar servicio a las pistas deportivas. Contendrá 3 circuitos para alumbrado de las pistas, 1 circuito para la videovigilancia, 1 circuito para el switch y 1 circuito para el control de accesos. También dispondrá de salidas para bases de tomas de corriente para previsibles labores de mantenimiento.

Se ejecutarán canalizaciones para las acometidas a los cuadros desde las canalizaciones de la red de alumbrado. Estas canalizaciones para las acometidas serán subterráneas, de dimensiones 21x75cm y alojarán en su interior 1 tubo de PVC Ø63mm y 1 tubo de PVC Ø110mm.

6.2.5 Red de alumbrado exterior

En el presente proyecto se proyectan dos redes de alumbrado independientes, con el propósito de integren en una única a futuro. Se diferencia entre la red de alumbrado del Bosque Norte () y la del Bosque Sur (). Estas redes partirán de monolitos existentes que dan servicios a las instalaciones de alumbrado, uno es el Monolito situado frente al Torres Quevedo (Bosques Sur) y el otro se encuentra situado en las inmediaciones del edificio I+D+I (Bosques Sur). Adicionalmente se ha previsto alimentar los Cuadros Eléctricos que darán servicios a las aulas exteriores desde estos mismos monolitos, para lo cual se adaptará la apartamentada existente el interior de estos.

Las redes se han diseñado para una futura integración en la red de alumbrado que se proyectará en el PIGA para el Campus Tecnológico DAT Alierta, tal y como se recoge en el DIGA aprobado, por el cual se urbanizará el terreno adyacente.

El completo de la instalación se ha proyectado con un único modelo de luminaria, con objeto de mantener una uniformidad de criterio en la extensión de todo el campus universitario.

Para atender las necesidades específicas de iluminación de cada uno de los viales, se adaptarán los modelos de las ópticas, así como la altura de las columnas sobre las que se instalan. Se dispondrán columnas de 6 metros en los viales de mayor relevancia, siendo mayoritariamente el perimetral al núcleo de edificios central, y columnas de 4 metros de altura en el resto de los viales peatonales pavimentados.

En cuanto al nivel de alumbrado se ha diseñado de acuerdo con la ITC-EA-02. Por un lado, las calles principales de tráfico rodado, la situación de proyecto será D3-D4 y la clase de alumbrado CE2, cuya iluminancia media será 20 lux y la uniformidad 0,40. Por otro lado, para los viales peatonales la situación de proyecto será E2 y la clase de alumbrado S1, cuya iluminancia media será 15 lux.

Todas las canalizaciones serán subterráneas con dado de hormigón para la protección de los tubos. Dentro de las canalizaciones, se instalarán tubos de PVC-U PN6 Ø110 mm para tubos de PVC para telecomunicaciones de Ø63mm, con objeto de tener una red extensa para una posible instalación de sensorización.

La instalación de alumbrado se desarrolla en el Anejo B15 Instalación de Alumbrado Exterior.

6.2.6 Red de gas

No se realizan modificaciones a la red de gas existente.

6.2.7 Redes de telecomunicaciones

Las redes de telecomunicaciones de operador sustituirán a las redes existentes, siguiendo un trazado paralelo al actual, pero dentro de la nueva troncal de canalizaciones. En esta área, el trazado será con un prisma de hormigón que incluye de ocho tubos de PVC liso de 110 mm de diámetro y contará con arquetas de registro y de acometida. Se respetará el punto de acometida a existente a cada edificio. Los tubos estarán asignados de la siguiente manera Telefónica (1), Vodafone (1), Orange (1), Unizar (1), DAT (2), Reserva (2). Tanto la canalización como las arquetas permiten la competencia entre operadores de acuerdo a la norma UNE 133100-6 Infraestructuras para redes de telecomunicaciones Parte 6: Criterios de diseño de infraestructuras de telecomunicación multioperador para nuevas urbanizaciones y reurbanizaciones. La nueva infraestructura se construirá de forma previa a la retirada de la infraestructura y el cableado existente, de forma que se pueda migrar de una a otra con el mínimo corte de servicio.

Las redes de telecomunicaciones de servicio al parque seguirán el trazado de la red de alumbrado con tres tubos de PVC liso de 63mm de diámetro, asignados a Red Unizar, Seguridad, Sensórica respectivamente. Compartirán arqueta con las arquetas de alumbrado: el objetivo es permitir la ubicación de elementos de campo (cámaras, sensores, puntos de acceso inalámbrico, etc) utilizando el báculo de alumbrado como soporte. Adicionalmente se establecerá canalización de llegada al nicho de servicio de cada una de las aulas.

Los puntos de conexión con la red de la universidad de Zaragoza se establecen junto a los armarios de alumbrado de ambos bosques, norte y sur. Allí se instalarán sendos armarios de intemperie, que dispondrán de alimentación eléctrica, y donde se instalará el switch principal de cada bosque y la distribución de fibra a los switches secundarios.

Se tenderá fibra de Red Unizar, de tipo monomodo, con topología en estrella, desde estos armarios a cada una de las aulas.

En cada una de las aulas está prevista la instalación de un switch industrial de 8 puertos, en el nicho de servicio.

Desde allí, llegará a la nueva zona urbanizada mediante un prisma de hormigón que incluye dos tubos de PVC liso de 63 mm de diámetro.

6.2.8 Redes de contraincendios

Se ha previsto el rediseño de la red en lo que a protección contra incendios se refiere, siempre dentro del ámbito de aplicación del proyecto, incluyendo 4 nuevos hidrantes en la instalación, y desplazando otros dos, que actualmente se encuentran conectados en tramos de la red que van a ser modificados.

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo de Normas y ordenanzas de incendios B5.

6.3 Suelos y rellenos

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo de Jardinería B12.

Los ensayos de infiltración realizados en la parcela indican una baja tasa de infiltración ($7,6 \times 10^{-6}$ m/s), propia de suelos compuestos por limos y arcillas, tal como confirman los estudios geotécnicos. Estos estudios señalan la presencia de 30-50 cm de tierra vegetal y un estrato de limos con espesores entre 2,2 m y 2,8 m.

El modelado topográfico de las praderas hundidas, montículos, aulas exteriores y la gestión del excedente de tierras del PIGA requieren una intervención significativa sobre la topografía existente. Se propone, por tanto, el acopio de los 30-50 cm de tierra vegetal actual para su posterior mejora y reutilización.

Aunque el terreno presenta estratos de hasta 3 m compuestos por limos y arcillas, no es necesario actuar en toda la profundidad: el trabajo debe concentrarse en los primeros 50-60 cm, donde se desarrolla la mayor parte del sistema radicular. El objetivo es eliminar la compactación superficial y airear el suelo, incorporando materia orgánica (compost, humus) para mejorar su estructura. Además, se propone añadir entre un 20 % y un 30 % de arena gruesa para generar macroporos, evitando así el encharcamiento y la falta de oxígeno en las raíces.

En zonas de arbustivas y arbolado se propone el riego por goteo y de profundidad y el mulching orgánico para conservar humedad y reducir la compactación además de la plantación en hoyos amplios.

6.4 Jardinería

Este apartado se desglosa de forma detallada en el Anejo de Jardinería B12.

El diseño vegetal se organiza por estratos para responder a las condiciones locales: árboles de rápido crecimiento generan sombra y protegen el sotobosque, permitiendo la evolución de especies más sensibles; las agrupaciones arbustivas densamente plantadas junto con la creación de montículos de tierra actúan como barrera frente al viento del Cierzo, reduciendo la desecación del suelo, contribuyendo a mantener la humedad y creando espacios de refugio para el universitario.

La distribución de las especies, aunque dispongan de un sistema de riego automatizado, se ha realizado atendiendo a los recursos hídricos del propio sitio. Por eso, las especies con requerimientos hídricos mayores se han situado en los puntos más húmedos del ámbito y las especies más resistentes a situaciones de sequía en las zonas más soleadas y secas.

6.4.1 Tapizantes

Mezcla para Revegetación: Clima Mediterráneo (sin leñosas)

HERBACEAS Especie %

Agropyrum cristatum 10 Brachypodium Phoenicoides 2 Cynodon dactylon 10 Dactylis glomerata 25 Daucus carota 1 Eryngium campestre 0,1 Foeniculum vulgare 1 Lolium rigidum 15 Medicago sativa 20 Moricandia moricandioides 1 Onobrychis viciifolia 6,9 Oryzopsis miliacea 2 Plantago lanceolata 1

Dosis: 15-20 gr/m²

Mezcla para Revegetación: Clima Continental Básico (sin leñosas)

HERBÁCEAS (95%) Especie %

Agropyrum cristatum 14 Festuca rubra 5 Dactylis glomerata 10 Lotus corniculatus 5 Medicago lupulina 5 Medicago sativa 15 Melilotus officinalis 10 Onobrychis viciifolia 15,99 Oryzopsis miliacea 4 Plantago lanceolata 1 Sedum sediforme 0,01 Trifolium subterraneum 10

Dosis: 15-20 gr/m²

Mezcla para ecosped reforzado

70% Festuca arundinacea (resistencia a sequía y pisoteo)

15% Lolium perenne (rápida germinación)

10% Poa pratensis (densidad y regeneración)

5% Trifolium repens Microclover

Mezcla para Revegetación: Suelos con Alta Salinidad o Yesos (sin leñosas) depende del análisis de la tierra vegetal.

HERBÁCEAS (90%) Especie %

Agrostis desertorum 5 Agrostis stolonifera 5 Asphodelus fistulosus 1 Brachipodium phoenicoides 3 Cynodon dactylon 10 Festuca arundinacea 44,5 Lotus corniculatus 20 Lygeum spartium 1 Stipa tenacissima 0,5

Dosis: 15-20 gr/m²

6.4.2 Arbustivas

Se han definido **cinco mezclas de especies arbustivas**, cada una con una función específica dentro del proyecto:

Mezcla 1 – Nudo de biodiversidad

Conformada por arbustos de gran porte, plantados de forma densa para generar refugio y alimento para la fauna. Incluye especies como *Crataegus monogyna* (espino albar), *Rosa canina* (escaramujo), *Retama sphaerocarpa* (retama amarilla), *Retama scoparius* (retama negra), *Prunus spinosa* (endrinio), *Teucrium marum* (teucrio) y *Stipa gigantea* (esparto gigante).

Mezcla 2 – Arbustos de ribera

Diseñada para zonas húmedas y márgenes de cursos de agua, con especies adaptadas a suelos frescos: *Crataegus laevigata* (espino blanco), *Salix salvifolia* (sauce salvifolio), *Salix purpurea* (sauce púrpura), *Cornus sanguinea* (cornejo sanguíneo) y *Achillea millefolium* (milenrama). **jazmín silvestre** (*Jasminum fruticans*).

Mezcla 3 – Arbustivas cortavientos

Pensada para crear pantallas vegetales y protección frente al viento, formada por *Viburnum tinus* (durillo), *Phillyrea angustifolia* (labiérnago), *Coronilla emerus* (coronilla) y *Achillea millefolium* (milenrama).

Mezcla 4 – Arbustivas de secano

Adaptadas a condiciones mediterráneas y suelos pobres, incluye *Myrtus* (mirto), *Rhamnus lycioides* (espino negro), *Phlomis* spp. (phlomis), *Erica multiflora* (brezo de invierno), *Cistus ladanifer* (jara pringosa) y *Cistus albidus* (jara blanca).

Mezcla 5 – Arbustivas florales

Seleccionadas para aportar color y valor ornamental en diferentes épocas del año. *Teucrium hircanicum* (teucrio), *Phlomis fruticosa* (phlomis), *Achillea millefolium* (milenrama), *Achillea filipendulina* (milenrama amarilla), *Allium millenium* (allium ornamental), *Perovskia atriplicifolia* (salvia rusa), *Salvia lavandulifolia* (salvia de hoja de lavanda), *Stipa gigantea* (esparto gigante) y *Verbena bonariensis* (verbena morada).

De manera puntual, y para generar un **estrato intermedio** que aporte estructura y diversidad, se integrarán arbustos de mayor porte en los macizos, como **majuelo** (*Crataegus monogyna*), **coscoja** (*Quercus coccifera*) y **lentisco** (*Pistacia lentiscus*).

6.4.3 Arbóreas

En el estrato arbóreo predominan los **olmos** (*Ulmus minor*) y los **almeces** (*Celtis australis*), acompañados por **fresnos** (*Fraxinus angustifolia*) y **sauces blancos** (*Salix alba*) en las zonas más rehundidas de las praderas. El **chopo negro** (*Populus nigra* var. *italica*) se incorpora como elemento visual y estructurante a lo largo de todo el proyecto.

En las áreas de borde, especialmente hacia el extremo este, se introducen especies propias de ambientes de secano, como **encinas** (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), **almendros** (*Prunus dulcis*), **arcos campestres** (*Acer campestre*) y **arcos de Montpellier** (*Acer monspessulanum*), acompañadas por matorrales mediterráneos.

Además, una colección de frutales de porte medio enriquece la biodiversidad del sotobosque, aportando color estacional y creando un recorrido pedagógico que recupera la memoria agrícola del territorio. Entre las especies destacan la **higuera** (*Ficus carica*), **cerezo silvestre** (*Prunus avium*), **granado** (*Punica granatum*), **peral** (*Pyrus cordata*), **manzano floribundo** (*Malus floribunda*) y otros frutales tradicionales.

6.4.4 Praderas de retención.

La superficie del ámbito forestal se proyecta con modelado topográfico para su funcionamiento como sistema de drenaje sostenible tipo jardín de lluvia, con una extensión aproximada de cuarenta mil metros cuadrados. El objetivo principal es la retención de aguas pluviales y la reducción de la escorrentía superficial en episodios de precipitación intensa, conforme a los criterios establecidos en la normativa vigente sobre gestión de aguas pluviales y drenaje urbano sostenible. La solución adoptada permite optimizar el aprovechamiento de recursos naturales, disminuyendo la dependencia de aportes hídricos externos y reduciendo la intervención antrópica en el ciclo hidrológico del bosque.

El diseño garantiza la infiltración y almacenamiento temporal del agua mediante la depresión controlada de las praderas, con una cota máxima de cuarenta centímetros respecto a la rasante natural, asegurando la continuidad funcional y la estabilidad del terreno. Para prevenir el riesgo de desbordamiento en eventos de lluvia torrencial, se dispone un sistema de rebosadero conectado a colectores de pluviales situados bajo los caminos principales.

Esta estrategia contribuye a la conservación de la humedad edáfica, favorece la creación de un microclima estable en el sotobosque, incrementa la biodiversidad y proporciona condiciones de confort climático para los usuarios, en cumplimiento con los principios de sostenibilidad y resiliencia ambiental.

6.5 Mobiliario urbano

El mobiliario propuesto para la actuación integra los siguientes elementos:

- Bancos
- Asientos para las aulas
- Papeleras
- Fuentes
- Alcorques
- Deportivo: canasta y calistenia

Estos elementos se describen detalladamente en el anejo B13 Mobiliario Urbano.

7 OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

A continuación se describen las obras que comprenden el presente proyecto de urbanización.

7.1 Demoliciones y trabajos previos

Con el fin de iniciar el resto de obras para la urbanización, se hace necesario demoler pavimentos existentes, como viales de asfalto y hormigón y aceras, así como las canalizaciones de instalaciones que presenten interferencias se desvían, antes de proceder a la ejecución de la nueva urbanización. Se demolerán también los cierres de parcelas en el interior del ámbito de actuación.

Se procederá al desbroce de todo el ámbito de actuación y a la protección del arbolado existente.

7.2 Movimiento de tierras

Para la ejecución del movimiento de tierras en la urbanización, se han considerado tres partidas diferenciadas, en función del tipo de superficie y del uso previsto:

1. Desbroce y remoción de tierra vegetal:

Se proyecta la retirada de la capa superficial en áreas verdes, parcelas y tramos de obra lineal, de forma diferenciada. El proceso se realizará en dos fases: primero en zonas verdes y parcelas, y posteriormente en los viales, dado que los requisitos de relleno difieren en cuanto a calidad de materiales y procedimientos de ejecución.

En áreas verdes, se prevé la reutilización de tierra vegetal para garantizar una capa superior adecuada para el desarrollo de vegetación. También se reutilizarán los restos de materia no-orgánica que sea posible para que funcionen como drenaje en las plantaciones.

2. Desmonte y mejora del terreno en obra lineal:

Se contempla la excavación de un cajón necesario para alcanzar la profundidad de explanada necesaria para la ejecución de los firmes

3. Excavación para cepellones

4. Excavación para la construcción de balsas

5. Excavación para ejecución de instalaciones

6. Excavación para elementos singulares: cimentaciones de farolas, bancos, equipamiento, etc.

7.3 Viario

Las obras comprenden la ejecución de las explanadas previas a la construcción de los firmes, colocación de bordillos, ríogolas, sumideros, firmes y acabados de pavimentos.

7.4 Señalización

Se colocará la señalización horizontal y vertical recogida en la documentación gráfica para el desvío del vial de calle Ramón Rey Ardid.

7.5 Pavimentación

Las obras comprenden la colocación de pavimentos en las grandes zonas:

- **Viales**

Se ejecutan los trabajos necesarios para la colocación de pavimentos terminados (firmes y andadores de hormigón), y colocación otros elementos especiales tales como bordillos, ríogolas, caz, alcorques.

- **Corredores verdes**

Se ejecutan los trabajos necesarios para pavimentar las zonas blandas (terrizos) y duras (soleras de hormigón cepillado y desactivado), así como las zonas de estancia (pavicésped, hormigón coloreado y

caucho) descritas en los anteriores apartados, con el fin de generar tanto los espacios de estancia como los corredores peatonales a lo largo de las zonas verdes.

- **Urbanización existente**

Se ejecutarán los trabajos necesarios para realizar los acuerdos en los encuentros entre viales nuevos y existentes, cambios de nivel, etc. consistentes principalmente en el fresado y posterior restitución de las calzadas existentes, levantado y reposición de solado existente y ejecución de nuevas zanjas para conectar servicios.

7.6 Red de abastecimiento

La red de abastecimiento interior al ámbito de actuación incluirá el trazado de las tuberías, colocación de arquetas, conexión a puntos existentes y ejecución del trazado completo para asegurar el correcto funcionamiento de la red de abastecimiento.

7.7 Red de riego

Las obras comprenden la ejecución de la red de riego, compuesta por:

Riego por sistema de goteo:

Se establece este sistema para las zonas de arbolado de gran y medio porte mediante anillos dobles y para los arbustos de gran porte mediante un anillo simple.

Los espacios arbustivos de mezcla de especies se regarán mediante red de goteo sin enterrar.

Además, se instalará una red de goteo enterrado en las zonas de graderío para las aulas exteriores y alcorques de la plaza de las Ingenierías, cuya cobertura final será de pradera natural en espacios reducidos.

Riego por aspersión/difusión:

En las zonas de pradera continental y mediterránea se ha establecido un sistema de riego por aspersores o difusores, dispuestos de tal manera que el arco de riego cubra todas las zonas de pradera, incluyendo los solapes para evitar zonas secas.

El sistema de riego se desarrolla en el Anejo B12 Jardinería y riego.

7.8 Red de saneamiento y drenaje

La red de abastecimiento interior al ámbito de actuación incluirá el trazado de los colectores y sumideros, ejecución y conexión de SUDs, colocación de arquetas, conexión a puntos existentes y ejecución del trazado completo para asegurar el correcto funcionamiento de la red de abastecimiento.

7.9 Redes eléctricas

La ejecución de las actuaciones que se comprende dentro de la red de baja tensión comprende la ejecución de zanjas, la instalación de cuadros eléctricos IP68 en las aulas exteriores y la ejecución de un monolito con cimentación. El proyecto tiene dentro de su alcance el cableado para la conexión de dichos cuadros eléctricos.

Por otra parte, se ejecutarán las zanjas de media tensión (sin la instalación de los conductores) con objeto de dejarlas preparadas para la futura ejecución del DAT Alierta. Dichas zanjas serán de acuerdo a lo establecido en la norma DYZ10000 de líneas subterráneas de media tensión, de E-Distribución Redes Digitales S.L.U.

7.10 Red de alumbrado exterior

La red de alumbrado exterior comprende la construcción de canalizaciones, arquetas de registro, cimentaciones y la instalación de columnas de 4 y 6 metros. Se incluye el tendido de los cables tanto de la nueva instalación, como de las reposiciones que surjan.

Este apartado se desarrolla en el Anejo B15 Alumbrado exterior.

7.11 Red de gas

No se plantea la ejecución de ningún trabajo relacionado con la red de gas más allá de las protecciones necesarias en los trabajos cercanos a la red de gas, así como los cruces con las distintas instalaciones.

7.12 Red de telecomunicaciones

La ejecución de las redes de telecomunicaciones incluyen la construcción de las canalizaciones y arquetas de registro y acometida y los cuadros para la interconexión con la red de Unizar. En cuanto a cableado, incluye el tendido de los cables para la reposición de los equipos existentes y para los servicios previstos a las aulas y a la zona deportiva. Finalmente, en cuanto a equipamiento, forma parte del alcance de este proyecto la instalación de la electrónica de red de interconexión con las redes de Unizar, y de servicio a las aulas y a la zona deportiva.

7.13 Mobiliario urbano

Las obras comprenden la colocación de una serie de elementos de mobiliario urbano tales como papeleras, bancos, fuentes y aparcabicicletas.

7.14 Arbolado y jardinería

Las obras comprenden los rellenos de tierra vegetal, colocación de cepellones, ejecución de la red de riego, plantaciones y demás elementos para asegurar el correcto funcionamiento de la propuesta de jardinería y riego. Incluye además todas las tareas necesarias para la protección del arbolado existente.

8 PRESUPUESTO

En el Presupuesto, del presente Proyecto se incluye la valoración económica de las actuaciones necesarias para la correcta ejecución de las obras. La siguiente tabla expresa el resumen por etapas del importe de cada uno de los capítulos en que se ha dividido la obra, expresados en Ejecución Material.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	TRABAJOS PREVIOS.....	604.179,24	9,35
02	MOV DE TIERRAS - ACONDIC. TERRENO	1.294.265,78	20,04
03	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	5.630,21	0,09
04	INSTALACIÓN DE DRENAJE	274.646,02	4,25
05	ABASTECIMIENTO Y RIEGO	733.725,14	11,36
06	INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN	31.295,56	0,48
07	INSTALACIÓN MEDIA TENSIÓN	47.166,04	0,73
08	ALUMBRADO PUBLICO	499.730,72	7,74
09	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	190.617,72	2,95
10	PAVIMENTACIÓN Y ACABADOS	1.946.306,13	30,13
11	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	126.712,47	1,96
12	PLANTACIONES Y JARDINERÍA	474.534,49	7,35
13	EQUIPAMIENTOS	50.870,51	0,79
14	CONTROL DE CALIDAD	20.100,00	0,31
15	SEGURIDAD Y SALUD	36.173,40	0,56
16	GESTIÓN DE RESIDUOS	124.028,80	1,92
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		6.459.982,23	

En consecuencia, el Presupuesto Base de Licitación sin IVA, asciende a:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	6.459.982,23
13,00 % Gastos generales	839.797,69
6,00 % Beneficio industrial	387.598,93
Suma.....	1.227.396,62
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	7.687.378,85

En consecuencia, el total del Presupuesto Base de Licitación con IVA, asciende a:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	7.687.378,85
21% IVA	1.614.349,56
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	9.301.728,41

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES TRESCIENTOS UN MIL SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA (SLO)

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías, según el artículo 25 del Reglamento:

GRUPO	SUBGRUPO		CATEGORÍA
GRUPO A: MOVIMIENTO DE TIERRAS Y PERFORACIONES	Subgrupo 1. Desmontes y vaciados	1.056.265,22 €	Categoría 4

Y como contratista principal:

GRUPO	SUBGRUPO		CATEGORÍA
GRUPO G: VIALES Y PISTAS	Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica	1.588.402,86 €	Categoría 4

La clasificación del contratista se recoge en el Anejo B8 Clasificación del Contratista.

10 PLAN DE OBRA

En el Anejo B7 Programa de trabajos se detallan las principales actuaciones durante la obra, así como su duración.

La previsión de duración de los trabajos asciende a 18 meses, según plan de obra que se detalla en el anejo.

11 CUMPLIMIENTO DEL RD1098/2001 DEL RGCAP

El presente proyecto cumple los requisitos del Real Decreto 1098/2001 en todo cuanto se relaciona con la redacción del mismo y se hace constar que constituye una obra completa que puede entregarse al uso público una vez concluida, de conformidad con las prescripciones establecidas.

12 CONCLUSIÓN

Con lo redactado en el presente documento se considera suficientemente descrito el Proyecto de Urbanización de Reordenación de los Ejes 1 y 2 del Plan Especial de Equipamientos del Área 5 del Campus Universitario e I+D de la Universidad de Zaragoza (Áctur Área 5).

Zaragoza, noviembre de 2025



El arquitecto,
Fdo. Eduardo Aragüés
Colegiado 2524 COAA



El arquitecto,
Fdo. Manuel Cortés
Colegiado 6913 COAA



La arquitecta,
Fdo. Ana Rodríguez-Gimeno
Colegiado 24137 COAM