



La revista de los
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

3622 JULIO-AGOSTO 2020

ROP

REVISTA DE
OBRAS PÚBLICAS



MONOGRÁFICO

III Premio Ciudad y Territorio Albert Serratos

Promovido por la FUNDACIÓN CAMINOS







EDITORIAL

Conmocionados todavía por la pandemia de la COVID-19, al que la Revista de Obras Públicas dedicó un número monográfico el mes pasado, recuperamos el contacto con la normalidad, antes incluso de que se haya restablecido por completo, con este número dedicado a glosar la tercera edición del Premio Serratosa, instituido por la Fundación Caminos para estrechar el vínculo entre la ingeniería de Caminos y el urbanismo, rindiendo además homenaje a la figura insigne de Albert Serratosa, quien, según el presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos y de la Fundación Caminos, Juan Antonio Santamera, “tanto hizo por la profesión y siempre manifestó a lo largo de su dilatado magisterio que los ingenieros tenemos un compromiso social que consiste, básicamente, en construir un territorio ordenado y habitable para el hombre”. Como es conocido, Serratosa (1927-2015), barcelonés de nacimiento y de ejercicio, fue profesor emérito y catedrático de Ordenación del Territorio y Urbanismo en la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), profesional destacado como planificador de grandes infraestructuras, reputado científico y divulgador del urbanismo como herramienta de civilización y de habitabilidad.

De las obras galardonadas y sus características principales tiene el lector cumplida reseña a continuación, pues este ejemplar de la ROP pretende dejar testimonio permanente de ello. Sí queremos hacer referencia a las opiniones vertidas en el acto por el ilustre arquitecto Fernando de Terán, director de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, quien ofreció una conferencia previa a la entrega del premio y explicó la relación que le une con los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, relación cooperativa y de simpatía en muchos profesionales de ambas ramas pero quizá no extendida todo lo necesario. Expresó su admiración por la creación de estos premios,

que “muestran la sensibilidad actual del Colegio y de los que lo dirigen”. Además, “confirman la recuperación del urbanismo por los ingenieros, ya que ellos fueron los grandes urbanistas en el siglo XIX; después perdieron el interés y lo dejaron en manos de los arquitectos”, añadió. De Terán recalcó la importancia de la transformación de las ciudades y el territorio que premian estos galardones y expresó su admiración por Albert Serratosa, amigo y compañero, “uno de los primeros ingenieros que iniciaron esa recuperación del urbanismo que completó con su enseñanza universitaria”. Destacó, asimismo, que “las infraestructuras ordenan voluntariamente el territorio, son el arma más potente con la que cuenta el planificador”, y en este hecho estriba la familiaridad entre constructor y urbanista.

Por razones de actualidad, este monográfico se completa con un artículo ajeno al tema central que hace referencia a la exposición ‘Diseñar puentes’, organizada por Dimad, que muestra grandes obras proyectadas por la compañía Fhecor, que podrá ser visitada hasta el día 13 de septiembre en la Central de Diseño de Matadero Madrid.

Cuando se cierra este número de la ROP acaban de celebrarse elecciones en el Colegio de Ingenieros de Caminos, tras superar el obstáculo del coronavirus y ya con absoluta normalidad. El nuevo presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos es Miguel Ángel Carrillo Suárez, y el nuevo vicepresidente, Ricardo Martín Bustamante. En el próximo número de la ROP desarrollaremos ampliamente sus biografías y proyectos.

Antonio Papell
Director de la ROP



REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS Nº 3622
JULIO-AGOSTO 2020. AÑO 167. FUNDADA EN 1853

Consejo de Administración

Presidente

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

Juan A. Santamera
José Polimón
Vicent Esteban Chapapría
Tomás Sancho
José Javier Díez Roncero
Francisco Martín Carrasco
Benjamín Suárez
José Luis Moura Berodía
M^a del Camino Blázquez Blanco

Comité Editorial

Pepa Cassinello Plaza
Vicent Esteban Chapapría
Jesús Gómez Hermoso
Conchita Lucas Serrano
Antonio Serrano Rodríguez

Edita

Colegio de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos
Calle Almagro 42
28010 - Madrid

Foto de portada

Vista aérea del Puente de
Toledo, Madrid Río

Foto de interior de portada

Caminito del Rey, Málaga

**La revista decana de la
prensa española no diaria**

Director

Antonio Papell

Redactora jefe

Paula Muñoz

Diseño

Julián Ortega

Maquetación y edición

Diana Prieto

Publicidad

Almagro, 42 - 4^a Plta.
28010 Madrid
T. 913 081 988
rop@ciccp.es

Imprime

Gráficas 82

Depósito legal

M-156-1958

ISSN

0034-8619

ISSN electrónico

1695-4408

ROP en internet

<http://ropdigital.ciccp.es>

Suscripciones

[http://ropdigital.ciccp.es/
suscripcion.php](http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php)
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

NOTICIAS

8

EXPOSICIÓN DISEÑAR PUENTES

Monográfico III PREMIO CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA

14

ACTO DE ENTREGA

SUMARIO

Categoría

ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

PREMIO

- 22 De las armas a las letras:
reconversión del patrimonio
histórico en equipamientos
universitarios en el proyecto
de regeneración urbana
del Conjunto Histórico de
Cartagena, 1999-2005
CARTAGENA

MENCIÓN ESPECIAL

- 30 Recuperación del Caminito
del Rey
MÁLAGA

FINALISTAS

- 38 Ecodistrito “Sevilla.
Cerro-Amate”: Un plan de
transformación integral
SEVILLA
- 44 Cabot: La llave de la
regeneración de un barrio
MADRID
- 50 Móstoles Ecoenergía.
Desarrollo de una red de
calor sostenible
MÓSTOLES

Categoría

ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

PREMIO

- 58 Madrid Río y soterramiento
M-30. Un proyecto de
Transformación Urbana
MADRID

FINALISTAS

- 66 Ordenación hidrológico-
ambiental del río Guadiana
BADAJOS
- 72 Sector de actividad económica
Ca n’Alemany
VILADECANS
- 78 Recuperación paisajística
y ambiental de la margen
izquierda de la ría del Odiel
HUELVA
- 84 Línea I del Metropolitano
de Granada
GRANADA





NOTICIAS

DISEÑAR PUENTES

Exposición organizada por Dimad que reúne una veintena de puentes y pasarelas proyectados por Fhecor



Puente sobre el río Mersey (Liverpool)

La exposición Diseñar Puentes, organizada por Dimad, es una muestra de grandes obras de ingeniería de puentes y pasarelas, que han sido proyectados por la compañía española Fhecor en distintos lugares del mundo durante el siglo XXI. La exposición podrá ser visitada en la Central de Diseño de Matadero Madrid, del 15 de julio al 13 de septiembre.

La iniciativa surge para mostrar al público cómo es posible “tender puentes” haciendo buen diseño y aplicando la innovación a la ingeniería para diseñar obras que mejoran la vida de los ciudadanos facilitando su movilidad. La exposición está formada por una veintena de piezas que se pueden contemplar en formato de maquetas, fotografías o audiovisuales y reúne proyectos de ingeniería de

diferentes tipologías estructurales, algunos de los cuales ha sido premiados en concursos internacionales de ingeniería y diseño.

La muestra es un ejemplo de cómo la técnica interacciona con el paisaje para crear una obra duradera que combina su funcionalidad con la estética y mejora la vida de los ciudadanos y de las generaciones venideras.

ORIGEN DE LA HUMANIDAD

Los puentes han sido desde el origen de la humanidad una forma de comunicar y articular los territorios uniendo lugares y facilitando los desplazamientos. Además, los puentes y pasarelas ofrecen a quienes los atraviesan la posibilidad de contemplar paisajes inéditos y singulares

de gran belleza. Cruzar muchos de los puentes y pasarelas que se muestran en la exposición son en sí mismo una hermosa experiencia.

La exposición está comisariada por Roberto Turégano, para quien “tender puentes es fundamental para establecer relaciones sólidas y duraderas entre personas, grupos humanos e, incluso, entre adversarios declarados. Siempre es posible resolver conflictos y avanzar en nuestros retos si se está dispuesto a mirar, cruzar o recorrer el espacio que separa una orilla de la otra superando obstáculos”.

Para José Romo, Consejero Delegado de Fhecor y diseñador de puentes, esta exposición es una oportunidad para conocer el valor de la ingeniería española puesta al servicio de la sociedad. «Con esta muestra hemos querido “tender puentes” a los ciudadanos y compartir con ellos estas obras que se han hecho en este siglo y que creemos que contribuyen a mejorar el paisaje urbanístico y la calidad de vida de quienes las utilizan”.

LOS PUENTES DE LA EXPOSICIÓN

En la exposición se pueden ver las siguientes obras: Puente sobre el Río Mersey (Liverpool), Puente sobre la ría de Viveiro (Lugo), Puente sobre el río Najerilla (La Rioja), Pasarela Zabalzana (Vitoria), Pasarela Padre Anchieta (Tenerife), Pasarela sobre el río Najerilla (La Rioja), Puente sobre el río Tajo (Alcántara), Puente sobre el río Guadalquivir (Montoro), Pasarela de Arkaiate (Vitoria), Puente de Cuatro Vientos (Pamplona), Pasarela sobre el río Miño (Vila Nova de Cerveira, Portugal), Puente sobre el río Genil (Granada), Pasarela Harley Street (Cork, Irlanda), Viaducto LAV Riudellots de la Selva (Ruidellots), Viaducto sobre el río Ulla (Pontevedra), Pasarela de San Juan de la Cruz sobre el río Carrión (Palencia). 📍



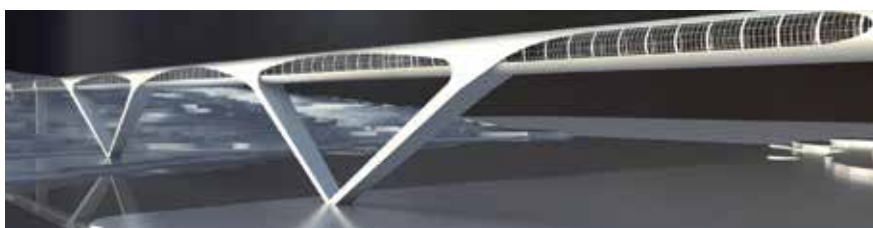
Puente sobre la ría de Viveiro (Lugo)



Pasarela sobre el río Najerilla (La Rioja)



Pasarela Zabalzana (Vitoria)



Viaducto sobre el río Ulla (Pontevedra)



Pasarela de Arkaiate (Vitoria)



Puente de Cuatro Vientos (Pamplona)

Para aquellos que no nos conozcan, Fhecor es una empresa de ingeniería altamente especializada en estructuras. Hacemos estructuras para arquitectura, para edificios industriales, para obra civil en general y de puentes en particular.

El origen de la exposición que vemos hoy fue la presentación de Fhecor al premio nacional de diseño 2019 organizado por el Ministerio de Ciencia e Innovación. Cuando vimos en septiembre del 2019 las bases de la convocatoria del premio, percibimos que aquello que se valoraba formaba parte de nuestro quehacer diario cuando diseñamos puentes.

El apoyo entusiasta de Roberto Turégano nos espoleó para presentarnos al premio y tuvimos la gran fortuna de que el jurado valorara nuestro trabajo otorgándonos una mención al citado Premio Nacional de Diseño de 2019.

A nosotros, como proyectistas, nos interesa mucho la percepción sobre lo que hacemos que se tiene desde el exterior de la profesión ya que hacemos obras públicas, es decir para todos.

En especial nos importa la visión que se tiene de nuestra obra desde mundo del diseño. Un mundo, el del diseño, que nos atrae y a que nos parece a la vez fascinante e inspirador.

La ingeniería, sus obras, se suelen mostrar habitualmente en los foros internos de la profesión. Sin embargo a nosotros nos parecía muy atractivo poder hacer esta exposición fuera de esa red interna abriéndonos hacia el exterior. Por ello pensamos que La Central del Diseño en

la que estamos era el lugar idóneo para mostrar nuestro trabajo.

La exposición que pueden visitar está constituida básicamente por el material que presentamos al premio nacional del diseño enriquecido tan solo por un último puente, el de Belluno Italia que acabamos de ganar en la colaboración del Estudio de Alberto Campo Baeza.

La exposición es un recorrido por los 20 diseños de puentes más significativos realizados por Fhecor en los últimos 20 años. Es evidentemente una porción pequeña de los trabajos de la oficina pero todas ellos, bien sean ideas de concurso, proyectos u obras construidas, son obras en las que hemos intentado aplicar una metodología de proyecto propia en la que el diseño es una herramienta fundamental.

Los trabajos, que se muestran, son solo ideas o conceptos, en algunos casos proyectos y en otros casos, obras ya construidas.

Creo que los trabajos que se presentan muestran esa vocación que tenemos de hacer obras que estén profundamente vinculadas con el problema que se pretende resolver. Obras que son irrepetibles ya que responden a una situación y a un contexto concreto. Proyectos que intentan dar la mejor respuesta posible a las demandas o condicionantes específicos y que tienen una clara vocación de permanencia yendo más allá de lo resistente y lo funcional.

En resumen creo que la exposición es una muestra de la importancia que desde Fhecor damos al diseño ya que las obras que hacemos los ingenieros pasan a for-

mar parte de un patrimonio construido que solo merecerá la pena ser valorado y cuidado si es de calidad.

Nuestro objetivo no es otro que poner en valor las obras que realizamos los ingenieros buscando “tender puentes” entre la ingeniería y la ciudadanía.

Para terminar, quiero aprovechar para expresar mi agradecimiento a mis compañeros de Fhecor, un equipo sensacional que tengo el privilegio de dirigir, ya que sin su trabajo estas ideas, proyectos u obras no estarían aquí. También agradecer enormemente a Roberto Turégano, por su apoyo, y a todo el equipo de Dimad que se ha volcado con nosotros en esta exposición.

También quiero dar las gracias a la Demarcación del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid y en especial a su decana, Dolores Ortiz, que nos acompaña, por su apoyo y su vocación de explicar y difundir de los valores de la ingeniería.

Aprovecho para agradecer al Ayuntamiento de Madrid su labor de apoyo a las empresas que vemos hoy reflejada con la presencia de María Ballesteros, Directora General de Programas y Actividades Culturales del Ayuntamiento de Madrid.

Por último agradecer al Ministerio de Ciencia e Innovación, aquí representado por Teresa Riesgo, secretaria general de Innovación, por la convocatoria de los premios nacionales de innovación y diseño, y el apoyo que nos brinda a las empresas de ingeniería. @ José Romo, consejero delegado de Fhecor y diseñador de puentes

Durante los trabajos preparatorios de esta exposición he tenido la ocasión de comprobar como la expresión “tender puentes” se iba cargando de sentido y realidad a medida que se avanzaba en contenidos y forma. Y no solo hablo de superar dificultades sino también de disfrutar trabajando. Tender puentes es una llamada al diálogo y al entendimiento, sin duda la manera de conectar territorios y una actitud que ofrece garantías de éxito en cualquier negociación o dificultad.

Oímos con cierta frecuencia la expresión “todo es diseño” y desde luego no puedo estar de acuerdo con ella ya que la realidad es que “solo el diseño es diseño”, y eso es así porque existe la voluntad de alguien que trabaja desde el proyecto, que es el lugar que le corresponde al amplio universo creativo que se sitúa bajo el infalible paraguas de la “cultura del proyecto”.

El diseño es un valor propio, no un valor añadido y solo aparece cuando ha habido un compromiso completo con el encargo. Diseñar es elevar la mirada, desvelar lo que está escondido, y ocuparse de todo lo que está por descubrir.

Frente a una manera emocional e intuitiva, “artística”, el diseño aborda las soluciones desde la cultura del proyecto y en este diálogo el diseño queda supereditado al proyecto.

Bien conocen este camino los ingenieros que hoy nos reúnen, con uno de sus mas brillantes empeños: el diseño y la realización de puentes. Los puentes mas hermosos, mejor implantados e integrados en el territorio al que sirven acomodando con mesura los vanos y los macizos y haciendo de la experiencia de su paso o de su mera contemplación un verdadero disfrute.

Lo que hoy podremos ver aquí es una invitación a usarlos y disfrutarlos mejor,

de manera mas consciente, a vivir la experiencia del uso y la contemplación de una forma completa a través de su conocimiento, que como todo, conlleva su aprendizaje y para lo que la información que hoy podemos obtener en esta muestra prestará sin duda una ayuda esencial.

Esperamos que esta colaboración extraordinaria con una de las mejores ingenierías del mundo, premio Nacional de Diseño en el presente año sirva también de aliciente para activar esa necesaria colaboración.

Quiero agradecer especialmente la determinación para llevar esta muestra adelante de Jose Romo y Javier Fernández Pozuelo al frente de todo el equipo de Fhecor y a Marta Muñoz arquitecta, diseñadora y directora del montaje de la exposición y todo el equipo de Dimad por su esfuerzo final. 📍 **Roberto Turégano, presidente Dimad**



Pasarela de San Juan de la Cruz sobre el río Carrión (Palencia)



Pasarela Harley Street (Cork, Irlanda),



Puente sobre el río Guadalquivir (Montoro)



Pasarela Padre Anchieta (Tenerife)





III PREMIO CIUDAD Y TERRITORIO

ALBERT SERRATOSA

III PREMIO CIUDAD Y TERRITORIO

Albert Serratos

Promovido por la FUNDACIÓN CAMINOS, se trata de un galardón para poner de relieve el papel de los ingenieros de Caminos en el urbanismo sostenible

En la categoría de actuaciones de carácter gran escala, ha recibido el premio Madrid Río y soterramiento M-30

En la categoría de actuaciones de carácter local, han sido galardonados dos proyectos: “De las armas a las letras: reconversión del patrimonio histórico en equipamientos universitarios en el proyecto de regeneración urbana del Conjunto Histórico de Cartagena, 1999-2005 (Cartagena)” con el premio; y “Recuperación del Caminito del Rey (Málaga)” con una mención especial



Autoridades y premiados



Eugenio Galdón e Isidro Ibarra, presidente y gerente del Consejo Social de la Politécnica de Cartagena (arriba a la izquierda)

Jaime Rodríguez Donnelly, Luis Machuca Santa-Cruz y Cristóbal Ortega (abajo a la izquierda)

Borja Carabante recogió el premio de manos de Julián López Millá (arriba a la derecha)

Imagen del Premio Albert Serratoso (abajo a la derecha)

El pasado 4 de noviembre de 2019 se hizo entrega del Premio Ciudad y Territorio Albert Serratoso, promovido por la Fundación Caminos, en el auditorio Agustín de Betancourt. El acto de entrega contó con la presencia del secretario general de Infraestructuras, Julián López Milla; el presidente y el vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Juan A. Santamera y José Polimón; el secretario general del Colegio, José Javier Díez Roncero; y el presidente del Comité Técnico de Ciudades, Territorio y Cultura y vocal de la Junta de Gobierno del Colegio, Arcadio Gil. Asimismo, Fernando de Terán, director de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, ofreció una conferencia previa a la entrega del premio y explicó la relación que le une con los ingenieros de Caminos. Expresó su admiración por la creación de estos premios, que “muestran la sensibilidad actual del Colegio y de los que lo dirigen”. Además, “confirman la recuperación del urbanismo por los ingenieros, ya que ellos fueron los grandes urbanistas en el siglo XIX; después perdieron el interés y lo dejaron en manos de los arquitectos”, añadió. De Terán quiso recalcar la importancia de la transformación de las ciudades y el territorio, que premian estos galardones. Además, compartió su admiración por Albert Serratoso, amigo y compañero, “uno de los primeros ingenieros que iniciaron esa recuperación del urbanismo que completó con su enseñanza universitaria”. Destacó, asimismo, que “las infraestructuras or-

denan voluntariamente el territorio, son el arma más potente con la que cuenta el planificador”.

En esta tercera edición, el Premio se divide en dos categorías: actuaciones de carácter local y de actuaciones de carácter gran escala. Los proyectos premiados han sido los siguientes:

- ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL:

- PREMIO: De las armas a las letras: reconversión del patrimonio histórico en equipamientos universitarios en el proyecto de regeneración urbana del Conjunto Histórico de Cartagena, 1999-2005 (Cartagena)

- MENCIÓN ESPECIAL: Recuperación del Caminito del Rey (Málaga)

- FINALISTAS:

- o Ecodistrito “Sevilla. Cerro-Amate”: Un plan de transformación integral (Sevilla)

- o Cabot: La llave de la regeneración de un barrio (Madrid)

- o Móstoles Ecoenergía. Desarrollo de una red de calor sostenible (Móstoles)

Bajo estas líneas_
Finalistas en la categoría de actuaciones de carácter local

Página siguiente_
Finalistas en la categoría de actuaciones de carácter gran escala



- ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA:

- PREMIO: Madrid Río y soterramiento M-30. Un proyecto de Transformación Urbana de Madrid

- FINALISTAS

- o Ordenación hidrológico-ambiental del río Guadiana (Badajoz)

- o Sector de actividad económica Ca n'Alemany (Viladecans)

- o Recuperación paisajística y ambiental de la margen izquierda de la ría del Odiel (Huelva)

- o Línea I del Metropolitano de Granada (Granada)

ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

El proyecto de Cartagena recibió el premio por la rehabilitación histórica para un uso interesante para la ciudad como es el universitario; la impecable integración en la trama urbana preexistente, la puesta en valor de su aportación como rehabilitación del centro de la ciudad y la ejecución bajo criterios de estricta sostenibilidad. Eugenio Galdón, presidente del Consejo Social de la Universidad, agradeció este reconocimiento y realizó un repaso por la “historia de amor” entre la ciudad de Cartagena y la UPTC. “Cartagena se aleja de la convención y la universidad ocupa la ciudad de arriba a abajo y se integra en la ciudad, en edificios históricos militares caídos en desuso, que jalonan y vertebran toda la ciudad. Se trata de un nuevo modelo de planificación y rehabilitación del centro histórico, con decisiones radicales ya que la innovación, el patrimonio y la cultura vertebraban ese nuevo plan. Así, la creación de la UPTC es el logro colectivo de una ciudad, que encuentra en su pasado sus fortalezas para el futuro”, señaló Galdón.

Además, en esta categoría, la recuperación del Caminito del Rey, en Málaga, recibió una mención especial por el significado que tiene para la profesión el recuperar un recorrido histórico, enmarcado en un proyecto hidráulico e hidroeléctrico de gran valor patrimonial. Luis Machuca, arquitecto de la Diputación de Málaga, agradeció esta mención y puso en valor el trabajo de los tres “valientes” ingenieros que idearon esta infraestructura “con la intención de comunicar espacios. Por lo que esta actuación se realizó sobre una infraestructura ya hecha, “un dinamizador de este territorio que había que ordenar para conservarla y que perdure en el tiempo”.

ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

La actuación llevada a cabo en Madrid Río fue la merecedora del premio en esta categoría por la proyección internacional que ha tenido, la revalorización y regeneración urbana que ha supuesto la actuación; la innovación tecnológica en la fase de construcción y explotación; así como el diseño general de toda la actuación y, en especial, el del parque. Borja Carabante,

concejal delegado de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid, recogió y agradeció este reconocimiento a un proyecto de “gran envergadura y singularidad, que ha transformado la realidad de la ciudad y de los vecinos del entorno”. Además, recordó que la idea es hacer de Madrid “una ciudad más sostenible, más habitable y más saludable” y adelantó que pretenden ampliar el proyecto.

Por su parte, Juan A. Santamera, presidente de la FUNDACIÓN CAMINOS, quiso destacar que el nacimiento de este premio surgió de la necesidad de reivindicar la labor realizada por los ingenieros de Caminos en el ámbito de la ciudad y el territorio, así como fomentar y destacar las intervenciones urbanísticas en que hayan intervenido ingenieros de Caminos. “También queremos destacar el papel protagonista que juegan los ayuntamientos de nuestro país, por las actuaciones que desarrollan y por el papel esencial que juegan en la ciudad y en nuestro Estado Social y Democrático de derecho, al facilitar una gama cada vez más amplia de servicios a los ciudadanos”, añadió.

Además, puso en valor la obra del ingeniero Albert Serratos y señaló que “con este Premio rendimos homenaje a un ingeniero de Caminos insigne que tanto hizo por la profesión y que siempre manifestó a lo largo de su dilatado magisterio que los ingenieros tenemos un compromiso social que consiste, básicamente, en construir un territorio ordenado y habitable para el hombre”.

El acto contó con la clausura del secretario general de Infraestructuras, Julián López Milla, quien alabó la calidad de los proyectos finalistas, todos ellos “enmarcados en la sostenibilidad medioambiental y económica”. Pero además puso de relieve el hecho de que detrás de todos estos proyectos hay administraciones e instituciones públicas, empresas municipales y universidades, pero también empresas privadas, “en una alianza, en una colaboración entre todo tipo de agentes económicos y sociales”. Esto da buena cuenta de que “todos vamos adquiriendo una mayor conciencia de los actuales retos en materia medioambiental, de sostenibilidad económico-financiera y de calidad de vida de la ciudad como eje de las actuaciones en el ámbito del territorio”, subrayó el secretario general de Infraestructuras.

Según sus palabras, desde el Ministerio de Fomento, “la mejora de la movilidad y el reto de cambio climático son considerados pilares de la política del departamento”. Coincidiendo con la celebración de la COP25, “Fomento quiere dejar patente su compromiso con los objetivos que persigue la conferencia las Naciones Unidas”. Para concluir, señaló que “entendemos la movilidad como un derecho cuyos ejes son la sostenibilidad, la seguridad y la conexión”. Y añadió que la tendencia no puede ser otra: “Esta complementariedad y búsqueda de sinergias entre administraciones públicas para obtener mejoras en la calidad de vida de los ciudadanos”. 📍



Mesa presidencial con José Polimón, Julián López Milla, Juan A. Santamera, Fernando de Terán y Arcadio Gil
Julián López Milla, durante su discurso
Exposición de las candidaturas finalistas, en la sala J. A. Fernández Ordóñez

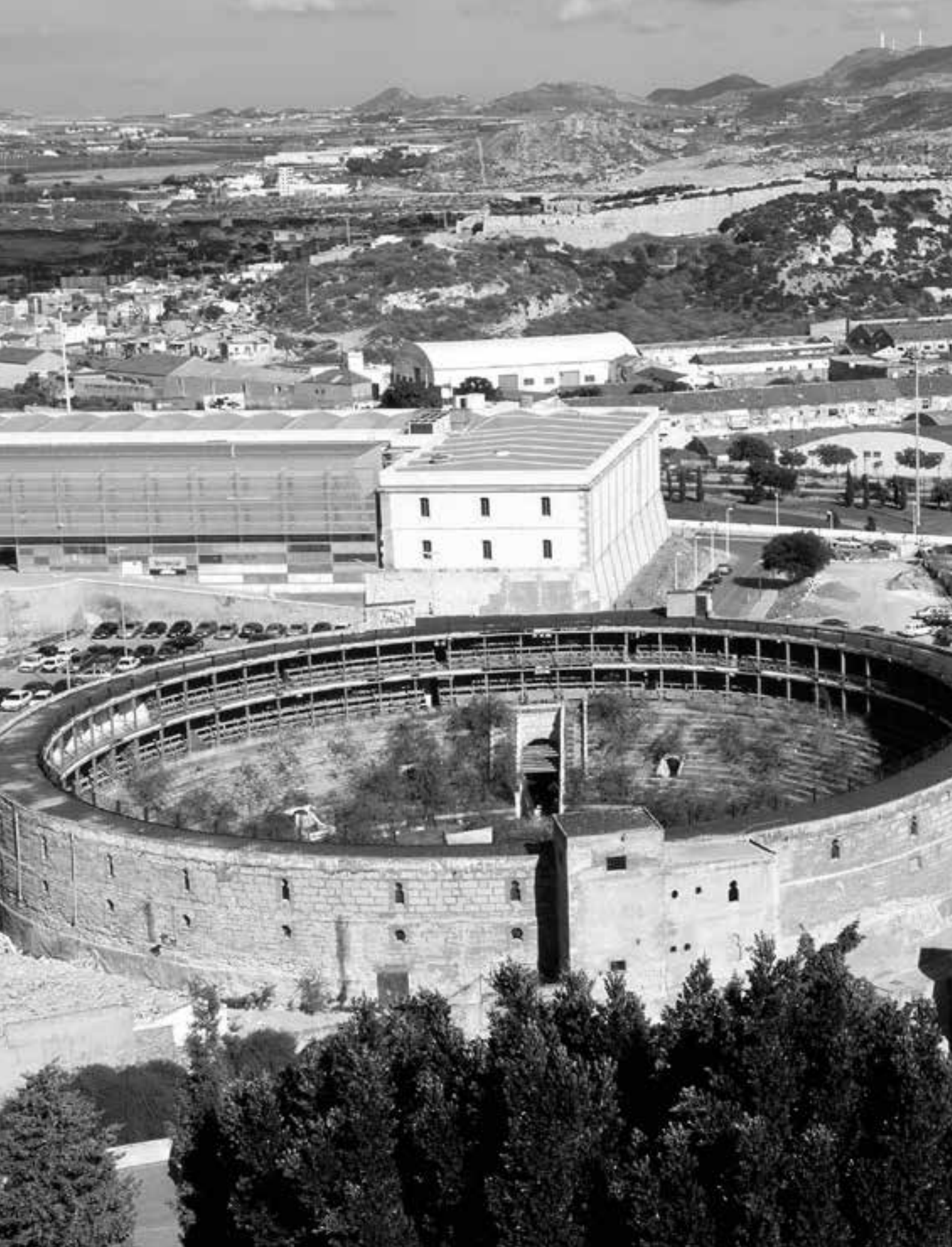


listos para la revolución de los recursos



En 2050, en el mundo vivirán 9.000 millones de personas, la mayoría en grandes ciudades. Este crecimiento de la población plantea dos grandes retos: el acceso al agua y la gestión eficiente de los residuos. Por eso en SUEZ innovamos para crear soluciones hídricas alternativas y transformar los residuos en nuevas fuentes de energía. Nuestro objetivo: garantizar a las generaciones futuras el acceso a los recursos naturales.

www.suez.es





ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

DE LAS ARMAS A LAS LETRAS: RECONVERSIÓN DEL PATRIMONIO
HISTÓRICO EN EQUIPAMIENTOS UNIVERSITARIOS EN EL
PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA DEL CONJUNTO
HISTÓRICO DE CARTAGENA, 1999-2005

Cartagena

El proyecto de Cartagena recibió el premio por la rehabilitación histórica para un uso interesante para la ciudad como es el universitario; la impecable integración en la trama urbana preexistente, la puesta en valor de su aportación como rehabilitación del centro de la ciudad y la ejecución bajo criterios de estricta sostenibilidad

PREMIO

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

PROMOTORES	Universidad Politécnica de Cartagena
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Ayuntamiento de Cartagena Comunidad Autónoma de la Región de Murcia Unión Europea
PROYECTISTAS	José Manuel Chacón Bulnes Martín Lejarraga Fulgencio Avilés Florentino Regalado Francisco Ruiz Gijón (Actuaciones principales)
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	José Manuel Chacón Bulnes Martín Lejarraga (Actuaciones principales)
DIRECCIÓN DE OBRA	José Manuel Chacón Bulnes Martín Lejarraga (Actuaciones principales)
EMPRESA CONSTRUCTORA	Ferrovial Construcciones Villegas
CONTROL DE CALIDAD	Ace Edificación S.L.



DE LAS ARMAS A LAS LETRAS: RECONVERSIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO EN EQUIPAMIENTOS UNIVERSITARIOS EN EL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA DEL CONJUNTO HISTÓRICO DE CARTAGENA, 1999-2005

En 2018 la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) celebró su vigésimo aniversario. Es, de hecho, la universidad pública más joven de España, situada en una de las ciudades más antiguas de toda España. La creación de la UPCT en los años 90 llegó en un momento providencial en el que los tradicionales puntales de la economía cartagenera (los grandes complejos industriales públicos y la numerosa presencia militar) se tambalean, y la ciudad había de reinventarse, desde un modelo de ciudad languideciente a un modelo basado en los servicios, el patrimonio, el turismo, la cultura, la sostenibilidad y, por supuesto, la universidad.

Para ello la UPCT rehabilitará un conjunto de edificios históricos, fundamentalmente militares, ahora en desuso, construidos entre los siglos XVIII a XX, y que salpican toda la ciudad, para darles un uso transformado en sus nuevos campus de la universidad, que vertebran la ciudad nueva. En una actuación precedida e inspirada por ciudades como Bolonia, se define un nuevo modelo de planificación, gestión, conservación y rehabilitación integral del centro histórico y su territorio, al que se añaden otras aspiraciones seculares, estimulada por el modelo Barcelona, como la apertura de la ciudad al mar.

Con la colaboración de una Administración convencida, la UPCT se constituirá en el catalizador de la movilización de la ciudad en su conjunto, en un único gesto común de modernización. La creación de la UPCT y su aportación a la transformación de Cartagena es la historia del logro colectivo de una ciudad que encuentra en su riquísimo pasado las herramientas para su futuro. Una ciudad que ha pasado, en una basculación radical todavía en proceso, de las armas a las letras.

La UPCT había nacido no solo con la vocación universitaria que le correspondía, sino con una clarísima disposición para integrarse en la ciudad, así como de convertirse en un motor de su revitalización y transformación. Así pues, apoyados en pilares cada vez más firmes, como el renacer del turismo, la vindicación del patrimonio, la implantación y crecimiento de la UPCT o la recuperación paulatina del tejido económico con el establecimiento de nuevas empresas, la ciudad afronta una serie de objetivos estratégicos, como son: recuperación económica, regeneración del tejido social, recuperación urbanística, apertura de la ciudad al mar y el desarrollo de un modelo urbano de turismo, patrimonio, sostenibilidad, cultura, servicios y universidad, que sustituyera al modelo, ya caduco, de grandes industrias públicas y presencia militar masiva.



Cuartel de Antigonos

Actuaciones principales y secundarias

- Campus de Alfonso XIII es el campus originario en el centro de la ciudad. Está compuesto por los edificios de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Naval y Oceánica, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas y la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación.
- Campus de la Muralla del Mar, compuesto por dos edificios históricos, sede de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, y de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación.
- Y el más reciente de ellos, el Campus del CIM, en un edificio histórico, que data del siglo XVIII, y donde tienen su sede la Facultad de Ciencias de la Empresa y el Museo Naval.

INTEGRACIÓN URBANA O TERRITORIAL Y DISEÑO

Aportación al desarrollo de la ciudad o ámbito territorial en el que se desarrolle

En primer lugar, las obras de la Universidad Politécnica de Cartagena que se realizan en el entorno del puerto contribuyen a la apertura de la ciudad al mar, eliminando las barreras físicas y visuales. Es importante destacar que el uso universitario de los edificios garantiza una presencia constante de peatones en la zona.

Todo el frente marítimo de Cartagena queda ahora redefinido alrededor del antiguo CIM y del Hospital de Marina (ambos actualmente en uso universitario), que enmarcan la explanada del puerto y las murallas de Carlos III, y que son goznes a su vez de la calle Real y de la cuesta del Batel, respectivamente. A la espalda de este frente se desarrolla el Barrio Universitario, de nueva creación.



Cuartel de Instrucción de Marinería

Asimismo, la ciudad decide edificar en los terrenos del puerto liberados dos hitos arquitectónicos: el Museo Nacional de Arqueología Subacuática (ARQUA), y el Auditorio y Palacio de Congresos, conocido como El Batel.

Calidad del diseño de la actuación

Haciendo de la necesidad virtud, lo ajustado del presupuesto tuvo como consecuencia que toda la intervención se realizara bajo la premisa de garantizar el máximo reaprovechamiento de las edificaciones existentes. Además, se redujeron al mínimo los elementos de nueva ejecución. Se procuró, en la medida de lo posible, la reversibilidad de las actuaciones, pensando en futuras modificaciones de los usos de los edificios. Las demoliciones se limitaron a los elementos carentes de valor histórico o arquitectónico y se buscó la maximización del espacio público en relación al espacio privado.

Recuperación del patrimonio cultural y revalorización del patrimonio del entorno

El patrimonio cultural recuperado es inmenso, y remitimos al lector a los cuadros descriptivos de las actuaciones realizadas en la documentación adjunta. Como muestra del cuidado puesto en la intervención, es de destacar que todos los proyectos se adjudicaron por concurso, con la participación de jurados externos. Como indicador de la calidad de la actuación, en comparación con las de otras ciudades españolas, es reseñable que las obras de rehabilitación de los edificios han corrido a cargo de arquitectos de gran prestigio, nacional e internacional.

Además, las diferentes intervenciones en los edificios han generado que, en las inmediaciones de cada edificio, las autoridades locales, autonómicas o nacionales hayan realizado un esfuerzo por mejorar el entorno. Así, por ejemplo, merece la pena destacar el Museo de Arte Moderno de la Región de Murcia (MURAM) en las inmediaciones del Rectorado; la cons-

trucción del Barrio Universitario a la espalda del Campus de la Muralla, junto a los edificios del Antiguo Hospital de Marina y Cuartel de Antiguones; o el Museo Naval de Cartagena, filial del Museo Naval de Madrid, en la planta baja del edificio del antiguo CIM.

SOSTENIBILIDAD

Sostenibilidad económica: creación de empleo y eficiencia en el coste

El impacto económico sobre la ciudad, debido exclusivamente a la existencia de la UPCT, es altísimo. Por supuesto, en primer lugar, debe mencionarse el incremento en el número de personal docente e investigador, fruto del plan de captación, de los que gran parte además proviene de otras universidades. De manera proporcional se ha incrementado también el personal de administración y servicios, si bien este tiene, a grandes rasgos, un origen más local.

De la misma manera, construir un campus en el casco histórico de la ciudad ha aumentado en este los empleos indirectos asociados a la universidad, como copisterías, librerías, contratas de servicios de limpieza o alimentación, mantenimiento, etc. Asimismo, es de destacar la revitalización del mercado inmobiliario para atender a los estudiantes y personal de fuera de Cartagena.

Sostenibilidad ambiental: reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y biodiversidad

Desde su creación, la UPCT se ha mostrado comprometida con la sostenibilidad ambiental. Recientemente, se ha creado el portal de la sostenibilidad de la UPCT, donde se asume el desarrollo de una gestión ambiental exigente, como referencia y distintivo de calidad conforme a la Carta Universitaria Copernicus (1993, Red de Universidades hacia la Sostenibilidad), el compromiso adquirido con la firma del Convenio RIO+20 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (junio 2012), y las recomendaciones elaboradas por la Comisión Sectorial CRUESostenibilidad. En dicho portal se especifica el “Plan de Acción de Actuaciones Sostenibles” de la UPCT, donde se especifican los objetivos concretos, la metodología, el cronograma, los medios técnicos y la financiación necesaria para llevarlos a cabo.

Sostenibilidad social: cohesión social y diversidad de usuarios alcanzados

Se puede afirmar que la UPCT es vista con mucha simpatía en la ciudad, así como en la Comunidad Autónoma, principalmente por un efecto evidente de fijación de habitantes al territorio, y por las consecuencias desde el punto de vista económico y social asociadas a la presencia de la universidad. Otros factores que contribuyen a esta imbricación ciudad-universidad son, entre otros: la presencia de los estudiantes en la ciudad; la cre-



Vista aérea, Hospital de Marina y Cuartel de Antigonos



Panorámica de la ciudad

ciente internacionalización del alumnado y de las actividades del profesorado; la dinamización de la vida cultural asociada a la universidad; las actividades de extensión universitaria como la Universidad de Mayores, los Cursos de Verano, de idiomas, conciertos, festivales...; la creación de la red de cátedras que establece marcos para las relaciones de la UPCT con empresas a nivel nacional; así como la presencia creciente de la comunidad universitaria en las actividades de la vida de Cartagena.

Accesibilidad-movilidad

Entre otras mejoras en el transporte urbano, gracias a la labor de la UPCT, pueden mencionarse: mejora de la frecuencia de autobuses Cartagena-Murcia; creación del bono universitario de transporte para el uso de bus (inter)urbano; incorporación de los trenes de largo recorrido de RENFE en el tramo Murcia-Cartagena al uso del bono universitario disponible para la comunidad universitaria; inversiones por parte del ayuntamiento para el mantenimiento y mejora del acceso a la ciudad y a los campus; así como creación de red de carriles-bici intercampus o la creación de un parque de bicicletas eléctricas gratuitas para la comunidad universitaria. De este modo, también cabe destacar la colaboración de la UPCT en la definición del Plan de Movilidad Sostenible del Ayuntamiento de Cartagena, en el marco de la cátedra Ayuntamiento de Cartagena-UPCT.

Reducción del impacto del cambio climático: consideración de los riesgos previsibles y resiliencia

La actuación consistente en la implantación de la UPCT en un campus urbano, aprovechando y reciclando grandes edificios preexistentes y abandonados, resulta una estrategia clara de lucha contra el impacto del cambio climático pues presenta las siguientes ventajas respecto a la hipotética generación de un campus aislado y externo a la ciudad existente: reducción de los desplazamientos hacia y desde el campus y reutilización de edificios existentes, lo cual es una muestra clara de adaptación a nuevas situaciones, exponente principal de la resiliencia.

Además, la aprobación de la declaración de adhesión de la UPCT a la Agenda 2030, y por consiguiente, a trabajar para la consecución de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, así como la aprobación del protocolo de colaboración entre la CARM y la UPCT para la implantación de la Agenda 2030, muestran claramente la apuesta institucional de la UPCT en favor de la reducción del impacto del cambio climático, en el marco de sus competencias.

Así, está prevista la definición de la Estrategia 2020-2030 a lo largo del próximo curso, para implantarla en todas las actividades y procesos de la UPCT, especialmente en los ejes de

Docencia, Investigación, Gobernanza interior y Acción Exterior. Dentro de dichos objetivos y líneas de trabajo, la reducción del impacto del cambio climático tendrá su reflejo en los cuatro ejes mencionados, estableciendo acciones, medidas y protocolos de obligada implantación y cumplimiento durante el periodo 2020-2030.

Economía circular

La actuación conllevó un alto índice de utilización de materiales preexistentes y reciclados del entorno más inmediato. De hecho, de los actuales 15 edificios que albergan instalaciones de la UPCT en el casco urbano de la ciudad de Cartagena, 9 de ellos eran preexistentes a la universidad y fueron reciclados y reconvertidos para uso universitario, y solo 5 son de nueva creación.

Uso anterior	UPCT
Hospital Militar de Marina (s. XVIII)	ETSII
Cuartel de Antiguones (s. XVIII)	ETSIT y CRAI
Cuartel de Instrucción de Marinería (s. XVIII)	FCE
Casa de Misericordia, La Milagrosa (1905)	Rectorado UPCT
Escuela de Peritos de Minas (1950)	ETSINO y ETSICCPIM
Escuela de Peritos Navales (1960)	ETSAE
Escuela de Peritos Industriales (1955)	ETSIA
Edificio de viviendas (Inicios s. XX)	Casa del Estudiante
Club Santiago de Oficiales y Suboficiales	Centro Social y Deportivo

INNOVACIÓN Y SINGULARIDAD

La transformación de Cartagena, en la que se incluye la creación de la UPCT, fue de un carácter radical porque aspiraba a cambiar el uso de la ciudad, y profundamente innovador porque pocos años antes, otras ciudades, ante el mismo problema, no habrían vacilado en deshacerse del patrimonio y haber construido un campus nuevo en las afueras.

Desde el punto de vista técnico, las actuaciones resultan muy singulares pues muy singulares son los edificios intervenidos, en una etapa en la que, pese a su cercanía en el tiempo, los planteamientos de rehabilitación de edificios históricos resultaban bastantes alejados de los actuales.

Desde el punto de vista estructural fue crucial la labor de los técnicos que evaluaron la capacidad residual de las estructuras



Frente marítimo



Casa de Misericordia, La Milagrosa



Cuartel de Antigones



Hospital de Marina



Cuartel de Instrucción de Marinería

existentes, siempre con la idea de conservar antes que demoler. Así, se pudieron conservar las fábricas del Antiguo Hospital de Marina o las fantásticas bóvedas del antiguo CIM. Gracias a estos excelentes trabajos iniciales, los edificios no presentan limitación de usos y están perfectamente adaptados a las normativas estructurales vigentes.

Un elemento adicional de dificultad, fruto de la autoexigencia de los autores de los proyectos, es que, con carácter general, las actuaciones no ocultan los elementos históricos de los edificios, sino que los muestran deliberadamente hasta donde es posible. Esta decisión obliga a una mayor calidad de los acabados y a tolerancias de ejecución más estrictas, pero juega a favor de la calidad del resultado final.

Las intervenciones, conscientes de que son una etapa más en la vida del edificio, se ha procurado que sean lo más reversibles posible, dejando la menor huella definitiva en los edificios. Se puede afirmar que cumplen con todos los criterios de restauración arquitectónica y con los criterios metodológicos de regeneración.

GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN

Sistema de gestión y financiación

La actuación de transformación de la fisonomía y carácter urbano de la ciudad de Cartagena ha sido un ejemplo de gestión de iniciativa pública, participada por la actividad privada, y financiada fundamentalmente con fondos públicos.

La decisión de creación e implantación de la UPCT es fundamentalmente una decisión pública del Gobierno de la Comu-

nidad Autónoma de la Región de Murcia, y posteriormente, la decisión de la implantación de sus campus en el tejido urbano consolidado. Es también una decisión pública de la propia UPCT, participada por el Consejo Social de la misma, en el que se encuentran incluidas las administraciones local y autonómica, así como agentes sociales (sindicatos y empresarios) del entorno comarcal de la universidad.

Posteriormente, la gestión de los grandes proyectos ha sido realizada íntegramente por la propia universidad, mediante contratación de proyectos, empleando fundamentalmente la fórmula del concurso de ideas con intervención de jurado, para las grandes obras, y la contratación restringida para las obras de menor importe. La financiación de las actuaciones más importantes corrió a cargo de la administración autonómica, bien con fondos propios, o bien con integración del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

La ejecución de los proyectos se ha realizado siempre mediante procedimientos de licitación al amparo de la Ley de Contratos del Sector Público.

Participación ciudadana

La participación ciudadana ha sido fundamental en el marco global de transformación de la ciudad de Cartagena, tanto en lo relativo a las actuaciones que integran la presencia de la UPCT en el entorno urbano, como en lo relativo al resto de actuaciones que, de manera coordinada, han logrado el éxito de la transformación.

En el ámbito de la universidad, la participación viene dada por lo recogido en sus estatutos, que implican la participación de

toda la comunidad universitaria (profesorado, personal de administración y servicios, y estudiantes) en todas las decisiones de la misma, mediante la participación proporcional en los órganos colegiados de la misma, (Claustro universitario, Consejo Social, Consejo de Gobierno y Comisiones del Consejo de Gobierno), así como en la elección directa mediante sufragio universal ponderado del Rector y los Directores/as o Decanos/as de los respectivos centros.

Transversalidad

Como conclusión final de todo lo relatado anteriormente, cabe destacar la vocación de transversalidad de la actuación presentada, siendo evidente que se trata de un proyecto que afecta a todas las capas de la sociedad (por la naturaleza de la institución universitaria), a la práctica totalidad de los sectores de actividad (por la naturaleza de las titulaciones y actividades de transferencia tecnológica que la universidad desarrolla), y a la práctica totalidad del entorno urbano afectado (por la localización estratégica de los edificios y actividades de la universidad).

Aportación de los ingenieros de caminos, canales y puertos
Por último, no podemos dejar de mencionar que todas las intervenciones a las que nos hemos referido habrían sido imposibles sin la aportación de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, presentes fundamentalmente como proyectistas o colaboradores de los proyectos y como gestores y personal de las empresas constructoras participantes.

Es interesante destacar que los tres edificios del s. XVIII restaurados fueron construidos por ingenieros “anteriores a los estudios de ingeniería”, como Sebastian Feringán y Mateo Vodopich. Sebastián Feringán (1700-1762), que llega a 1728 llega a Cartagena y desde 1732 ejerce como director de las obras del Arsenal y se convierte en una mezcla de arquitecto, geotécnico, ingeniero hidráulico, urbanista, etc. Participa además en las obras del Hospital de Marina. Mateo Vodopich (1716-1787) desarrolló fundamentalmente su trabajo en Cartagena, a la que llegó en 1749 como coronel ingeniero, trabajando en el Arsenal de Cartagena a las órdenes de Feringán. En la actualidad, la ETSII de la UPCT reconoce la labor de ambos otorgando todos los años los premios Sebastián Feringán y Mateo Vodopich.

Los Ingenieros de Caminos no terminaron su tarea en Cartagena con su participación en el proyecto. En 2008, el entonces Rector de la Universidad, Félix Faura, calificó como “estratégico” el hecho de que la UPCT contara con su propia Escuela de Caminos, Canales y Puertos. Por fin, en 2011, tras años de trabajo de una comisión mixta UPCT-Demarcación de Murcia del Colegio de ICCP, se implanta en el título universitario oficial de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, en el campus de Alfonso XIII, el primero en España adecuado a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (más conocido por Plan Bolonia) y que ha recibido en 2018 el sello de excelencia internacional EUR-ACE® que le otorgó la European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAAE). 📍



Cuartel de Instrucción de Marinería

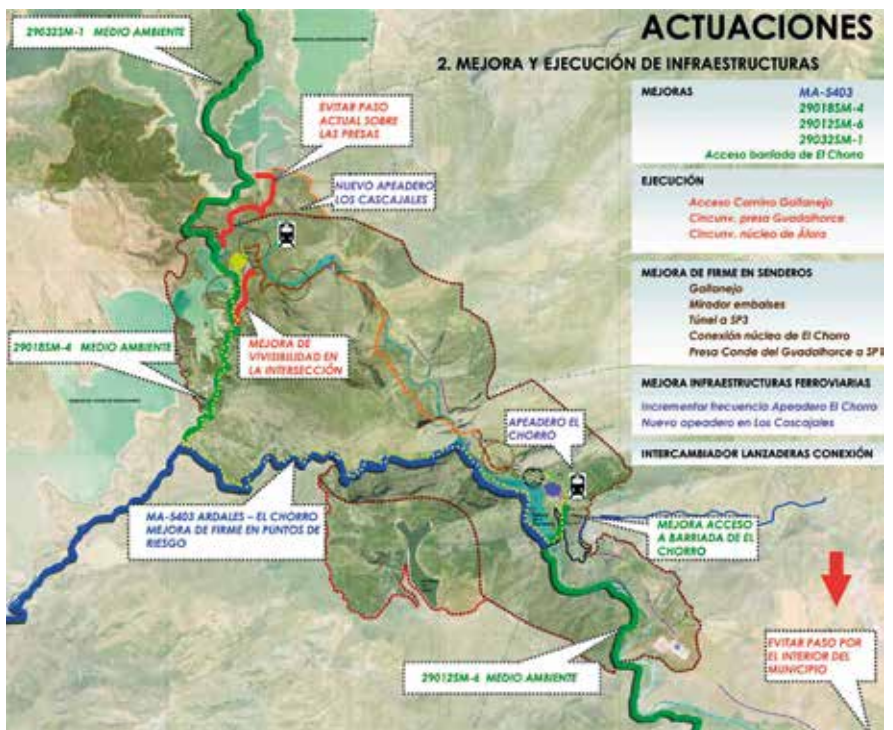
MENCIÓN ESPECIAL

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

RECUPERACIÓN DEL CAMINITO DEL REY

Málaga

La recuperación del Caminito del Rey, en Málaga, recibió una mención especial por el significado que tiene para la profesión el recuperar un recorrido histórico, enmarcado en un proyecto hidráulico e hidroeléctrico de gran valor patrimonial



PROMOTORES	Diputación Provincial de Málaga Áreas de Fomento y Medio Ambiente
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Diputación Provincial de Málaga
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Luis Machuca Santa-Cruz (Dr. Arquitecto)
PROYECTISTAS Y DIRECCIÓN DE OBRA	Luis Machuca Santa-Cruz (Dr. Arquitecto) José Luis Escolano Fernández de Córdoba (ICCP) Mar Gascón (Arquitecto Técnico Coordinadora de Seguridad y Salud) José Luis Espejo Martín (ICCP - Cálculo del Puente Pasarela) Manuel J. Rodríguez Ruiz (D.O. Centro de visitantes) María Luisa Escudier (Arquitecto) (P.E.) Borja Peñalosa (Arquitecto) Aurora Quesada (Bióloga) Juan Schwarzmann (Arquitecto Técnico-Cálculo) José Luis Juanas (Arquitecto Técnico) Ángel Mata (Ingeniero Técnico Industrial) Amor Olveira (Asesor Jurídico) Carlos Vasserot (Estudio económico y financiero) Luis Machuca Casares (Dr. Arquitecto. Túnel y Arquitectura Efímera)
EMPRESA CONSTRUCTORA	Sando Construcciones, S.A.
RESPONSABLES DE EJECUCIÓN	Jaime Rodríguez Donnelly (ICCP) Francisco Vázquez (Ingeniero Técnico Industrial)
CONTROL DE CALIDAD	EPYPSA - INNECA





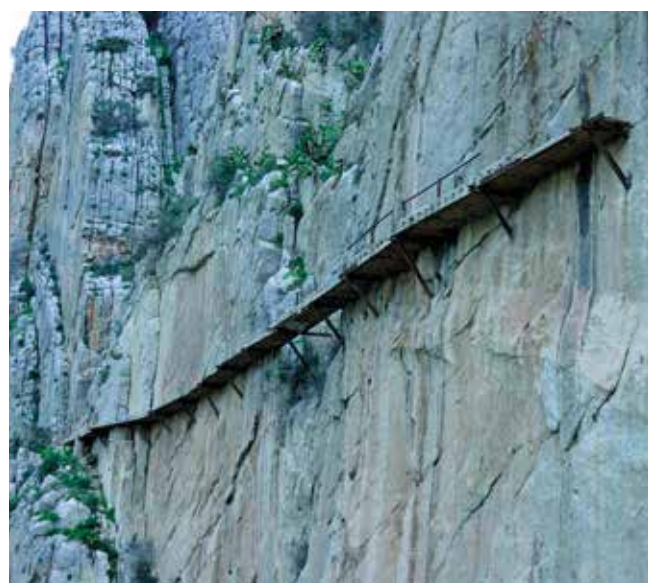
RECUPERACIÓN DEL CAMINITO DEL REY (MÁLAGA)

El caminito del rey discurre por los términos municipales de Ardales, Antequera y Álora, ubicados en el interior de la provincia de Málaga a cincuenta kilómetros de la capital. Se trata de una obra que sirve como homenaje a los ingenieros Benjumea, Werner, Ribera, Tomás Brioso, así como a trabajadores que lo construyeron a principios del siglo XX con útiles muy precarios, sobre todo si los comparamos con los materiales y sistemas del siglo XXI, a los que el proyecto no ha renunciado.

Es un proyecto medioambiental que se desarrollará a lo largo de los años que incluye un proyecto urbanístico y de ordenación territorial (Plan Especial del Caminito del Rey y su Entorno), un proyecto técnico de ejecución en lo referente a la construcción de pasarelas, diferentes construcciones de medianas dimensiones, así como otras arquitecturas efímeras, aunque también es un proyecto de rehabilitación de parte del camino histórico allí donde fuera viable. Además, fue necesario crear un equipo pluridisciplinar, en el que cada uno de los miembros que forma el equipo es fundamental para la redacción del proyecto. Aunque la responsabilidad por razones legales recaiga más en unos profesionales que otros, nadie sobra.

Este proyecto se ha hecho porque ya existía uno con 100 años de vida que se hizo con el mismo criterio de utilidad con el que se han hecho todos los caminos en la historia del mundo. Se construyó porque había que comunicar la residencia con el lugar de trabajo. Nunca se habría hecho un camino como éste por el mero hecho de desafiar a la naturaleza. Esta recuperación no sólo adquiere relevancia como atracción turística, sino que también conlleva la reivindicación de la historia y el patrimonio de los Gaitanes como bien patrimonial al paraje natural y de las gargantas.

Para su realización, tenían competencia tres ayuntamientos: Ardales, Antequera y Álora. La Diputación de Málaga lo financiaba junto con otros organismos, la tramitación corría a cargo de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y como afectaba al ferrocarril, había que contar con



Estado previo

la autorización del Ministerio de Fomento, concretamente con ADIF. A pesar de esta aparente dificultad, todas las Administraciones que intervenían estuvieron de acuerdo con esta con que se llevase a cabo esta actuación. Para la aprobación del proyecto era necesaria la Autorización Ambiental Unificada. Para ello, el proyecto debería cumplir una serie de requisitos de tipo técnico, pero evitando la contaminación ambiental e impacto paisajístico, así como resolver los problemas que plantea con un moderado y muy ajustado presupuesto.

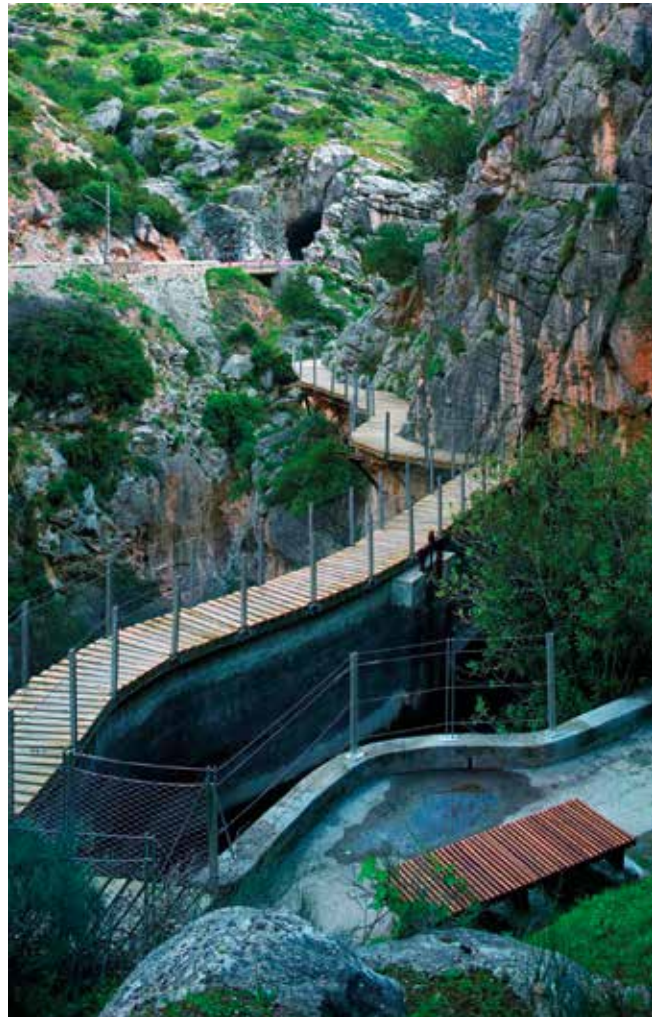
Este proyecto ha significado un desafío porque nos encontramos ante uno de esos casos en que lo más importante es el paisaje y había que respetarlo. El proyecto se tenía que mimetizar con el paisaje y conseguir que pareciera que siempre había estado allí.

El Caminito del Rey recorre un espacio natural protegido con valores tangibles, como las magníficas vistas de la Garganta de los Gaitanes (Paraje Natural del Desfiladero de los Gaitanes). Este enclave singular posee uno de los paisajes más impresionantes que se puede encontrar en Europa. La Garganta, de más de 300 metros de altura, es una grieta en la Sierra de Huma por la que discurre el río Guadalhorce y cuyas aguas han ido erosionando y puliendo la piedra caliza en la Garganta del Gaitanejo, lugar que apenas supera los 10 metros de ancho.

La gran falla es visible en la Garganta de los Gaitanes, con grandes lajas verticales y mayor distancia entre las paredes que corresponden a fondos marinos, como señalan los fósiles encontrados en algunos tramos. La zona es conocida desde la época de la construcción de la vía férrea Córdoba-Málaga que se terminó en 1865. El trabajo de ingeniería funciona paralelo al Caminito del Rey con tramos excavados en la propia montaña.

El Ingeniero Leopoldo Werner Bolín, Marqués de San Isidro, rescató el proyecto del ingeniero Rafael Benjumea que ideó una planta hidroeléctrica para la provincia de Málaga. Observó los desniveles a lo largo del río Guadalhorce y eligió este enclave para crear un salto de agua con el que conseguir energía eléctrica. Durante la construcción de la presa y la planta hidroeléctrica, se creyó conveniente construir un pequeño camino que uniera ambas instalaciones y así facilitar la comunicación y la vigilancia del canal, como señala el ingeniero Tomás Brioso Raggio, que estuvo trabajando durante siete años en la presa, hasta 1934.

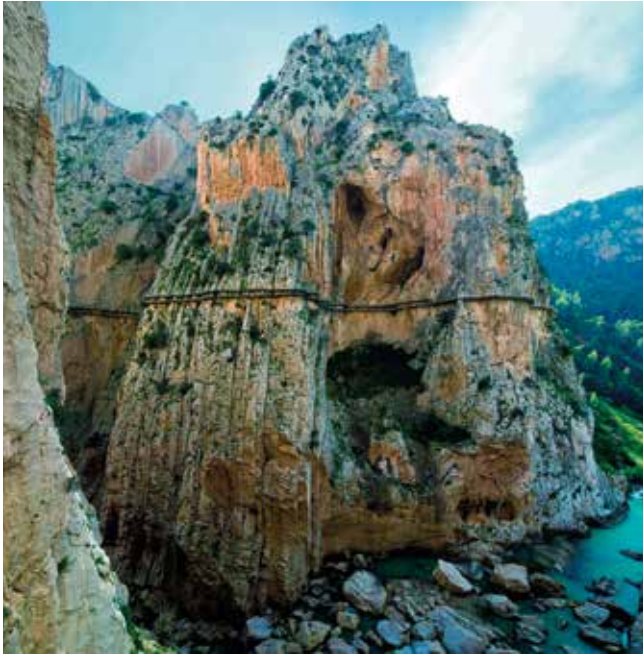
El proyecto del Caminito del Rey se sitúa en la margen derecha del río. Existen tramos que van por las paredes de la Garganta del Gaitanejo y los Gaitanes, con tramos a ciento cinco metros sobre el fondo de la garganta. Entre las dos gargantas, por el Valle del Hoyo, discurren el río y el camino se interna por el bosque. Así, a partir de su construcción, los trabajadores y las familias que vivían en la barriada de El Chorro y sus alrededores



El canal



Túnel canal



podían evitar el largo camino que rodeaba los montes. También les permitió llevar a los niños al colegio y relacionarse con otras familias de los asentamientos cercanos de El Chorro como las casas cueva que existían en las formaciones de rocas areniscas, las cortijadas que se hallaban en el Valle del Hoyo y los montes más próximos. El camino formaba parte de la vida cotidiana, era utilizado tanto de día como de noche, las zonas de los balconillos contaban con luz eléctrica, era una calle más. Cuando los vecinos querían cruzar por las gargantas lo hacían a pie, a caballo o en bicicleta. El camino murió cuando dejó de ser útil por las mejoras de las comunicaciones por carretera.

En principio, se hicieron unas pasarelas con escuadras metálicas ancladas a la roca que soportaban tabloncillos de madera, con posterioridad, en una cota superior, se hizo el camino que discurre en paralelo al anterior con raíles del ferrocarril. Con estos raíles se hicieron las ménsulas, los jabalcones y las vigas que soportaban una bóveda de ladrillo macizo sobre la cual se construyó una plataforma enfoscada con mortero. Las ménsulas y jabalcones estaban encajados en la roca y fijados a las vigas con tornillos y tuercas de acero, así como atadas con alambres. Los antepechos, con una altura de 80 cm, se construyeron igualmente con ladrillo macizo y una baranda de tubo con un diámetro de 50 mm empotrada en pilastras, las cuales estaban rematadas en la parte superior con “arquillos” de acero anclados a las rocas a modo de ornamento.

Aunque la inauguración del camino no tuvo lugar hasta después de la construcción de la presa Conde del Guadalhorce en 1921, estaba terminado y en uso desde 1904. Desde 1921, una vez inaugurada la presa, este espectacular camino formaba parte de la vida diaria de las personas que habitan la zona y era conocido como Los Balconillos, Camino del Rey y hoy Caminito del Rey. Desde 1960 los balconillos estaban ya gravemente dañados. En 1990 se volaron ambos inicios del camino con la idea de cerrar el paso por el mal estado de la estructura.

Esta infraestructura ya es parte del patrimonio industrial. Además, ha adquirido un gran valor antropológico y cultural debido a la importancia que tuvo en su momento para la comunicación del asentamiento de El Chorro, la planta hidroeléctrica y la presa del Conde de Guadalhorce. Tanto es así que la planta hidroeléctrica y, posteriormente la presa, son el origen de los asentamientos actuales. Es justo reconocer la proeza que hicieron aquellos Ingenieros y trabajadores hace más de cien años con los escasos medios que disponían. La obra, suspendida en los desfiladeros volando desde las paredes del escarpe, es lo más representativo del Caminito del Rey además de otros tramos que van sobre la roca y el terreno natural.

El entorno del Caminito del Rey es un extraordinario enclave por su interés geomorfológico. Las rocas areniscas y calizas, o los tafones, pertenecientes al jurásico, le otorgan importancia geológica. Además, el lugar es rico en asentamientos arqueológicos, vida salvaje, botánica, geología y de un gran interés antropológico.

En el área de influencia del camino se encuentran espacios muy importantes del patrimonio histórico con la máxima protección, declarados Bien de Interés Cultural (BIC) y numerosos monumentos prehistóricos del Neolítico que confirman la presencia del hombre en el Gaitanejo y El Chorro. Todo este territorio estaba llamado a ser un lugar estratégico que conecta la costa con el interior, donde confluyen los ríos Turón, Guadalteba y Guadalhorce.

Los objetivos de la actuación pasaban por mantener el paisaje actual y actuar en este sin dañar el medioambiente; tener en cuenta el impacto humano sobre el lugar y la zona que lo rodea cuando el camino fuera abierto –por tanto, era necesario redactar un planeamiento especial para protección del lugar y que determinase las necesidades de infraestructuras y equipamientos, así como situar los espacios de interés en el área de



Imagen histórica del camino



Trabajos de ejecución del nuevo camino

influencia del Caminito del Rey en los tres municipios por los que discurre-; dejar el viejo camino y valorarlo como arqueología industrial –la rehabilitación no es viable porque no podría cumplir con la legislación vigente, por tanto la solución tenía que ser unos balconcillos nuevos sobre los existentes-; así como resolver la complejidad del proyecto con un razonable y moderado presupuesto y hacerlo con sencillez de diseño con materiales de nuestro tiempo.

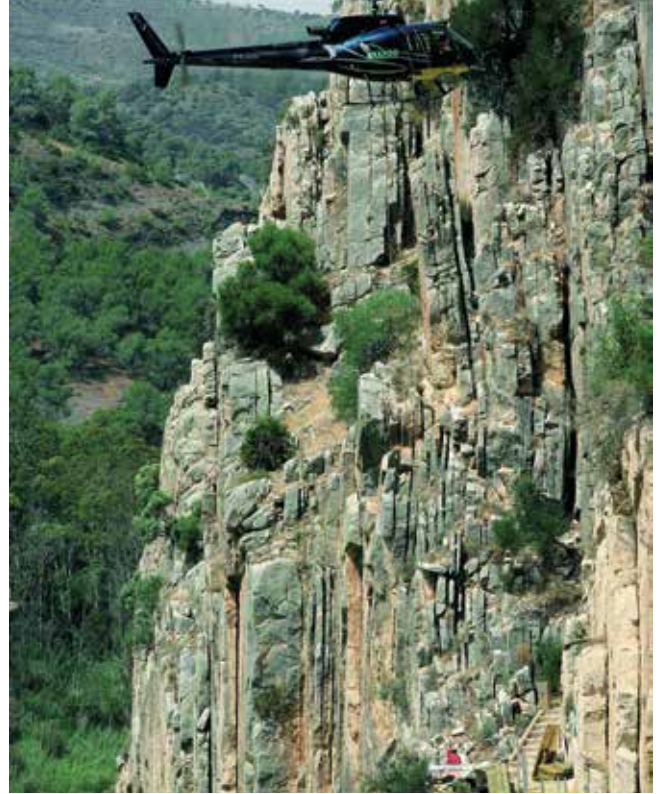
El objetivo, en definitiva, es la recuperación del uso del Caminito del Rey que tuvo gran importancia como elemento de comunicación entre los saltos de agua y la central hidroeléctrica de El Chorro. El paraje natural de los Gaitanes tiene un valor paisajístico y ecológico incalculable, es un espacio único y, por tanto, ponerlo en valor y hacerlo accesible a los amantes de la naturaleza sin que ello signifique un riesgo para su integridad física.

La voluntad ha sido recuperar el recorrido del camino original. De esta manera, el camino antiguo queda bajo el nuevo como arqueología industrial. Además, evita el impacto paisajístico y consigue que el sistema sea asequible a nivel económico. Hay tramos cortos que van sobre roca y, por lo tanto, se ha podido reparar el camino original y así evitar el exceso de escombros que se podría generar al demoler el anterior camino y realizar uno nuevo por el mismo sitio que el anterior.

Se ha ideado una solución que cumple con la Autorización Ambiental Unificada (AAU/MA/25/11) en el que se concluye que el citado proyecto es ambientalmente viable y señala que los problemas que se pueden causar al valor natural del espacio se pueden minimizar si se añaden una serie de medidas correctoras e integradoras. Estas medidas se incorporan como documentación complementaria al proyecto de recuperación del Caminito del Rey y al Plan de Vigilancia y Control planteado en el Estudio de Impacto Ambiental que se ejecuta posteriormente a la apertura del camino.



El puente colgante



Trabajos de ejecución del nuevo camino

El Caminito del Rey es un proyecto en el que se instala una estructura en el paisaje, procurando respetar las importantes riquezas de la zona como son: historia, geología, fauna y flora. Este proyecto es la primera etapa de una serie de actuaciones en toda el área de influencia. Una vez que se ha abierto el Caminito del Rey, puede tener consecuencias que serán positivas si el caudal humano se canaliza bien y se va dotando al territorio de las infraestructuras necesarias para atender las demandas que se van a producir tanto por los turistas como por los propios habitantes. Si es así, debe suponer una notable mejora y crecimiento económico para la zona.

Con el fin de controlar el impacto humano, se redactó un Plan Especial, que propone las mejoras viarias, la posibilidad de alojamientos turísticos, aparcamientos e incluye anteproyectos de centro de visitantes con diferentes registros según el lugar en el que se implantan. El Planeamiento Especial no se queda en una simple ordenación, sino que marca las distintas fases que acompañan al Caminito del Rey y sienta las bases, o directrices, para la correcta explotación del entorno.

También se hace necesaria la modificación de elementos del núcleo de El Chorro cuyo estado es muy decadente. Al ser un suelo urbano se ha tenido que excluir del Plan Especial, no obstante, en este se valoran las necesidades de inversión pública en infraestructuras, así como en equipamientos públicos y privados, como el Centro de Información de la Estación de El Chorro. El camino colgado empieza en la garganta del Gaitanejo, va descendiendo siguiendo el río Guadalhorce y el viejo canal sobre el que se continúa con las pasarelas colgadas hasta llegar al Valle del Hoyo. Esta zona se ha preservado en su estado natural si bien se ha consolidado el camino con un estabilizador de cal y el suelo existente.

Los viejos balconillos se conservaron como valor arqueológico, como arqueología industrial. La idea del nuevo proyecto, en cierto modo es similar a la de origen, pero con una gran diferencia: se ha contado con especialistas en trabajos verticales, espeleólogos y escaladores, utillaje como taladros, resinas y un helicóptero para el principal transporte de materiales. Los materiales utilizados, acero inoxidable mate para mallas, anclajes, articulaciones y jabalcones. Las vigas de borde y ménsulas, así como el piso en madera de pino. Las vigas y tablas de madera se replantean y se adaptan a la roca en cada punto y situación. El diseño es un cuerpo orgánico, realmente un mecano que se adapta al escape de las paredes.

En la zona de la Garganta mayor-El Gran Gaitán, se les ha dado una alternativa a los balconillos, utilizando el túnel canal con el fin de evitar el riesgo los días de fuerte viento y lluvia en la zona de los balconillos. Ambos caminos llegan al mismo punto donde salta a la pared de enfrente de la garganta. Es allí donde encontramos el magnífico puente acueducto de José Eugenio Ribera.

Este magnífico puente, realizado en 1903, construido a unos 105 m de altura sobre las paredes verticales y con 35 m de luz, está en la memoria de la gente que ha vivido en el Chorro, así como de los visitantes de la zona, es un icono del lugar. Aunque el puente parece a primera vista estable, lo cierto es que el hormigón está completamente carbonatado y su armadura oxidada (la armadura es una falsa cimbra).

La imagen icónica del Caminito del Rey es precisamente el puente de Ribera junto a las planas paredes del desfiladero, con una fina línea que es el camino hasta el puente de hierro. Esta es la imagen que permanece en la memoria del lugar, tanto para visitantes como para los vecinos del entorno.

Siguiendo el mismo guion de las pasarelas, el salto se hizo mediante un puente muy ligero suspendido de dos cables catenarias con vientos que evitan el movimiento horizontal. El piso es de tramex que además de evitar el efecto vela, nos permite observar el fondo de la garganta, de esta forma se resuelve el salto de una pared a la de enfrente.

Se continúa hasta donde terminaba el camino original, en el puente del ferrocarril en el término municipal a la salida del túnel en Álora. Como es imposible atravesar las vías con la reglamentación ferroviaria vigente, se decidió extender los balcones sobre el túnel mediante un largo tramo de escaleras envuelto con una malla flexible, así como proteger la catenaria.

El riesgo de desprendimientos es una realidad contrastada y se han localizado y protegido con mallas las zonas más delicadas. La seguridad de los balconillos se consigue mediante un antepecho de malla flexible de acero inoxidable y cables tensados. Esta piel que cubre el camino es prácticamente imperceptible incluso a corta distancia.

Ahora se ha recuperado para los visitantes que están viniendo de todo el mundo y pueden disfrutar de un fantástico paisaje y sentir la emoción de pasear dentro de las grandes gargantas en ocasiones a más de 100 m de altura, así como a través de un gran bosque, antes de entrar por Gaitanejo y el Valle del Hoyo. El Valle del Hoyo se ha dejado en su estado natural, se han limpiado treinta metros de las márgenes del camino, eliminando basura y leña con el fin de evitar riesgo de incendios. Encontramos diferentes especies de árboles y vegetación que ya hemos descrito anteriormente.

En el diseño de los balconillos cada pieza trabaja, tiene utilidad, no existe ningún ornamento, no hay nada superfluo. El proyecto global comprende un centro de recepción de visitantes, intercambiador de transporte y aparcamiento disuasorio, así como nuevas casetas de vigilancia y control de acceso.

El Centro de Visitantes está fuera del paraje natural, con el fin de evitar que se pudiera invadir de vehículos y crear problemas im-

predecibles, en el cruce de la carretera que conduce a El Chorro y los pantanos, en el término municipal de Ardales. El Centro de Recepción de Visitantes se sitúa en un promontorio desde donde se domina el pantano del Guadalhorce, en un lugar justo al borde del Paraje Natural del Desfiladero de los Gaitanes. Este equipamiento, junto a un intercambiador de transporte, se halla equidistante tanto de la entrada como de la salida del Caminito del Rey, en el cruce de la carretera de los pantanos y la confluencia con la carretera de El Chorro.

El edificio pretende ser el lugar de acogida para los visitantes de la conocida senda. Allí se centralizan los aparcamientos y se organizan las comunicaciones dentro del paraje protegido, exclusivamente mediante autobuses. El Centro de Visitantes tiene una superficie construida de 550 m² y está pensado para la explicación didáctica de la visita al Caminito, donde se exhiba tanto la historia del lugar como el extraordinario patrimonio arqueológico, botánico, geológico y antropológico que posee esta comarca.

Debido a su situación el edificio se ha proyectado energéticamente autosuficiente, con placas fotovoltaicas emplazadas a unos 200 metros de este sobre pérgolas de aparcamientos de vehículos. Este esquema bioclimático se completa con un sistema geotérmico de ayuda a la climatización a base de pozos canadienses para atemperar los excesos de calor o frío que puede producirse en el interior.

El sistema constructivo empleado para la estructura y cerramiento del edificio a base de madera laminada permite que el pabellón sea desmontable. Por lo tanto, es un sistema que hace que sea retornable a su estado original y los materiales sean reciclables. Al mismo tiempo estos materiales en su acabado exterior se funden con la propia naturaleza circundante. Mientras, el espacio en el interior del edificio discurre de manera continua alrededor de los dos módulos cerrados de aseos y cafetería. Esta secuencia de recorridos va de la penumbra inicial conseguida con la luz indirecta del lucernario a la apertura final con la vista hacia el pantano, encuadrado de este modo en el propio horizonte del paisaje del edificio. El paisaje se introduce en el edificio formando parte de este. 🌀



Centro de visitantes

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

ECODISTRITO “SEVILLA. CERRO-AMATE”

Sevilla

UN PLAN DE TRANSFORMACIÓN INTEGRAL

La Empresa Municipal de la Vivienda de Sevilla, Emvisesa, es la entidad designada por el Ayuntamiento de la ciudad para diseñar y desarrollar una estrategia de intervención global sobre el distrito Cerro-Amate





PROMOTORES	Empresa Municipal de Vivienda, Suelo y Equipamiento de Sevilla, S.A. (Emvivesa)
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Ayuntamiento de Sevilla
DIRECTOR DEL CONSORCIO	Felipe Castro Bermúdez-Coronel. Director gerente Emvivesa
PROYECTISTAS	PROYECTO DE REGIONES DEVASTADAS A NUEVO AMATE Proyecto de Urbanización: Indalecio de la Lastra Valdor (ICCP) Proyecto Arquitectónico: Oscar Rodríguez López (Arquitecto)
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	PROYECTO DE REGIONES DEVASTADAS A NUEVO AMATE Proyecto de Urbanización y Arquitectónico: Óscar Rodríguez López (Arquitecto) Miguel Surribas Murillo (Arquitecto)
DIRECCIÓN DE OBRA	PROYECTO DE REGIONES DEVASTADAS A NUEVO AMATE Proyecto de Urbanización y Arquitectónico: Miguel Fernández Strangmann (Arquitecto Técnico)
EMPRESA CONSTRUCTORA	PROYECTO DE REGIONES DEVASTADAS A NUEVO AMATE Proyecto de Urbanización y Arquitectónico: UTE NUEVO AMATE. Const. San José S.A. y Cartuja Inmobiliaria S.A.U.
CONTROL DE CALIDAD	PROYECTO DE REGIONES DEVASTADAS A NUEVO AMATE Proyecto de Urbanización y Arquitectónico: INTEMAC, S.A.



ECODISTRITO “SEVILLA CERRO-AMATE” UN PLAN DE TRANSFORMACIÓN INTEGRAL

El distrito Cerro-Amate se asienta en una zona de 7,39 km² al este de Sevilla. En él habitan 90.000 personas, distribuidas en 35.000 hogares y su densidad alcanza las 12 personas por kilómetro cuadrado. Se trata de una zona especialmente desfavorecida de la capital andaluza. CerroAmate ostenta el mayor número de intervenciones, tanto en cifras absolutas como porcentuales, por parte de los centros de servicios sociales de Sevilla. Un 20 % de su población recibe algún tipo de asistencia social¹.

Algunos de los barrios que componen el distrito Cerro-Amate están aquejados, además, de graves problemas de accesibilidad e infravivienda en buena parte de sus edificios.

No obstante, se trata de una zona de gran potencial, en la que el Ayuntamiento de Sevilla viene interviniendo para mejorar las condiciones socioeconómicas de su población. Hasta la fecha se trataba de actuaciones aisladas en algunos de los barrios de Cerro-Amate, como las llevadas a cabo en la barriada “Regiones Devastadas”, o la demolición y sustitución de dos edificios de viviendas en “Los Pajaritos”.

Recientemente se ha puesto en marcha un Plan Integral de Renovación Urbana que supone una alternativa a dichas estrategias aisladas de demolición y las integra en un marco genérico, para dar lugar a un verdadero ecodistrito similar a los ya existentes en ciudades como Estocolmo, Hannover o Friburgo, con todas las implicaciones sociales, económicas y urbanísticas que conlleva.

DE REGIONES DEVASTADAS A NUEVO AMATE

Uno de los principales problemas que tuvo que afrontar el distrito Cerro Amate con la llegada del nuevo siglo fue la situación ruinososa que atravesaban un gran número de viviendas en la zona. Una antigüedad media de 48 años y el peor índice de calidad constructiva de Sevilla. Un 21 % de los edificios en estado ruinoso, malo o deficiente y un 65 % de las viviendas consideradas como no accesibles (destacando 10.000 viviendas ubicadas a partir de una cuarta planta sin ascensor)². Las pésimas condiciones de habitabilidad se unían a problemas de exclusión social y marginalidad, dando lugar a una situación insostenible para los vecinos de zonas especialmente deprimidas, como Regiones Devastadas. Se hacía necesaria una solución de urgencia que acabara con esta problemática y, desde los organismos públicos, se planteó una política de rehabilitación centrada en garantizar a los vecinos unas condiciones mínimas de habitabilidad. Se tomó la decisión de comenzar a actuar en las 210 viviendas que componían Regiones Devastadas ya que las características de las viviendas, construidas hace más de 50 años, muy mal conservadas, de dimensiones diminutas y con graves problemas de accesibilidad, las aproximaban a la calificación de infraviviendas. Muy pronto se advirtió que la mejora que necesitaban estos edificios requeriría de un proceso más profundo en el que se recurriera al derribo de las viviendas para, posteriormente, ser reconstruidas en un tamaño más apropiado a las necesidades de los vecinos y con una estructura que garantizara la estabilidad de los edificios a largo plazo.

A finales de 2009 comenzó la transformación de la zona con los derribos de los primeros bloques. Nuevo Amate fue uno de los

primeros ejemplos de ecobarrio diseñado por sus futuros habitantes. Nació así una nueva realidad para los vecinos de Regiones Devastadas. Su transformación en Nuevo Amate, alumbrando el sueño de un nuevo ecobarrio, cuya construcción estaba basada en la búsqueda de un desarrollo sostenible.

Planificación de Nuevo Amate

En el marco del Real Decreto 14/2008 de 11 de enero se formaliza, con fecha 28 de octubre de 2008, el Protocolo entre el Ministerio de Vivienda, la Comunidad Autónoma de Andalucía y el Ayuntamiento de Sevilla, relativo al Área de Renovación Urbana en el Barrio de Amate en Sevilla. El proyecto contempla las siguientes medidas:

- Demolición de las edificaciones existentes.
- Construcción de viviendas protegidas.
- Reurbanización de los espacios públicos.
- Realojo temporal de los residentes.

El proyecto de actuación preserva el uso residencial del ámbito, destinando los incrementos de edificabilidad permitidos por el Planeamiento no solo a vivienda protegida, sino a uso comercial compatible con vivienda. La renovación urbana plantea la oportunidad de acometer una remodelación integral del ámbito, teniendo como obligación destinar al menos el 60 % de la edificabilidad resultante de la ordenación al uso residencial³, adaptándolo a las nuevas demandas y estableciendo la oportunidad de incorporar nuevos usos en los terrenos. De este modo, se generan un foco urbano que impulsará la transformación social y económica del ámbito Regiones Devastadas-Nuevo Amate. El Plan Especial "Nuevo Amate" fue aprobado definitivamente el 28 de enero de 2011.

Los usos de espacios libres (viales y zonas verdes) ya estaban lógicamente en la parcela que se cedió, siendo de dominio y uso público. Sirvieron, además, para completar la nueva red de espacios públicos del ámbito, con un tratamiento más acorde con las nuevas demandas de la zona. La superficie destinada a espacios libres se vio incrementada en proporción a la edificabilidad asignada al ámbito según los estándares de ordenación.

Las viviendas previstas en la parcela residencial fueron 220 (10 más que las cedidas), con mayor edificabilidad total. Se preservaba así el uso residencial de las viviendas y edificios objeto de actuación, destinándolo íntegramente a vivienda protegida, tal y como contemplaba el Protocolo de 28 de octubre de 2008.

Los usos terciarios ya estaban en las parcelas cedidas (6 locales comerciales), no obstante, se incrementó la edificabilidad terciaria para compensar la ausencia de servicios terciarios ade-

cuados al uso residencial de la zona. El carácter meramente residencial del barrio diseñado desde su origen no favorecía otras actividades económicas compatibles con la residencia. El resultado fue una nula actividad comercial y terciaria en la zona, que contribuyó al desempleo y al progresivo abandono de Regiones Devastadas, por lo que el planeamiento de desarrollo trataba de subsanar este déficit. El establecimiento de servicios terciarios en la zona ha supuesto una reactivación económica y social en concordancia con la transformación urbana del ámbito, facilitando la dinamización de la zona, promoviendo e impulsando actuaciones en espacios colindantes.

La propuesta ganadora

El concurso se resolvió en marzo de 2010, fallando a favor de la adjudicación del contrato a la UTE Estudio Francos 40 Arquitectos y Asociados S.L.P. y Infraestructuras y Territorio S.L.

Se valoró positivamente la integración de la estructura radial de la edificación propuesta con la trama urbana existente, permitiendo la permeabilidad hacia un espacio libre central único y reconocible a escala de ciudad, así como el emplazamiento exento y claramente identificable de la edificación de uso terciario, como vértice de la nueva ordenación, generando una nueva referencia urbana⁴.

La propuesta aunaba una adecuada respuesta urbana con la búsqueda de condiciones de habitabilidad favorables y homogéneas en las viviendas, potenciando al mismo tiempo la riqueza del espacio comunitario.

El proyecto daría lugar a una ordenación íntimamente ligada a lo existente, dándole continuidad e introduciendo un espacio



Vista aérea de la zona

público contemporáneo, singular e identificable. Un verdadero concentrador de actividad urbana. El espacio público proyectado es un elemento de relación en todas las direcciones. Actualmente recoge la permeabilidad de la edificación hacia el este, apoya la singularidad de la pieza-vértice comercial al oeste y conecta barrios al norte y sur. Los árboles de gran porte, algunos preexistentes y otros de nueva plantación, han generado zonas de sombra y estancia. El uso comercial en la planta baja de las viviendas y la introducción de elementos deportivos y de juegos apoyan la dinamización del espacio.

RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO DEL ENTORNO

La nueva ordenación ha dado lugar, además del uso residencial, a un espacio libre público que ha incrementado la actividad urbana y de relación dentro del ecobarrio Nuevo Amate, así como a una parcela de uso terciario.

La zona donde se desarrolla el uso terciario sirve de cabecera a toda la intervención hacia la Ronda del Tamarguillo. En una segunda franja se sitúa el espacio libre de uso y dominio público, y en la tercera es donde se desarrolla el uso residencial, en contacto con el resto del barrio.

La parcela de uso residencial no tiene un tratamiento de parcela encerrada en sí misma, sino que, a través de calles peatonales, sirve para poner en relación esta intervención con el resto del barrio. La utilización del bajo rasante dota a las nuevas viviendas de los aparcamientos exigidos en el Plan General, constituyéndose una servidumbre de paso entre los bloques de vivienda, que permite el tránsito hacia el espacio libre al resto del barrio.

La parcela de espacio libre completa la red de espacios públicos de la zona, con un tratamiento más acorde con las nuevas demandas que se solicitan a este tipo de espacios.

SOSTENIBILIDAD

Sostenibilidad ambiental: reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y biodiversidad

La premisa básica para el diseño y la construcción de la promoción de las 220 nuevas viviendas que forman parte del ecobarrio Nuevo Amate fue la mejora de la eficiencia energética con respecto al estándar edificatorio del momento, bajo dos pilares fundamentales:

1. Reducir la demanda energética del edificio. Los elementos pasivos del edificio han logrado valores de transmitancias térmicas de los elementos que forman la envolvente del edificio por debajo de los exigidos por la normativa de aplicación.

Elementos constructivos	HE-1 (W/m ² K)	Proyecto (W/m ² K)	Mejora (W/m ² K)	Mejora Porcentual
Muros de fachada	1,07	0,41	0,66	61,68 %
Suelos	0,68	0,64	0,04	5,88 %
Cubiertas	0,59	0,45	0,14	23,73 %
Huecos	5,7	3,64	2,06	36,14 %

Como actuación preferente se ha trabajado sobre los huecos acristalados, colocando doble acristalamiento para combatir las transmisiones térmicas y la radiación solar, fundamentalmente en fachadas norte, sureste y suroeste. Asimismo, se ha empleado el recurso de la colocación de persianas como elemento pasivo regulador de las condiciones térmicas del edificio. En verano contribuyen a regular la entrada de sol en el interior de las viviendas, disminuyendo las ganancias térmicas, y en invierno se configuran como un elemento más de la fachada, disminuyendo la transmitancia térmica de los huecos.

2. Utilización de instalaciones más eficientes. La característica más singular de este edificio, en el campo de las instalaciones, ha sido la utilización de un District Heating. Se trata de un sistema centralizado de producción de agua caliente sanitaria para las 220 viviendas que componen el ecobarrio, aspecto novedoso en los edificios residenciales de Sevilla. Asimismo, y como valor añadido, se instalaron equipos de micro-cogeneración como alternativa a la instalación solar térmica tradicional. Mediante dicha instalación se ha logrado una producción conjunta de energía eléctrica y energía térmica a través de la recuperación del calor residual (utilizado para calentar el ACS) de un motor de gas natural que acciona un alternador (energía eléctrica).

Como ventaja adicional sobre la instalación solar térmica, la instalación de micro-cogeneración no requiere sol, pudiendo en días nublados e incluso por la noche, seguir generando energía eléctrica y acumulando agua caliente sanitaria en horas valle y de ausencia de consumo, para tenerla disponible a primera hora de la mañana cuando se producen los consumos punta.

Con la combinación de estos dos pilares se logró un edificio con calificación energética B.

Reducción del impacto del cambio climático: consideración de los riesgos previsibles y resiliencia

La experiencia adquirida en la transformación de Nuevo Amate ha fortalecido la voluntad de Emvisesa para firmar acuerdos de colaboración con diferentes entidades involucradas en la sostenibilidad.



Estado previo y proyecto final de la fachada



Emvisesa tiene suscrito con el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla un acuerdo cuyo objetivo es contribuir a impulsar una estrategia de fomento de la rehabilitación energética y construcción sostenible, tanto en edificios públicos como en la construcción por parte de la empresa municipal de las más de 1.000 VPO previstas en el Plan Municipal de Vivienda.

Emvisesa ya se adelantó a la obligatoriedad de la instalación de placas solares para la producción de agua caliente sanitaria e implementa instalaciones de climatización e iluminación eficientes en sus edificios.

El Ayuntamiento de Sevilla ha anunciado la puesta en funcionamiento este año 2019 de la Oficina de información y asesoramiento al ciudadano en materia de mejora energética, rehabilitación y accesibilidad de la vivienda en Sevilla, gestionada por Emvisesa. Se trata de una Oficina que tendrá un papel fundamental en el desarrollo del ecodistrito Cerro-Amate. A su vez, Nuevo Amate servirá de campo de pruebas para alimentar la necesidad de datos sobre eficiencia de sistemas de producción de energía, ascensores o diseño de fachadas, que permitirán obtener conclusiones objetivas a la nueva Oficina.

Economía circular: utilización de materiales preexistentes en el entorno, uso de materiales reciclados y consideración de los gastos de mantenimiento futuros de la actuación

En la ejecución del ecobarrio Nuevo Amate, al igual que en el resto de actuaciones desarrolladas por la empresa pública de la vivienda de Sevilla, Emvisesa estableció una serie de requisitos durante la fase de ejecución de las obras, con el objeto de garantizar la sostenibilidad del proceso constructivo y fomentar la adecuada prevención y gestión de residuos durante dicha actividad. Las medidas adoptadas se resumen en:

- Control ambiental a los proveedores Para la adjudicación de las obras se estableció la obligatoriedad de que la empresa constructora tuviera implantado un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, así como un Sistema de Gestión Mediambiental expedido por entidad acreditada. En el caso que nos ocupa, la constructora que ejecutó las obras fue una UTE entre Constructora San José S.A. y Cartuja Inmobiliaria S.A.U., cumpliendo en todo momento con las exigencias establecidas a nivel ambiental.
- Prevención y gestión de residuos en obra La gestión de residuos en obra empieza desde la fase de proyecto, incorporándose un Estudio de Gestión de Residuos en cumplimiento del RD 105/2008 de 1 de febrero. Asimismo, los residuos generados durante el proceso constructivo se gestionaron de acuerdo con la Ordenanza de Limpieza Pública y Gestión de Residuos Urbanos de Sevilla, poniéndose a disposición del concesionario administrativo de la Mancomunidad de Los Alcores, el cual emitió un certificado de recepción y gestión de los residuos de conformidad con la legislación vigente. 📄

NOTAS

- (1) Plan Municipal de Vivienda, Suelo y Rehabilitación de Sevilla 2018-2023. Documento I, Información y Diagnóstico (Información y análisis general)
- (2) Plan Municipal de Vivienda, Suelo y Rehabilitación de Sevilla 2018-2023. Documento I, Información y Diagnóstico (Información y análisis general)
- (3) Art. 50 Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación
- (4) La propuesta ganadora sirvió de base para la redacción del Plan Especial de Reforma Interior "Nuevo Amate" (AGI-04 "Santa Teresa")

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

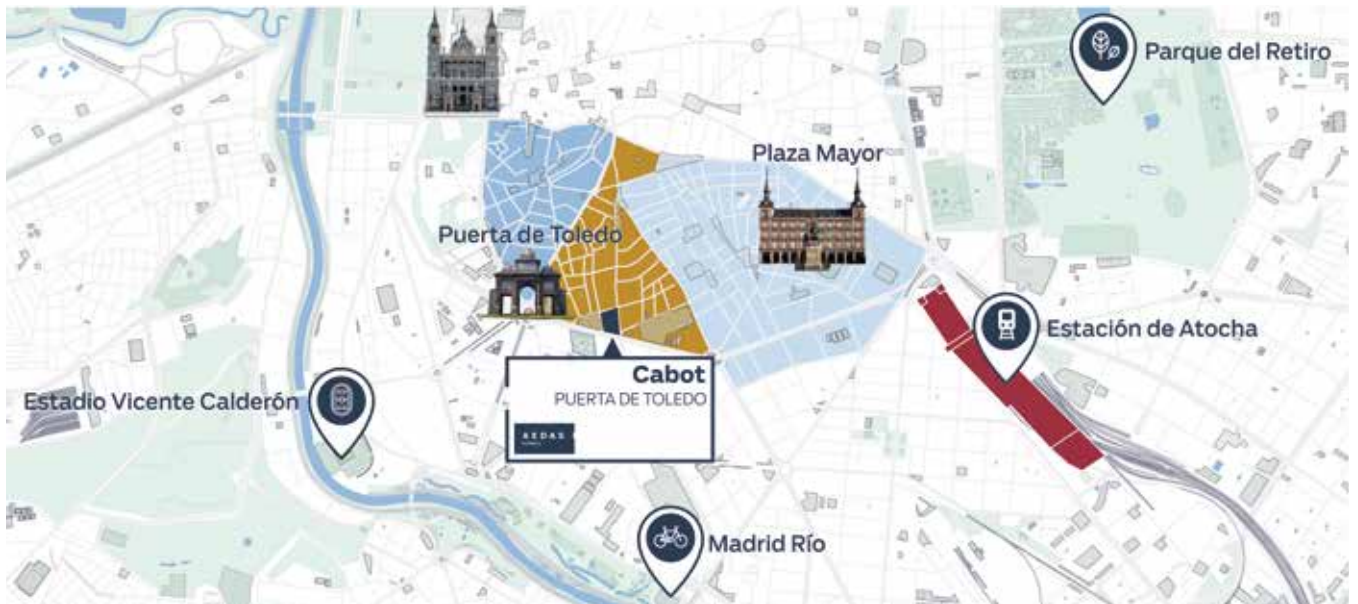
CABOT: LA LLAVE DE LA REGENERACIÓN DE UN BARRIO

Madrid

Cabot es la promoción de obra nueva de 28 viviendas que la inmobiliaria Aedas Homes ofrece en pleno centro castizo de Madrid, junto al Rastro. En ella se prima la eficiencia en el coste y en el diseño, la integración urbana y el respeto por el entorno durante la construcción, la sostenibilidad en todos los sentidos (económica, ambiental, social...) y la innovación y singularidad

PROMOTORES	Aedas Homes
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Ayuntamiento de Madrid
PROYECTISTAS	Taller de Ideas Arquitectos Valladares Ingeniería
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Samuel Matarranz
DIRECCIÓN DE OBRA	Taller de Ideas Arquitectos Valladares Ingeniería
EMPRESA CONSTRUCTORA	Ruesma
CONTROL DE CALIDAD	Aedas Homes





CABOT: INTEGRACIÓN URBANA Y DISEÑO

Los centros de las ciudades están asistiendo a un proceso de creciente apreciación por parte de las nuevas generaciones. Frente al ideal de vida elegido por sus antecesores —que buscaban en la periferia zonas verdes, mayor espacio en las viviendas a un coste más reducido, y no se sentían limitados por el uso del vehículo privado como medio de transporte—, los jóvenes han empezado a volver a las zonas centrales de los municipios.

En estas áreas encuentran lo que están buscando: completa oferta cultural y de ocio, vitalidad del espacio urbano, cercanía de servicios de calidad y acceso inmediato a la red de transporte público.

A estas cuestiones se añade la creciente conciencia medioambiental de la población, que critica la insostenibilidad de la ciudad dispersa contraponiendo a ella el modelo concentrado y peatonal.

El proyecto Cabot se identifica con esta tendencia en auge, permitiendo que este nuevo perfil poblacional que aprecia la vida en el centro urbano pueda residir en él sin renunciar a las posibilidades y comodidades de las viviendas modernas.

El proyecto que se presenta acoge 28 viviendas complementadas por todos los servicios necesarios para la máxima comodidad de los propietarios (aparcamientos, trasteros, cuartos de servicio y zonas comunes).

La concepción del edificio parte del diálogo con un entorno en el que se integra a la perfección buscando la armonía entre el respeto y la unión, cuestión que se ve refrendada en el empleo de materiales nobles y las texturas presentes en el casco histórico, así como el nexo entre la identidad propia y la contemporaneidad, a través de la combinación de una moderación compositiva

y una pretendida abstracción de las fachadas al tiempo que se emplean soluciones constructivas de última generación. Estas soluciones garantizan una extrema calidad de la envolvente tanto a nivel ambiental como paisajístico.

Las consideraciones internas del diseño han llevado a privilegiar el espacio en cada una de las viviendas. Entre los criterios seguidos para conseguir esta optimización de superficies destacan la altura libre entre forjados, muy superior a la habitual; la distribución de cada interior, ampliando la percepción espacial gracias a la integración de, por ejemplo, la cocina y el salón; la propuesta de grandes huecos en fachadas proporcionando vistas y luz a los apartamentos; y la propuesta de acabados modernos de alta calidad con un diseño sobrio y minimalista, pero customizable, o el planteamiento de terrazas en áticos.

Para conseguir la integración y armonización con el entorno se han considerado los ya mencionados criterios de moderación compositiva de las fachadas, propuesta de basamento continuo, mantenimiento de las líneas de cornisa con los edificios circundantes, incorporación de un torreón clásico reinterpretado con criterios modernos, predominio de huecos verticales, y uso de materiales tradicionales como la piedra caliza, el ladrillo o el granito.

El proyecto Cabot realiza las cualidades paisajísticas patrimoniales presentes en el lugar, completa la fachada urbana de la plaza del Campillo del Mundo Nuevo, completa la traza urbana dando respuesta al último gran vacío presente en el entorno y potencia uno de los accesos más importantes al Rastro.

También se ha dado solución a uno de los considerados últimos ‘puntos negros’ del entorno del Rastro. Con la construcción de Cabot se resuelven la eliminación de los inconvenientes ambientales derivados de la presencia de un solar-vertedero, así como la mitigación de los problemas de seguridad y uso mediante la generación de una nueva alineación que permite una clara visibilidad del conjunto y las calles colindantes.

SOSTENIBILIDAD

El principal desafío de este proyecto ha sido diseñar un edificio que conllevará un impacto positivo tanto para los futuros propietarios como para los edificios colindantes y los vecinos.

Aedas Homes ha introducido en su estrategia la sostenibilidad como uno de sus pilares fundamentales. Para implantarla eficazmente ha desarrollado el Libro Verde, una herramienta que permite a toda la cadena de producción, desde sus gerentes y técnicos hasta el equipo comercial, establecer eficazmente las mejores medidas y transmitir las apropiadamente a los futuros usuarios de las viviendas.

Sostenibilidad económica

La densificación urbana y la optimización de la edificabilidad mejoran la eficiencia de las ciudades y la productividad de las instituciones, empresas y personas.

El proyecto Cabot agota el aprovechamiento disponible, mejora la eficiencia urbana, permite aprovechar mejor los recursos municipales e impulsa la economía local gracias a la llegada de nuevos vecinos, consolidando diferentes tipos y tamaños de familias que demandarán nuevos servicios de proximidad.

Se ha concentrado la edificación en torno a la fachada, liberando la mayor cantidad de espacio posible para el patio. Además, se han obtenido diversas zonas comunes suplementarias que no consumen edificabilidad.

La eficiencia energética y la autosuficiencia se han conseguido a partir de la generación con energías renovables y la adopción de medidas de ahorro y eficiencia.

La compacidad del diseño de Cabot y los numerosos sistemas pasivos y activos para la reducción del consumo de

energía permitirán una gran eficiencia en la fase de uso y mantenimiento.

La calificación energética A refleja una reducción de hasta el 60 % del consumo respecto a la media de viviendas existentes

El aparcamiento se ha optimizado en términos constructivos, funcionales y económicos gracias al sistema de medias plantas, lo que permitiría su ampliación.

Sostenibilidad ambiental

Cabot cuenta con un jardín vertical para alojar diferentes tipos de especies vegetales, así como un patio interior ajardinado y cubierta con elementos vegetales que produce beneficios para los propietarios y los vecinos del barrio.

Los principales beneficios ambientales y sociales de las cubiertas verdes se traducen en:

1. Edificación: aislamiento térmico, aislamiento acústico y protección de materiales constructivos.
2. Metabolismo urbano: mitigación del fenómeno conocido como isla de calor urbano; control de la escorrentía; mejora de la infiltración de aguas pluviales en el terreno; y fijación de gases de efecto invernadero (GEI), CO₂ y partículas, reduciendo la contaminación.
3. Organismos: control de la biodiversidad urbana; verde urbano cercano a la población; dotación de espacios de transmisión de conocimiento ambiental; y nuevos paisajes sonoros, de colores y olores.

Sustituir las calderas de gas y gasóleo por equipos de aeroterminia permite ahorrar entre un 60 % de emisiones (en el caso del reemplazo del gasóleo) y un 40 % (en el del gas).



Sostenibilidad social

Cabot está enfocado a propietarios que residan de manera estable en el barrio, evitando la tendencia del mercado hacia espacios habitacionales para alquileres o turísticos.

Además, el proyecto internamente cuenta con espacios comunitarios que fomentan la comunicación y la relación entre vecinos a través de la piscina, solárium, sala polivalente y patio-jardín. También, mejora la habitabilidad del barrio eliminando vehículos privados de los espacios públicos gracias a la disponibilidad de aparcamientos subterráneos.

Se trata, en definitiva, de crear espacios para mejorarla vida de las personas, de proponer pautas para la convivencia, de concebir escenarios que albergarán la memoria y los deseos de sus habitantes, y de conjugar lo individual y lo colectivo.

Este proyecto no solo satisface las necesidades habituales, sino que, además, propone valores diferenciales expresados en una identidad nítida para sus residentes y en la construcción de un 'microcosmos'. Este 'microcosmos' se integra y a la vez se separa de su entorno, permitiendo el desarrollo de la intimidad particular y de la vida comunitaria, configurándose como un original espacio vital para las personas que lo habitarán.

Accesibilidad y movilidad

El diseño interior fomenta la movilidad interna sostenible y saludable gracias a la iluminación natural en las escaleras, que son visibles desde las zonas ajardinadas. Esto anima a los usuarios del edificio a utilizarlas en lugar de coger el ascensor, lo que supone ahorros de energía y beneficios para la salud.

El proyecto está concebido para incentivar el uso de medios de transporte sostenibles y saludables como son la bicicleta, el transporte colectivo o los desplazamientos a pie.

Reducción del impacto del cambio climático

Cabot está diseñado teniendo en cuenta criterios de adaptación a ciertos riesgos asociados al cambio climático y a la mitigación,



en la medida de lo posible, de algunos riegos como avenidas de aguas de escorrentía u olas de calor urbanas debido al efecto isla, todo ello gracias a medidas como:

- Disminución del caudal de aguas grises y negras municipales gracias a la disposición de sistemas que reducen el consumo de agua por habitante –grifos de bajo consumo, cisternas de doble descarga, sistemas de riego de alta eficiencia–.

- Mejora del drenaje urbano gracias al patio ajardinado que permite la infiltración a aguas de lluvia en el terreno.

- Utilización de energías renovables para la generación de energía, a través de sistemas como la aerotermia o la energía solar térmica.

- Reducción de emisiones de CO₂ y NOx gracias al fomento de la movilidad sostenible (bicicleta o vehículo eléctrico).

Economía circular

En Cabot, la economía circular se percibe en, por ejemplo, la realización de una demolición en la que se intentó disminuir los residuos enviados a vertedero al mínimo posible con medidas como la planificación preliminar de las diferentes fases para optimizar el almacenamiento en obra y los trayectos a los diferentes puntos de entrega de residuos; o la separación de los materiales valorizables a través de la reutilización o reciclaje, como metales, piedras, etc.

INNOVACIÓN Y SINGULARIDAD

Otra de las características distintivas de este proyecto es la búsqueda apariencia de facilidad con la que se han pretendido resolver problemas urbanos y constructivos de extrema dificultad inherentes a su emplazamiento. Estos son el complejo diálogo con las preexistencias, las imposiciones de una acusada topografía que varía en más de tres metros entre puntos para un solar de reducidas dimensiones, o las ligadas al proyecto constructivo (en un lugar reducido y de uso intenso que no permitía



acopio superficial de materiales, la realización de desmontes o la previsión de zonas de carga y descarga).

A ello ha habido que añadir los condicionantes relativos a la coordinación arqueológica y el acceso a los suministros de agua y electricidad en un tejido histórico.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y TRANSVERSALIDAD

En Aedas Homes, el cuidado del medioambiente es un pilar fundamental y queremos trasladar ese valor a la sociedad. Aprovechando el entorno inmejorable que ofrece la promoción Cabot queremos llevar a cabo actividades de sensibilización con los vecinos del barrio. Con ellas buscamos promover actitudes de consumo responsable, de reducción de deshechos y de reciclaje.

Cabot aborda un impacto transversal a nivel global de barrio a partir de una actuación local. No solo por lo que supone en sí mismo, sino por lo que debe implicar para los desarrollos inmobiliarios futuros al actuar como posible modelo a seguir.

El impacto transversal que este tipo de actuaciones, realizadas con financiación privada, generan en el barrio, suponen mejoras clave para diferentes sectores:

- En el mundo inmobiliario y de la construcción, por su impacto en cuanto a eficiencia y sostenibilidad.
- En la economía local, por completar la zona eliminando áreas inactivas y por la aparición de nuevos clientes que generarán intercambios comerciales.
- En la identidad como barrio, al dotar a Embajadores de un nuevo referente después de años con un importante solar vacío.
- En los propietarios de las viviendas, por beneficiarse de todas las ventajas que Cabot pone a su disposición en cuanto a nivel de confort y sostenibilidad.

CONCLUSIÓN


Aedas Homes ha implicado a todos los agentes en una búsqueda de excelencia que no resultará únicamente beneficiosa para los propios residentes del edificio, sino que será motivo de orgullo y aportará ventajas a los habitantes del barrio.

La dirección del proyecto, dada su experiencia en integración urbana, aceptó el desafío de convertir Cabot en un referente. Arquitectos, ingenierías, constructoras y administraciones han contribuido a lograr la correcta consecución del objetivo según dicho planteamiento. A ello ha colaborado el trabajo guiado por una visión integrada, sin intereses particulares, remando hacia el bien común.



La eficiencia en el coste y en el diseño, el respeto por el entorno durante la construcción, la preocupación por la sostenibilidad y la innovación y la introducción del arte para mejorar el entorno han presidido Cabot, proyectando unos principios que se han visto cumplidos durante todo el proceso.

Los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos que han tenido un papel relevante en el proyecto son los siguientes:

- Samuel Matarranz, gerente del proyecto de Aedas Homes
- Alberto Delgado, director de Operaciones de Aedas Homes
- David Martínez, CEO de Aedas Homes
- Luis García-Malo, director de Construcción de Aedas Homes
- Alejandro Sombrero, gerente de sostenibilidad del proyecto de Ingenature
- Javier Valladares, ingeniero autor y director del proyecto de Instalaciones y Estructuras de Valladares Ingeniería. 

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER LOCAL

MÓSTOLES ECOENERGÍA DESARROLLO DE UNA RED DE CALOR SOSTENIBLE

Móstoles

La red de calor Móstoles Ecoenergía es un proyecto desarrollado por Móstoles DistrictHeating, una empresa participada por el Fondo SCEEF I, que es gestionado por SUMA Capital y Veolia. Esta empresa fue constituida con el objeto de promover una red de calor en la ciudad de Móstoles, situada al suroeste de Madrid y con una población de más de 200.000 habitantes. Móstoles Ecoenergía es el proyecto más grande y ambicioso de España de central de calor de distrito basada en biomasa



Central de producción



Interior de la central de producción

PROMOTORES	Mostoles District Heating (sociedad conformada por Suma Capital y Veolia)
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Es un proyecto 100 % privado con capital privado
DIRECTOR DEL CONSORCIO	Francisco Villalobos López
PROYECTISTAS	Veolia Contracting Mecano Ingeniería Arquitectura (Central de Generación de calor) Netlux Ingeniería i Consultoria (Red de Distribución de Calor)
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Horacio Rodríguez Vásquez Enrique Ortiz Escribano (Veolia Contracting)
DIRECCIÓN DE OBRA	Central de Generación de Calor: Ing. Julio Cano Red de Distribución de Calor: Ing. Josep Maria Reig
EMPRESA CONSTRUCTORA	Veolia Contracting España
CONTROL DE CALIDAD	Audema



Trazado de la red de calor Móstoles Ecoenergía



Calderas de biomasa en el interior de la central de producción

MÓSTOLES ECOENERGÍA. DESARROLLO DE UNA RED DE CALOR SOSTENIBLE

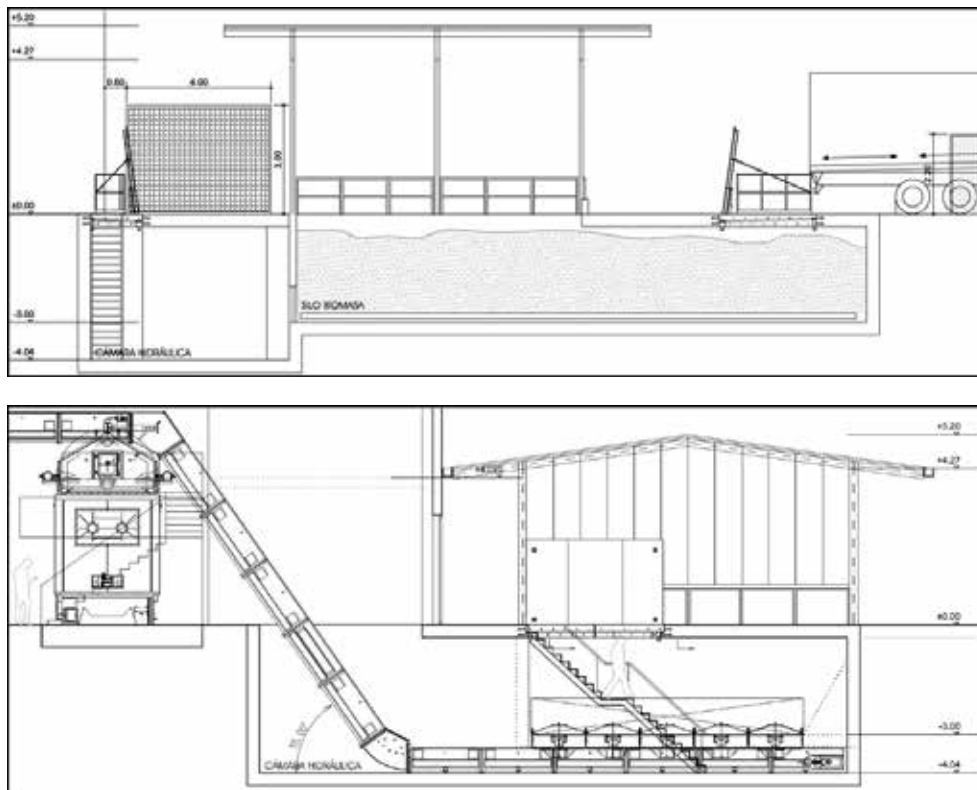
La ciudad de Móstoles reunía una serie de características muy favorables que propiciaron el desarrollo de un proyecto de esta envergadura. En primer lugar, es una ciudad muy céntrica, a unos 15 kilómetros de Madrid, lo cual le da mucha visibilidad a la actuación. Su proximidad a la capital y su fácil acceso a ella la convierten en una ciudad con un sector residencial muy importante, con una elevada densidad de población.

La zona de actuación, por su parte, está compuesta por bloques de viviendas muy próximos entre sí y que tenían instalaciones centralizadas de calefacción y agua caliente sanitaria, lo cual facilitaba la integración de cada una de estas instalaciones centralizadas en una red de calor por distrito en lugar de tener que integrar miles de instalaciones individuales, una por cada vivienda. Las instalaciones existentes funcionaban con combustibles fósiles (principalmente gasóleo), generando un enorme impacto negativo sobre el medio ambiente, además de que se trataba de instalaciones antiguas y muchas de ellas necesitaban ser rehabilitadas. Por otro lado, la zona intervenida se encuentra próxima a terreno industrial, adecuado para el emplazamiento de la central de producción, que finalmente se construyó en una parcela en el polígono industrial Prado Regordoño.

Esta actuación permite reducir la dependencia de los combustibles fósiles y también las emisiones de gases de efecto invernadero, resultando en un gran beneficio medioambiental para la zona. Además, supone un impulso para la renovación y mejora tecnológica del parque residencial de Móstoles, presentando un caso de éxito que proporciona también beneficios económicos y de confort a los vecinos involucrados.

CALIDAD DEL DISEÑO DE LA ACTUACIÓN

La planta de generación de Móstoles Ecoenergía está diseñada para producir entre 18 y 20 MWh al año, teniendo una potencia instalada de 12,5 MW. De la totalidad de la energía producida, el 80 % se destina a producir calor para la calefacción de las viviendas abastecidas por la red, mientras que el 20 % restante se utiliza para producir agua caliente sanitaria (ACS) para dichas viviendas. El proyecto está planteado para ser ejecutado en dos fases. La primera fase de ejecución, inaugurada en octubre de 2017, daba servicio a 2.422 viviendas, si bien se dimensionó la central de producción de energía para abastecer hasta un máximo de 3.500 viviendas. La red se ha ido ampliando progresivamente a lo largo de estos dos últimos años y actualmente abastece un total de 3.210 viviendas, agrupadas en 17 comunidades de vecinos. Sin embargo, el proyecto permite la ampliación de la red en una futura segunda fase para llegar a abastecer un total de 7.000 viviendas.



Silo de almacenaje de biomasa (arriba) y sistema de alimentación de las calderas (abajo)

La central para la producción de la energía necesaria para el funcionamiento de la red de Móstoles está situada en el polígono Prado Regordoño, concretamente en la calle Juan de la Cierva, 27. La propiedad de la central la ostenta la municipalidad.

Uno de los objetivos del proyecto de Móstoles Ecoenergía era la renovación y actualización de la sala de calderas, que se encontraba en mal estado de conservación.

La nueva central de producción de energía térmica está constituida por tres calderas de biomasa Uniconfort, sustituyendo los tradicionales combustibles fósiles utilizados hasta entonces en las comunidades de vecinos involucradas por astilla forestal, tema que se desarrolla más adelante. Dos de las calderas tienen una potencia de 5.000 kW y se utilizan para calefacción, mientras que la tercera es de 2.000 kW y está dedicada a la producción de ACS. Las calderas de la central de producción producen agua caliente a 100 °C para abastecer las 17 comunidades de vecinos conectadas a día de hoy a la red.

Estas calderas se abastecen mediante un sistema de alimentación que se origina en el silo donde se almacena la astilla para la combustión, especialmente llamativo por su piso móvil, ya mencionado en la lista de sistemas que componen la central. Este equipo es capaz de soportar una carga rodante de 40 toneladas de biomasa con una limitación de 8 toneladas por eje y con una velocidad máxima de 5 km/h. Además, también lleva incorporado un sistema de canalización para recoger el agua de lluvia, que evita la infiltración de agua y el posible consecuente

humedecimiento de la astilla almacenada, lo cual reduciría su calor específico y, con ello, el rendimiento de las calderas.

Para el transporte del agua, se utilizan tuberías INPAL de acero al carbono, preaisladas con espuma de poliuretano y con cubierta de protección exterior de polietileno de alta densidad PEAD con función hidrófuga. El proyecto supuso la instalación de cuatro kilómetros de tuberías. La red discurre enterrada desde que sale de la central térmica hasta las acometidas que la conectan con cada una de las subestaciones para su conexión a los intercambiadores. Hay una subestación en cada uno de los edificios conectados a la red de calefacción por distrito.

Este sistema de transporte del agua incluye, además de las tuberías en sí, todos los accesorios necesarios en la red de distribución (tés, codos, puntos fijos, compensadores, reducciones, válvulas, juntas, etc.) también preaislados de fábrica, con lo cual se garantiza la estanquidad de todo el conjunto que conforma el circuito de distribución, además de minimizar las pérdidas térmicas del agua caliente que circula por su interior y aportar una mayor resistencia a la corrosión, sin que le afecten las corrientes erráticas.

Además, las tuberías preaisladas utilizadas en la actuación de Móstoles Ecoenergía llevan incorporado un sistema de detección de humedad y fugas. Este es un sistema de control conformado por una línea de cable desnudo (hilo) embebido a lo largo del aislamiento térmico de poliuretano del tubo. Al entrar este cable en contacto con el agua, emite una señal que advierte al operario encargado de la presencia de una fuga en la red.

RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y REVALORIZACIÓN DEL PATRIMONIO DEL ENTORNO

Como se ha mencionado previamente, el proyecto mediante el cual se ejecutó la red de calor Móstoles Ecoenergía, interviene en un sector del parque residencial de Móstoles que se ha beneficiado en muchos sentidos de la intervención. Este proyecto ha supuesto la construcción de una central de producción de calor completamente nueva y con la última tecnología, así como de la red de distribución que conduce el agua caliente hasta los edificios. Las salas de calderas de cada uno de los edificios conectados fueron sustituidas por subestaciones ahora conectadas a la central de producción. De esta forma, tanto la generación como la distribución del calor necesario para calefacción y agua caliente sanitaria se realizan de una manera más eficiente. Además, la constante monitorización del funcionamiento de la central asegura el confort dentro de las viviendas abastecidas por la red.

La consecuencia de todo esto supone una revalorización de este sector del parque residencial de Móstoles, puesto que aparte de mejorar el confort térmico de los vecinos y de velar además por el impacto económico de su consumo energético, ha renovado las instalaciones de los edificios involucrados, convirtiendo el distrito en un ejemplo a replicar en otros ámbitos de características similares. Prueba de este éxito es la progresiva ampliación que se ha llevado a cabo en la red desde la finalización de la primera fase, con la incorporación de más edificios a la misma.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y biodiversidad

Móstoles Ecoenergía se proyectó con unos ambiciosos objetivos medioambientales que está logrando alcanzar. La nueva red evita la emisión de 9.000 toneladas de CO₂ al año. Las emisiones de NO_x están limitadas a 180 mg/Nm³, siendo el límite máximo legal 300 mg/Nm³. Igualmente, los valores de CO que produce la central son de 474 mg/Nm³, por debajo de los 500 mg/Nm³ permitidos. Por último, respecto al azufre, se producen únicamente 1,27 mg/Nm³ frente al valor máximo establecido de 200 mg/Nm³. Asimismo, también se tiene muy en cuenta el tamaño de las partículas. El valor máximo límite está fijado en 30 mg/Nm³ y la central del Móstoles Ecoenergía las limita a tan sólo 3 mg/Nm³.

Contribución a un reparto modal más sostenible

El proyecto de Móstoles Ecoenergía, focalizado en el desarrollo de una red de calor basada en energías renovables, también ha tenido un efecto en la movilidad dentro de la zona intervenida. Se pueden identificar dos impactos claros sobre este ámbito.



Tuberías preaisladas utilizadas en la red de distribución

El primero de ellos se basa en la eliminación de los combustibles fósiles utilizados anteriormente por las comunidades de vecinos conectados a día de hoy a la red. El combustible que se utilizaba en la gran mayoría de dichos edificios era gasóleo, lo cual implicaba la circulación de numerosos camiones de suministro de este combustible para el abastecimiento de cada comunidad de vecinos por separado. Sobre todo durante la temporada de calefacción, esto significaba una gran afluencia de vehículos pesados por las calles del propio distrito. Gracias a la intervención realizada, se ha unificado el suministro de calor de todos estos edificios en una única central térmica, la cual, además, se ha situado fuera de la zona residencial, en el polígono industrial próximo a ella. De esta forma, la circulación de vehículos pesados de transporte de combustibles por las calles residenciales se ha eliminado, aumentando la seguridad de los ciudadanos en su día a día y descongestionando el tráfico en la zona.

Por otro lado, la ejecución de una red de distribución completamente nueva que conectase la central térmica con cada uno de los edificios involucrados en el proyecto supuso la necesidad de levantar el asfalto de las calles por las cuales discurriría el futuro trazado de esta red. Veolia puso especial interés en que el tamaño de la zanja fuese el menor posible para causar las menores molestias a los ciudadanos durante la ejecución de la obra. Además, una vez finalizada ésta, se reasfaltaron todas las calles intervenidas, mejorando su firme y, con él, las condiciones de circulación de vehículos por ellas.

La monitorización de la planta de Móstoles permite hacer un seguimiento a tiempo real de su funcionamiento, detectando cualquier anomalía que se pueda producir en los parámetros normales y pudiendo actuar en consecuencia, bien desde el propio Hubgrade o bien contactando de inmediato con los



Hubgrade de Madrid

técnicos presentes en la central. Esta característica permite identificar posibles incidencias o anomalías en el comportamiento de la central en tiempo real y aportar una solución rápidamente que signifique el menor perjuicio posible para la instalación y sus componentes, así como el menor inconveniente posible para los usuarios finales.

INNOVACIÓN

Móstoles Ecoenergía es un proyecto pionero en términos de redes de calor basadas en energías sostenibles. Los sistemas que utilizan biomasa empiezan a estar ampliamente extendidos en el ámbito europeo pero, sin embargo, aún no se puede decir que sean tan comunes dentro del territorio español, pese a existir zonas que, por sus condiciones climatológicas, sean muy adecuadas para su utilización.

La actuación proporciona a la zona intervenida la última tecnología para renovar por completo ya no sólo la sala de calderas con calderas nuevas de biomasa, sino también con el material más adecuado para renovar la red de distribución, poniendo también especial atención en evitar las pérdidas de calor no deseadas en lugar de centrarse únicamente en el rendimiento de las calderas. El objetivo es obtener una instalación lo más sostenible posible a lo largo de toda su vida útil prevista, siendo necesario para ello tener en cuenta tanto las fases de diseño y ejecución como la posterior gestión de la instalación.

TRANSVERSALIDAD

Si bien es cierto que el proyecto se puede resumir en una línea muy concreta, que es la ejecución de una red de calor para abastecer una serie de comunidades de vecinos de ca-

lificación y agua caliente sanitaria, los objetivos que pretendía alcanzar eran múltiples y diversos.

En primer lugar, uno de los objetivos con más peso del proyecto era el medioambiental. Dentro de este ámbito, la propuesta de Móstoles Ecoenergía aspiraba a contribuir activamente a la descarbonización del distrito en el que se implanta. Consecuentemente, un segundo objetivo derivado de ese primero consistía en conseguir eliminar la enorme dependencia que tenía el distrito de combustibles fósiles como el gasóleo, el gas natural e incluso el carbón. La sustitución de estos combustibles, cuyo uso es tan perjudicial para el medio ambiente, por un combustible renovable y sostenible como la biomasa es una medida muy eficaz para la consecución de estos objetivos medioambientales. Con esa medida, además, también se contribuye a reducir las emisiones de CO₂ liberadas a la atmósfera. Para la biomasa, se considera que el CO₂ emitido durante la combustión en las calderas se compensa con el CO₂ absorbido por la planta durante su periodo de vida, dando como resultado un balance neutro, cosa que no se puede considerar para los demás combustibles.

El segundo conjunto de objetivos se podría definir como técnico, ya que tienen que ver con la infraestructura que permite suministrar calefacción y agua caliente sanitaria a las comunidades de vecinos participantes del proyecto. Dentro de este bloque se encontraría la renovación y actualización de los equipos involucrados en dicho servicio, muchos de ellos antiguos e ineficientes. Ello contribuye a un menor consumo energético para las mismas condiciones de confort. También se pretendió multiplicar este efecto mediante la centralización de las distintas instalaciones que poseía cada edificio en una única red de calor para todo el distrito. Al unificarse todos los servicios relacionados con el abastecimiento de calor para las viviendas, entre los cuales se engloban desde el suministro de combustible (biomasa, en este caso) hasta la operación de la central, el mantenimiento, la reparación de averías y la continua monitorización de la red, se aumenta la eficiencia tanto energética como económica. Los ahorros energéticos totales obtenidos gracias a la ejecución de la red Móstoles Ecoenergía se estiman en un 15 % para los vecinos.

Por último, la propuesta para Móstoles Ecoenergía también tenía objetivos de carácter socio-económicos relacionados con los vecinos del distrito, que se beneficiarían de la ejecución del proyecto. Móstoles Ecoenergía aspiraba a proporcionar a las comunidades de vecinos una seguridad en cuanto al precio de la energía que consumen, relacionado únicamente con el IPC en lugar de depender de diversos factores externos e internacionales. Al mismo tiempo, se buscaba incrementar la calidad de la gestión de la instalación, ofertando servicios adicionales como la monitorización continuada del funcionamiento de la red. 📍





**ACTUACIONES
DE CARÁCTER GRAN ESCALA**

MADRID RÍO Y SOTERRAMIENTO M-30. UN PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN URBANA DE MADRID

Madrid

La actuación llevada a cabo en Madrid Río fue la merecedora del premio en esta categoría por la proyección internacional que ha tenido, la revalorización y regeneración urbana que ha supuesto la actuación; la innovación tecnológica en la fase de construcción y explotación; así como el diseño general de toda la actuación y, en especial, el del parque

PREMIO

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

PROMOTORES	Ayuntamiento de Madrid Madrid Calle 30, S.A.
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Ayuntamiento de Madrid
PROYECTISTAS	Proyecto Calle 30 entre otros: Proser Ingeniería Tyspa Ginprosa Intecsa-Inarsa Prointec Proyecto Madrid Río: Consortio formado por Burgos & Garrido, Porras La Casta, Rubio & Álvarez-Sala, West 8
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Ayuntamiento de Madrid
DIRECCIÓN DE OBRA	Ayuntamiento de Madrid
EMPRESA CONSTRUCTORA	Entre otras: Corsan-Corviam Sacyr Acciona (Necso Entrecanales Cubiertas) Ferrovial Agroman Fcc Construcción Dragados OHL
CONTROL DE CALIDAD	Varias





Ejecución de las obras a la altura del Puente de Toledo

SOTERRAMIENTO DE LA M-30 Y MADRID RÍO

Es una combinación de dos obras de extraordinaria envergadura, realizadas a lo largo de las márgenes del río Manzanares a su paso por Madrid. Las obras se complementan y proponen una nueva estructura lineal en la ciudad: Madrid Río constituye la creación de un corredor de espacios públicos que se desarrolla a lo largo del río, siendo necesario el soterramiento de la infraestructura existente en un conjunto de túneles que permiten que la movilidad rodada discorra bajo rasante liberando la superficie urbana.

Este proyecto se encuadra dentro del “Programa de Infraestructuras para la Mejora de la Movilidad”, y en concreto en el “Proyecto de Reforma y Gestión Integral de la M-30” que el Ayuntamiento de Madrid acometió a principios de la primera década de este siglo, en el año 2003.

La M-30 era un viario permanentemente colapsado, incómodo para los usuarios y con un elevado nivel de accidentalidad, aparte de suponer un efecto barrera de separación de diferentes zonas de la ciudad. Todos estos factores, además de revelar la falta de idoneidad del viario, empujan a muchos conductores a utilizar las calles interiores de la ciudad, contribuyendo a la saturación del centro.

Las prioridades del Ayuntamiento de Madrid a la hora de acometer el proyecto de transformación urbana y mejora de la M-30 fueron:

- mejorar la seguridad, de forma que se disminuyera de una manera radical el índice de accidentalidad en el mismo;
- mejorar la funcionalidad, evitando las congestiones y haciendo más cómodo y seguro su uso por los ciudadanos;
- configurar a la M-30 como un anillo viario protector del centro de Madrid, de manera que la M-30 atienda al mayor número posible de trayectos medios en la ciudad;
- generar nuevos espacios verdes en la ciudad y recuperar para el uso ciudadano otras zonas actualmente deterioradas e inaccesibles por causa de la propia infraestructura viaria;
- eliminar el efecto de barrera y separación que suponía la M-30 entre diferentes zonas de la ciudad;
- mejorar la competitividad de Madrid como centro de actividades económicas, culturales, educativas y de ocio;
- permitir el desarrollo de las políticas municipales de movilidad ligadas a la recuperación y revitalización del Centro, como son la peatonalización de calles, la restricción del tráfico en el Eje Recoletos-Prado, etc.;
- recuperar el río Manzanares como un espacio de relación y disfrute de un entorno natural, un elemento de conexión entre los barrios y no de separación.

INTEGRACIÓN URBANA Y DISEÑO

El soterramiento de la vía M-30, en el tramo en el que estaba trazada en las márgenes del río, brindó a la ciudad de Madrid la oportunidad única de proponer un proyecto de escala territorial que ligara física, cultural, visual y conceptualmente los paisajes y las tierras del norte de la ciudad, las Sierras, con los del sur, la meseta castellana. El río Manzanares es el vehículo a través del cual es posible. Así, la geografía, sobre la que se asienta Madrid, que había quedado oculta bajo el trazado de las infraestructuras urbanas y las fábricas construidas, se revela y emerge.

El proyecto se apoya en la dimensión lineal del río, con gran capacidad de contacto de sus dos fachadas de más de 7 kilómetros que permiten una participación intensa de los vecinos de seis distritos y una cualidad de conexión transversal con los nuevos puentes que han aproximado de forma efectiva los barrios entre sí.

La presencia del río Manzanares como parte fundamental del proyecto tiene que ver con la rehabilitación de todos los elementos de control hidráulico de su cauce.

El río es un sistema canalizado y controlado por siete presas urbanas. Este conjunto fue construido en la década de los años 50 y tanto los muros cajeros que recorren las dos orillas a lo largo de algo menos de 4,5 km como las presas, se llevaron a cabo con un proyecto unitario y unos materiales presentes en la ciudad desde su fundación, los mismos con los que, por ejemplo, se edificó el Palacio Real. El carácter homogéneo de estas piezas y su calidad constructiva aportan una gran unidad al paisaje fluvial urbano.

El proyecto Madrid Río ha incluido la restauración de estos elementos y su reciclaje para usos públicos, sin perder sus funcio-

nes infraestructurales. También ha incluido la reutilización de un puente de la antigua vía de circunvalación en un paso arbolado para peatones y ciclistas.

Madrid Río ha incluido, como parte fundamental de su alcance, la regeneración de los más importantes elementos históricos vinculados al paso del río. La integración urbana de los principales puentes históricos, que estuvieron ligados en el pasado a los caminos de conexión con las ciudades próximas de fundación romana, ha sido uno de los objetivos del proyecto.

Las obras de rehabilitación no solo han afectado a las estructuras históricas (puente de Segovia de 1584, Puente de Toledo de 1832, Puente del Rey de 1828) sino a su entorno amplio, de modo que se han conformado nuevos escenarios de relación entre los monumentos y la ciudad. En este contexto de recuperación del Patrimonio Histórico el proyecto ha actuado también en el entorno de la Ermita de la Virgen del Puerto (1725) y en el acceso a la Casa de Campo (1561), parque de caza de la dinastía de los Habsburgo.

La conexión de Madrid Río con el centro de la ciudad, que se ha desarrollado en el entorno y jardines del Palacio Real y la primera estación de ferrocarril de Madrid (1880), ha renovado la forma en que enlazan la ciudad histórica y el río.

El proyecto en sus primeras etapas sufrió un importante rechazo de gran parte de la población. El soterramiento de la vía que duró algo más de tres años, constituyó un enorme conjunto de molestias, producidas por las incidencias del tráfico de automóviles, que se mantuvo operativo durante la ejecución de las obras, y por los muy negativos efectos ambientales sobre el vecindario, en contacto directo con los complejos trabajos. En estas condiciones el proyecto era arriesgado y difícil de explicar.





Ejecución de las obras con el desaparecido Estadio Vicente Calderón al fondo

Sin embargo, una vez concluido el primer periodo de construcción, que culminó con la apertura de los túneles el año 2007, la percepción de los ciudadanos comenzó a transformarse en aceptación de la operación. Cuando los trabajos sobre el espacio público fueron finalizando, los ciudadanos se apropiaron progresivamente de él, hasta utilizarlo de forma muy intensiva.

Actualmente la identificación con el resultado y la sensación de pertenencia de la población que vive en las inmediaciones es un hecho.

El carácter central de la operación no solo implica a una gran cantidad de población directamente afectada, sino a los más importantes servicios de la ciudad, sus instalaciones y sus líneas de transporte. Además, los trabajos de integración de las orillas del río se producen en contacto con las estructuras de cubierta de los túneles e integran todos sus mecanismos de funcionamiento: accesos y rampas, filtros de aire, ventiladores, salidas de emergencia, cuartos técnicos, etc.

Por tanto, no cabe duda de que la estrategia empleada para la construcción del espacio público ha tenido en cuenta su pertenencia a un sistema ecológico eminentemente urbano y artificial.

A pesar de esto, el proyecto se transforma en un corredor verde gracias a que el principal material utilizado es la vegetación, con la plantación de más de 35.000 árboles autóctonos adultos, especialmente seleccionados, más de 2.000 árboles de pequeño porte y alrededor de 400.000 arbustos relacionados con la flora presente en la geografía madrileña. Es un proyecto artificial construido con la naturaleza.

Desde su inauguración, Madrid Río es uno de los principales iconos de la ciudad. Su gran accesibilidad y su capacidad de enlazar áreas verdes o habitadas antes inconexas, lo ha convertido en un elemento visible a pesar de su carácter horizontal, ligado a la superficie. Su capacidad de acogida y atracción ha superado las expectativas de los barrios limítrofes, y ha adquirido de forma casi inmediata un valor como condensador metropolitano. Su diseño unitario y completo que abarca desde las estrategias urbanas hasta los detalles locales, sin especiales estridencias, pero atento a las particularidades urbanas, le ha dotado de una imagen reconocible que se puede comprender con facilidad.

La repercusión social de Madrid Río se ha visto complementada con una gran atención de los medios académicos por el proyecto. El proyecto ha recibido en los últimos años diversos premios nacionales e internacionales que han valorado sus diversas ventajas como nueva gran pieza de la ciudad.

SOSTENIBILIDAD

El enfoque del proyecto ha estado subrayado por una conciencia medioambiental, basada en la utilización de recursos renovables y la adecuación apropiada de los medios empleados tanto en su construcción como en su mantenimiento. Se ha prestado un especial cuidado en la gestión de las grandes cantidades de tierra generada al abrir los túneles, reutilizándola en la nueva topografía necesaria para modelar el parque.

Los materiales destinados a la generación del espacio público han sido elegidos en función de su producción en ámbitos

próximos a la obra. Las dos grandes familias de materias primas necesarias para la ejecución mayoritaria de los espacios han sido el granito natural, presente en las canteras del centro de la península Ibérica y la vegetación de carácter forestal, extraída de campos y viveros de los países mediterráneos. La cantidad de materia vegetal aportada ha ayudado a fijar grandes cantidades de CO₂, constituyendo un nuevo pulmón de la ciudad.

Ha sido fundamental diseñar un sistema de riego, basado en la recuperación del agua regenerada de las depuradoras de la ciudad y de los drenajes de las líneas del metro y túneles de la M-30. Todo el parque ha sido concebido para reciclar este tipo de agua.

Los túneles a lo largo del río Manzanares están embebidos en los acuíferos con el nivel freático que marca el lecho del río. El drenaje de aquellas aguas freáticas que tienden a rellenar el espacio de los túneles, al igual que el agua de lluvia recogida en las rampas de entrada y salida de los túneles (46 en total), es efectuado por un conjunto de 100 bombas dispuestas en 32 pozos de bombeo, con capacidad variable en función del agua de aportación prevista. La cantidad de agua bombeada oscila entre los 10.000 y los 16.000 m³/día, dependiendo fundamentalmente del nivel del río, marcado por la manipulación de las compuertas de las distintas presas presentes en el recorrido urbano de éste. El agua es depositada en los colectores de margen que, a su vez, la transportan a la depuradora más cercana para su uso como agua reciclada.

Todos los habitantes de la ciudad, de distinto modo, usan al tiempo el nuevo espacio público. El parque ha cubierto la enor-

me carencia de zonas verdes y ámbitos abiertos de acceso libre, existente hasta ahora en las áreas del sureste y suroeste, en la corona exterior de Madrid.

Además de sus cualidades como espacio verde para el paseo y el ocio, el proyecto incluye 8 instalaciones deportivas, 15 juegos infantiles, 30 km de carril bici, dos restaurantes, 6 cafés y dos superficies libres para diversos eventos. Así mismo, dentro de sus límites incluye el Centro de Creación Contemporánea Matadero Madrid, en el que se han restaurado las instalaciones de antiguo matadero de la ciudad, construido entre 1912 y 1925. Este conjunto es un gran laboratorio para la creación contemporánea multidisciplinar, estrechamente vinculado a la participación ciudadana, que actúa como catalizador social y cultural, que tiene más de un millón de visitas anuales y programa más de cuatro mil actividades –cine, teatro, biblioteca, centro de diseño, vivero de proyectos ciudadanos, factoría cultural, salas de exposiciones, etc.–. También alberga la sede de la Compañía Nacional de Danza. Matadero es un referente mundial en la gestión de espacios para la innovación y la alta cultura y ha conformado un escenario activo a disposición de la iniciativa de los ciudadanos y las asociaciones vecinales.

Quizás una de las consecuencias más importantes de este proyecto ha sido la mejora de la seguridad vial. En el tramo soterrado los índices de accidentalidad han disminuido en más del 50 %, siendo destacable el dato del número de muertes en este tramo. La primera víctima mortal no se produjo hasta pasados cuatros años desde el comienzo de la explotación.

La mejora de la funcionalidad del viario determina una disminución del consumo de combustible cifrada en 2,5 millones de



Vista desde la Glorieta de San Vicente con el Puente del Rey y los Jardines de la Virgen del Puerto

litros al año. Correlativamente, se ahorran un total de 708 millones de horas de viaje en los primeros treinta años del proyecto.

Las emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono CO₂) han disminuido en 35.000 toneladas en 2007, incrementándose progresivamente la reducción, hasta alcanzar las 64.800 toneladas anuales en la actualidad.

La mejora de las características de la infraestructura y de su funcionalidad determina una disminución en los niveles de ruido de los ciudadanos próximos al viario. Esta mejora resulta especialmente significativa en las zonas próximas al tramo oeste de la M-30 que se sotierra.

INNOVACIÓN Y SINGULARIDAD

Son muchas las singularidades que tiene el proyecto comparándolo con actuaciones similares en otras ciudades. Se trata de los túneles urbanos más largos de Europa, con 48 km excavados en diversos anchos de sección (110 km equivalentes de un carril), con un tiempo de construcción récord de 970 días. Los 16 metros de diámetro de las TBM usadas en la perforación del túnel by-pass Sur en su día fueron récord mundial.

Son unos 500.000 vehículos los que diariamente acceden a los túneles a través de sus 22 entradas. Todos los trayectos son monitorizados por un conjunto de 670 cámaras de TV en circuito cerrado equipadas con un Sistema de Detección Automática de Incidentes basado en el análisis de ocho imágenes por segundo y por cámara, de tal forma que el Centro de Control tiene información inmediata de cualquier incidente y así poder atenderlo lo más rápido posible (se obtienen tiempos medios de llegada de menos de seis minutos desde que se produce el incidente). Para ello la explotación cuenta con un colectivo de Agentes de Primera Intervención, con formación especializada, distribuidos estratégicamente en cuatro bases a lo largo de los túneles, con servicio 24 horas al día, 365 días al año.



Dentro de las innovaciones introducidas cabe destacar la implementación de desfibriladores móviles que llevan todas las unidades de los Agentes de Primera Intervención. Podría decirse que son los primeros túneles cardioprotegidos del mundo.

En el proyecto del túnel se incluyeron algunas instalaciones innovadoras, como son los filtros electrostáticos de partículas (están instalados los cuatros fabricantes mundiales que existían en el momento de la obra), los filtros para gases a base de perlas de carbono activo, y la instalación de una red para agua nebulizada que protege las estructuras del túnel en aquellos tramos con calzadas superpuestas, impidiendo el incremento de temperatura en un posible incendio.

Es de destacar la introducción de nuevas tecnologías como el Data Mining para el Big Data o técnicas de visión artificial para el mantenimiento predictivo de instalaciones. A través del estudio de la inmensa cantidad de datos generados en los túneles se intenta detectar patrones de comportamiento que dan lugar a modelos con los que poder comparar lo que está ocurriendo en tiempo real y ser capaces de reaccionar con tiempo suficiente antes de que se produzca una emergencia cuando un comportamiento comienza a ser “extraño” o inusual según la modelización implementada. El desarrollo de estas técnicas y sus aplicaciones, como el SETTRE (Sistema de Evaluación del Tráfico en Tiempo REal), es realizado completamente de forma interna por los ingenieros que velan por el mantenimiento y la explotación de la infraestructura.

GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN

El promotor y titular del proyecto fue el Ayuntamiento de Madrid. La gestión para llevarlo a buen término recayó en el Área de Gobierno de Urbanismo y Vivienda y, en particular, el coordinador general de Proyectos Singulares, Manuel Arnáiz, apoyándose en dos direcciones generales: Dirección General de



Túneles de la M-30



Tramo del Puente de Toledo

Gestión de Proyectos, José María Ortega, y Dirección General de Proyectos Singulares, Javier Hernández.

El Ayuntamiento de Madrid gestionó las obras de soterramiento de la M-30 y su posterior conservación, mantenimiento y explotación a través de la Sociedad de Economía Mixta Madrid Calle 30 S.A., en una gestión indirecta con participación del sector privado mediante un contrato Public Private Partnership. La obra en superficie fue gestionada directamente por el Ayuntamiento, así como su posterior mantenimiento.

Desde la elaboración de los proyectos se consideró la participación ciudadana como una pieza esencial de la reforma de la M-30. Se implantó un servicio de atención a los madrileños dotado de 11 casetas de información instaladas en los tramos en obra y que fueron muy utilizadas por la ciudadanía, llegándose a atender 90.000 consultas. Además, la sede de Madrid Calle 30 cuenta con un departamento de atención al ciudadano. Se repartieron 380.000 folletos informativos en los buzones de las zonas de obra. En marzo de 2006, el Ayuntamiento realizó 1.152 entrevistas telefónicas aleatorias; en ellas el 68 % de los ciudadanos opinaba que el resultado de la reforma de la M-30 compensó las molestias de las obras de reforma.

Durante la ejecución de las obras, el Ayuntamiento de Madrid quiso recabar la opinión de los más jóvenes y convocó un concurso en el que participaron 35.252 niños que presentaron 5.515 trabajos. Era importante para el Ayuntamiento la opinión de los más jóvenes, porque el soterramiento de la M-30 tendría beneficios medioambientales durante generaciones.

Con motivo del proceso de información pública, el equipo de arquitectos montó una oficina de atención a la ciudadanía que, durante dos meses, estuvo instalada en la Casa del Reloj de la Junta Municipal de Arganzuela, donde se recibieron más de 3.000 sugerencias que fueron, según su pertinencia, incorporadas a los proyectos de urbanización. Además, las asociaciones de vecinos continuaron en contacto con el equipo de diseño, lo que dio como resultado algunas incorporaciones en los proyectos de construcción –una pasarela peatonal y ciclista al norte del Nudo Sur, que une Legazpi con Usera o la pasarela peatonal en la colonia de Casa de Campo para unir la calle Aniceto Marinas con la Avenida del Manzanares–.

El resultado final, con una extraordinaria aceptación y un intenso uso de los diferentes espacios públicos, ha sido exitoso gracias a esta interlocución que se sostuvo durante más de tres años.

En la redacción de los proyectos, construcción, control de calidad, inspección y vigilancia participaron una gran cantidad de empresas españolas, con una generación de hasta 5.000 empleos durante el período 2003-2011 de construcción y otros 500 permanentes para la conservación, mantenimiento y explotación de las obras.

La participación concreta de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ha sido clave en la concepción del proyecto, su construcción y actualmente su mantenimiento y explotación, abarcando todas sus especializaciones: Transportes, Estructuras, Hidráulica-Energía y Urbanismo. ☺

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

ORDENACIÓN HIDROLÓGICO-AMBIENTAL DEL RÍO GUADIANA

Badajoz

El ámbito de actuación de estas obras abarca un tramo de unos 16 km del río Guadiana, entre el puente de la autovía A-5 y la desembocadura del río Caya. Este ámbito comprende el tramo urbano del río Guadiana en Badajoz, así como los dos tramos periurbanos, situados inmediatamente aguas arriba y aguas abajo. Está contribuyendo y contribuirá a medio y largo plazo al desarrollo urbanístico, sostenible y respetuoso con el medio ambiente, de la ciudad de Badajoz

PROMOTORES	Confederación Hidrográfica del Guadiana Junta de Extremadura Ayuntamiento de Badajoz
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Confederación Hidrográfica del Guadiana
DIRECTOR DEL CONSORCIO	Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana
PROYECTISTAS	Ramón Salas Martínez e Incisa Fernando Aranda Gutiérrez
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Ramón Salas Martínez Fernando Aranda Gutiérrez
DIRECCIÓN DE OBRA	Fernando Aranda Gutiérrez José Luis Sánchez Carcaboso Antonio Marín Aranda
EMPRESA CONSTRUCTORA	U.T.E. Balpia-Contratas La Mancha
CONTROL DE CALIDAD	U.T.E. Seycex Applus Tanco Bejar Arquitectos



Parque de la margen derecha



Brazo Jamaco



Azud de la Pesquera

ORDENACIÓN HIDROLÓGICO-AMBIENTAL DEL RÍO GUADIANA EN BADAJOZ

La ciudad de Badajoz está desde sus orígenes vinculada al río Guadiana. Durante mucho tiempo la ciudad prácticamente no superó su recinto amurallado, pero durante la segunda mitad del siglo XX se produce un gran desarrollo urbanístico, que implica que la ciudad se acerque al río por ambas márgenes del mismo.

Este desarrollo fue en sus inicios bastante desordenado y poco respetuoso con las márgenes del río, y generó muy rápidamente un importante deterioro de las mismas, lo que finalmente implicó la necesidad de acometer una serie de intervenciones, realizadas en las décadas de los años ochenta y noventa del pasado siglo.

Pese a estas actuaciones, a principios del siglo XXI el estado del río a su paso por Badajoz no era el más adecuado. Las actuaciones antes citadas no habían abarcado todo el tramo urbano. Conscientes de esta situación y para tratar de remediarla, las tres administraciones públicas implicadas (Estatual, a través de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, Autonómica y Local), firmaron con fecha 12 de febrero de 2008 el “Convenio de colaboración entre la Confederación Hidrográfica del Guadiana, la Junta de Extremadura y el Ayuntamiento de Badajoz, para la ejecución y financiación del Proyecto de Ordenación Hidrológico-Ambiental del río Guadiana en Badajoz”.

El objetivo de dicho Proyecto, era realizar una mejora del estado general del río Guadiana en Badajoz, lo que podía concretarse en: ampliar y delimitar la zona de Dominio Público Hidráulico del río; mejorar ambientalmente las márgenes del río; facilitar y ordenar los usos sociales y recreativos del río; defender la ciudad ante avenidas; e integrar urbanísticamente el río y la ciudad.

Las obras dieron comienzo en septiembre de 2009, y finalizaron en diciembre de 2014. Tal y como contemplaba el Convenio, fueron financiadas por las tres Administraciones firmantes del mismo, junto con la aportación de los fondos comunitarios europeos FEDER, que alcanzó el 80 % de su importe. El coste total de las obras ha sido de 30,5 millones de Euros, y añá-

diendo otros conceptos como la redacción del Proyecto, las expropiaciones (de gran importancia e importe en esta obra), la asistencia técnica, y otros, la inversión total realizada supera los 47 millones de euros. Las obras fueron recibidas en febrero de 2015, y entregadas (en lo correspondiente a la zona urbana) al Ayuntamiento de Badajoz en marzo del mismo año.

A destacar que estas actuaciones, y en particular los parques realizados, han tenido una enorme aceptación social, habiendo supuesto la puesta en valor de un espacio del que los ciudadanos de Badajoz están haciendo un amplio uso desde su puesta en servicio.

INTEGRACIÓN URBANA O TERRITORIAL Y DISEÑO

Como se ha dicho, uno de los objetivos principales de esta actuación era precisamente lograr la integración urbanística entre el río y la ciudad, de forma que las márgenes del Guadiana pasaran a formar parte de la trama urbana de Badajoz.

Para ello, el ámbito de actuación de estas obras abarca un tramo de unos 16 km del río Guadiana, entre el puente de la autovía A-5 y la desembocadura del río Caya. Este ámbito comprende el tramo urbano del río Guadiana en Badajoz, así como los dos tramos periurbanos, situados inmediatamente aguas arriba y aguas abajo.

- Tramo 1, periurbano, comprendido entre el paso del río bajo la autovía A-5 (Madrid-Lisboa) y el Azud de la Pesquera, con una longitud de 3,9 km.
 - Limpiezas, demoliciones y regularización del terreno
 - Clareo de los eucaliptos existentes
 - Repoblación mediante especies autóctonas
 - Reapertura del “Brazo Jamaco”
 - Reconstrucción del “Azud de la Pesquera”
 - Realización de caminos de ribera
- Tramo 2, urbano, comprendido entre los azudes “de la Pesquera” y “de la Granadilla”, con una longitud de 5,5 km.
 - Adecuación de la zona del entorno del Molino Harinero
 - Parque urbano de margen derecha
 - Rehabilitación del Hornabeque de cabeza del puente de Palmas



Escala de peces de La Granadilla



Estación de aforos

- Parque urbano de margen izquierda
- Actuaciones en las islas del Puente Real
- Conexión de viales existentes bajo el Puente Real
- Reparación de viales existentes
- Construcción de caminos de ribera-escenarios de pesca
- Actuaciones en el entorno del "club de piragüismo"

• Tramo 3, nuevamente periurbano, discurre entre el azud de la Granadilla y la desembocadura del río Caya (frontera con Portugal), con una longitud de 6,8 km.

- Limpiezas y regularización del terreno
- Clareo de los eucaliptos existentes
- Caminos de ribera
- Escala de peces del azud de la Granadilla
- Estación de aforos para aguas bajas

De los tres, el que concentró la mayor parte de las actuaciones, y por lo tanto de la inversión (en torno a un 70 % del total) fue el Tramo 2 (urbano).

En definitiva, es evidente que la actuación global ha supuesto una enorme aportación al desarrollo urbanístico de la ciudad de Badajoz, con un diseño de calidad y realizando una revalorización de toda la zona afectada por las obras y su entorno inmediato. Esto es especialmente relevante en la margen derecha, que era la zona donde los márgenes del río estaban más degradadas. Ahora dichas márgenes se han convertido básicamente en un gran parque, plenamente integrado en la trama urbana de Badajoz.

En cuanto a la recuperación del patrimonio cultural, destacar las ya comentadas actuaciones de restauración del Azud de la Pesquera y el Hornabeque del Puente de Palmas, a lo que hay que añadir la enorme mejora del entorno de otro elemento monumental como es el propio Puente de Palmas en toda su extensión, así como del entorno del Molino de los Moscoso.

SOSTENIBILIDAD

Ya desde su concepción inicial, las actuaciones realizadas suponían claramente una apuesta por la sostenibilidad. Los usos que se dan a las márgenes del río, tanto en los tramos periurbanos

como en el tramo urbano, son usos que suponen una enorme mejora ambiental, además de ser compatibles con posibles crecidas del río.

En los tramos periurbanos, la recuperación del Dominio Público Hidráulico y la ejecución en el mismo de abundantes plantaciones, suponen una defensa para estas zonas frente a posibles afecciones que es duradera en el tiempo, y que se irá consolidando a medida que se produzca el crecimiento y desarrollo de los árboles y arbustos plantados. Las masas vegetales plantadas (o regeneradas una vez eliminados los eucaliptos que limitaban su desarrollo) cumplen una serie de funciones muy beneficiosas desde el punto de vista ambiental, como la estabilización de orillas, sombreado del río, amortiguación de temperaturas extremas, refugio de fauna terrestre y acuática, y fijación de CO₂ atmosférico.

Por otra parte, los caminos de ribera realizados en estos tramos se han convertido ya en auténticas "vías verdes" muy frecuentadas por peatones y ciclistas, que en general realizan un uso responsable de las mismas.

En el tramo urbano, la realización de parques, jardines y paseos en las márgenes del río supone, entre otras cosas, evitar posibles presiones urbanísticas o de otros tipos sobre estas zonas que pudieran llegar a producirse en un futuro. Al igual que en el caso de los tramos periurbanos, el crecimiento de las especies vegetales plantadas irá consolidando cada vez más estas zonas. Sin embargo, incluso antes de eso, cabe afirmar que la ciudadanía de Badajoz "ha hecho suya" la actuación realizada, produciéndose un uso muy amplio de la misma ya desde el principio.

Otro de los aspectos donde se pone de manifiesto la sostenibilidad de estas obras es en los grandes movimientos de tierras (unos 850.000 m³) realizados. El material excavado en el lecho o márgenes del río, para aumentar su capacidad hidráulica y por tanto la seguridad frente a avenidas, se ha utilizado íntegramente en la propia obra para crear las plataformas sobre la que se apoyan los parques, especialmente el de margen derecha. Muchas veces dicho material se colocaba sobre zonas de escombros existentes, que de esta forma quedan tapados adecuadamente.



Parque de la margen izquierda

Finalmente la tierra vegetal, que constituye la terminación de los parques, se ha obtenido también en la propia obra.

Es evidente que todas estas actuaciones, y en particular las del tramo urbano, precisan de un adecuado mantenimiento y conservación. Desde entonces, el Ayuntamiento de Badajoz está realizando muy adecuadamente el mantenimiento de los parques del tramo urbano, mientras que en los tramos periurbanos esta labor (lógicamente mucho menos exigente) la está llevando a cabo el Área de Calidad Ambiental (antiguo Servicio de Aplicaciones Forestales) de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Durante las fases de proyecto y construcción de la obra, uno de los condicionantes principales fue conseguir que las actuaciones tuvieran un uso y mantenimiento lo más fácil y económico posible. Ello se ha concretado en múltiples aspectos, entre los que pueden destacarse los siguientes:

- Aporte de grandes volúmenes de tierra vegetal en las plantaciones, para facilitar el desarrollo de las especies colocadas.
- En el parque de margen derecha, ejecución de un cerramiento perimetral para permitir la realización de unos accesos controlados al mismo y facilitar su gestión.
- En dicho parque, creación de una red de caminos de usos diferenciados, los afirmados en aglomerado destinados al paso de ciclistas y vehículos de mantenimiento y los afirmados en "Aripaq" para el uso peatonal.
- En ambos parques, dotación de redes de riego modernas y eficientes (mediante goteo y aspersión y telecontroladas), con aspersores antivandálicos que aumentan el tiempo de uso y la durabilidad de los mismos, y que toman el agua del propio río Guadiana en vez de hacerlo de la red de abastecimiento urbano, disminuyendo así el coste del riego.
- Ubicación de los elementos principales de dichas redes de riego en casetas ampliamente dimensionadas, que no sólo protegen los mismos sino que además sirven de almacén de aperos y materiales para los equipos de jardinería, facilitando así su labor.
- Utilización de más de 70 especies arbóreas diferentes adaptadas a la climatología y tipología de suelo de la zona, ya que más de un 90 % del total de las plantaciones han sido suministradas por viveros locales. En el parque de margen derecha disminución (a petición expresa del Ayuntamiento de Badajoz) del número de arbustos, cuyo mantenimiento es más exigente.
- Instalación (también a petición expresa del Ayuntamiento de Badajoz) de luminarias tipo LED en la mayor parte de los sistemas de iluminación instalados en los parques, con sistema de telegestión.

- Instalación de farolas solares (por tanto, sin coste energético) en los viales existentes de aguas abajo del Puente Real.
- Instalación de paneles solares en la cubierta del nuevo edificio del club de piragüismo, para reducir el consumo energético del mismo.
- Creación de cinco nuevas y amplias zonas de aparcamiento (tres junto al parque de margen derecha, una en la zona del molino harinero y otra en la “isla del Pico”) lo que facilita el uso de las zonas recreativas realizadas a las personas que tengan que desplazarse en su vehículo hasta las mismas.
- Instalación de elementos de mobiliario urbano (fuentes) y deportivos (gimnasia) adaptadas a personas con movilidad reducida.

A este respecto procede insistir, una vez más, en dos cuestiones que están siendo absolutamente claves para el éxito de esta actuación. Por un lado, la enorme aceptación social de la obra, ampliamente utilizada por todo tipo de usuarios, y por otro el excelente mantenimiento que el Ayuntamiento de Badajoz está realizando de los parques realizados con la misma.

INNOVACIÓN Y SINGULARIDAD

La presente actuación presenta diversos aspectos innovadores y singulares, que seguidamente pasan a comentarse. En primer lugar, la propia forma de realización de la misma, mediante la colaboración de tres administraciones distintas, ya es bastante innovadora. Por otra parte, y derivado tal vez de lo anterior, está el hecho de que se trata de una actuación INTEGRAL, que recoge tanto aspectos hidrológicos, ambientales, urbanísticos, patrimoniales e incluso sociales.

A nivel de diseño y construcción, se han buscado en todo lo posible el uso de elementos que facilitaran el mantenimiento y disminuyeran los costes de explotación, utilizándose para ello materiales y tecnologías de última generación.

Como elemento bastante innovador y singular realizado con estas obras, cabe destacar la escala de peces del Azud de la Granadilla, que tiene un diseño, bastante poco habitual, de estanques telescópicos. La mayor parte de las escalas de peces existentes tienen estanques de anchura constante, con lo que el “efecto llamada” para la ictiofauna es bastante limitado. En este caso, dicho efecto se produce en una zona bastante amplia del azud, al ser los últimos estajes los de mayores dimensiones, lo cual redundará en su mayor efectividad.

Otro aspecto relativamente innovador de estas obras es el moderno diseño del nuevo edificio del club de piragüismo, realizado por los arquitectos Álvaro Tanco y Manuel Béjar, que formaban

parte de la asistencia técnica a la Dirección de obra, en el que se ha empleado un revestimiento metálico para la fachada que dota al edificio de una estética de interés.

Cabe decir también que uno de los objetivos básicos a lo largo del desarrollo de las obras ha sido el de conseguir la mayor calidad posible de las mismas, y unos acabados finales que reflejasen dicha calidad.

Y por último, otra singularidad de esta actuación, que también ocasionó graves dificultades a las obras, vino dada por el hecho de trabajar en el cauce de un gran río, con el riesgo de presentación de posibles avenidas. Durante la ejecución de las obras se padecieron tres riadas de consideración, los años 2010, 2011 y 2013, siendo esta última la de mayor importancia, con caudales del orden de unos 4.000 m³/s.

En estas obras intervino un auténtico equipo multidisciplinar, incluyendo Ingenieros de Caminos y Obras Públicas, de Montes, Agrícolas e Industriales, Arquitectos (Asistencia Técnica) y Arqueólogo (Junta de Extremadura). La participación ciudadana se articuló a través de los representantes del Ayuntamiento de Badajoz en la Comisión de Seguimiento.

CONCLUSIÓN

A la vista de todo lo anteriormente expuesto, entendemos que la actuación de “Ordenación Hidrológico-Ambiental del río Guadiana en Badajoz” ha sido muy relevante, y está contribuyendo y contribuirá a medio y largo plazo al desarrollo urbanístico, sostenible y respetuoso con el medio ambiente, de la ciudad de Badajoz. En su planificación, diseño y construcción se ha apostado claramente por la excelencia e innovación. Y aunque en la misma han intervenido profesionales de diversas especialidades, los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos han tenido un papel de especial relevancia. 📍



Vista general del tramo urbano

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA CA N'ALEMANY

Viladecans

Ubicado en el municipio de Viladecans, a menos de cuatro kilómetros del aeropuerto de Barcelona y a 15 minutos de su estación de tren principal (Barcelona Sants), el sector de Ca n'Alemany es un desarrollo de uso mixto de asociación público-privada de 55 hectáreas que combina la actividad económica (con usos industriales, logísticos, comercial-*retail* y terciarios), con los espacios y equipamientos públicos e infraestructuras, garantizando así un desarrollo sostenible y una ciudad diversa y resiliente



PROMOTORES Y ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Consorci Urbanístic per al desenvolupament dels sectors Ca n'Alemany, Can Sabadell i Serral Llarg, al terme municipal de Viladecans, Deltabcn, integrado por el Institut Català del Sòl y el Ayuntamiento de Viladecans
PROYECTISTAS	Euroconsult Catalunya Enginyeria Reventós SBS, Simón i Blanco Tysa Intra-Cenit SGM
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Consorci Urbanístic per al desenvolupament dels sectors Ca n'Alemany, Can Sabadell i Serral Llarg, al terme municipal de Viladecans, Deltabcn
DIRECCIÓN DE OBRA	Maria Blanco Bargalló, de SBS, Simón i Blanco
EMPRESA CONSTRUCTORA	UTE Urbanització Sector Ca n'Alemany (Acsa, Obras e Infraestructuras, Construcciones Rubau, Aquambiente) Copcisa Dragados Pasquina
CONTROL DE CALIDAD	Instituto de Auscultación Estructural y Medio Ambiente (Inema) BAC Engineering Consultancy Group Labocat Calidad





Viaducto de Ca n'Alemaný



Pasarela peatonal de Ca n'Alemaný

SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA CA N'ALEMANY. VILADECANS

Ubicado en el municipio de Viladecans, a menos de cuatro kilómetros del aeropuerto de Barcelona y a 15 minutos de su estación de tren principal (Barcelona Sants), el sector de Ca n'Alemaný es un desarrollo de uso mixto de asociación público-privada de 55 hectáreas que combina la actividad económica (con usos industriales, logísticos, comercial-retail y terciarios), con los espacios y equipamientos públicos e infraestructuras, garantizando así un desarrollo sostenible y una ciudad diversa y resiliente.

La transformación urbanística del suelo, con una inversión de 40 millones de euros, se ha llevado a cabo por un Consorcio Urbanístico formado por el Ayuntamiento de Viladecans y el Institut Català del Sol de la Generalitat de Catalunya, aprovechando la sólida experiencia de los diferentes agentes públicos involucrados en el desarrollo económico y urbanístico del territorio.

La estrategia municipal del Ayuntamiento de Viladecans, que a lo largo de los años ha favorecido la creación de diferentes espacios de actividad económica, diferenciados del ámbito residencial pero integrados en la ciudad, ha permitido - junto con la amplia experiencia en el desarrollo económico y urbanístico del territorio de más de cuarenta años aportado por el Institut Català del Sòl - la implantación del sector de actividades económicas de Ca n'Alemaný, un sector que permite asegurar la diversificación de empresas y actividades económicas del municipio, manteniendo a la vez una visión de conjunto que integra el nuevo sector al municipio.

RELACIÓN DE LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS, ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA DEL SECTOR

Viaducto de Ca n'Alemaný

El viaducto, diseñado por el ingeniero de Caminos Manuel Reventós, es de tipología de viga continua de hormigón pretensado in situ. La losa tiene una longitud total de casi 180 metros, con una distribución de luces de 39 + 50 + 50 + 39 metros. La

plataforma del puente está formada por cuatro carriles de 3,5 m de ancho, más dos arcones de 1,5 m cada uno, con una sección total de 18 m de ancho. La sección del tablero está formada por una losa de hormigón aligerada. Para el diseño del viaducto, el autor se inspiró en la forma de las aves, muy presentes en el paisaje deltaico. Concretamente, la superficie del tablero que forma ondas o el perfil de los pilares que simulan la silueta de un milano real volando.

Pasarela peatonal de Ca n'Alemaný

El autor del proyecto es el ingeniero de caminos Manuel Reventós quien propuso una pasarela formada por dos celosías metálicas laterales con un canto total de 2,6 m y una losa de hormigón que configura la plataforma. La pasarela sigue un trazo serpentin que hace muy agradable su cruce por el cambio constante de punto de vista sobre el entorno. Además, con esta disposición, el camino pasa suspendido por encima del parque, consiguiendo una total integración con el espacio. Esta solución da un resultado volumétricamente muy atractivo por su contundencia y variabilidad de puntos de vista. Para dejar el espacio más abierto a los usuarios, las dos celosías se han inclinado ligera y lateralmente hacia a fuera. La solución adoptada para los pilares es singular, se ha resuelto en forma de horca invertida, que van girando con el trazado, y se adaptan muy bien al parque sobre el que vuela la pasarela.

Puente de la Carretera de la Vila

El puente tiene una longitud total de 26,65 m con una luz de 25,45 m. Está formado por un tablero de cuatro vigas artesa con la correspondiente losa de compresión, por coherencia tipológica con la del puente del ferrocarril, que es muy cercano.

Balsa de laminación de Ca n'Alemaný - Parc Central

La construcción de la balsa de laminación, estuvo directamente ligada a la construcción del nuevo viaducto de conexión del municipio de Viladecans con la C-32, que la cruzaba longitudinalmente. A nivel hidráulico la balsa sirve para laminar las aguas en caso de avenidas provenientes de la riera de Sant Llorenç, para que una vez superado el episodio de mayor caudal, y con la riera de Sant Llorenç descargada, poder bombear las aguas desde la balsa hacia la riera y de ésta hacia el mar.

INTEGRACIÓN URBANA Y TERRITORIAL Y DISEÑO

La superficie de Ca n'Alemany, con 485.610 m² de suelo, permite la implantación de usos extensivos, permitiendo desarrollar una ordenación urbanística que integre en las ordenaciones urbanísticas convencionales, la configuración de arquitecturas de la industria, los servicios empresariales complementarios a éstas, y los equipamientos públicos de la ciudad de Viladecans y de la Región Metropolitana de Barcelona. El sector de Ca n'Alemany está delimitado y estructurado por una serie de infraestructuras que configuran sus límites y- a su vez- acaban de conformar su ordenación y modelar su accesibilidad:

- Al norte el sector está limitado por la línea ferroviaria, Barcelona-Valencia, y la estación de tren que sirve al municipio y al sector, y –en gran parte del límite norte– por la riera de Sant Llorenç.

- Al sur está limitado por la autopista C-32, una de las vías metropolitanas con más tránsito que ha comportado la modificación de las funciones urbanas de los núcleos asentados en el Samontà del Llobregat y que dota a los municipios de Sant Boi hasta Castelldefels una nueva fachada metropolitana.

- Atravesado transversalmente por la conexión de la ciudad con la autopista C32, realizada mediante el Viaducto de ca n'Alemany, que permite la conexión de la autopista con la Calle de la Agricultura y la conexión rodada del sector con municipio y autopista, a la vez que configura, en la parte central del sector, una balsa de laminación de 90.000 m³. También en sentido transversal, la carretera de la Vila, conexión natural del centro del municipio con el sector y, a través de este, con la franja agrícola y el frente litoral.



Puente de la Carretera de la Vila

- Finalmente, la pasarela peatonal de conexión de los equipamientos públicos con el municipio, infraestructura que permite la conexión a pie y en bicicleta del núcleo urbano con el sector salvando las vías de la línea ferroviaria.

El resultado es el de un sector que organiza el suelo, y sus usos, a través de bandas paralelas entre sí y perpendiculares a la autopista y que incluyen los usos industriales y logísticos, de actividad terciaria y servicios, y comerciales-*retail*.

A su vez, la ordenación del sector introduce una gran equipamiento-Parque central diseñado como un sistema de espacios abiertos que integra una gran infraestructura ambiental, la balsa de laminación.

El diseño del sector aborda la composición del nuevo perfil urbano de Viladecans con relación a la gran fachada industrial de la autopista C-32, integrando las nuevas edificaciones en un conjunto-mosaico de arquitecturas constituidas por los diferentes usos.

La ordenación y, en menor medida, la arquitectura de las nuevas edificaciones, conformaran la entrada de Viladecans desde la autopista dotando al sector de una fuerte representatividad formal y simbólica en el ámbito metropolitano.

Sistema de parques y jardines urbanos

Los parques y jardines urbanos del sector se han diseñado definiendo dos tipos de espacios libres, los parques urbanos en continuidad de la riera de Sant Llorenç, en el límite norte del sector y paralelos a la línea de ferrocarril, y el parque urbano integrado en el área central de equipamientos, que se posiciona sobre el área central del sector.



Balsa de laminación de Ca n'Alemany – Parc Central

Sistema de equipamientos públicos

El diseño del sistema de equipamientos del sector se ha diseñado diferenciando dos tipos de dotaciones en función del interés público. Una serie de equipamientos ubicados alrededor del Parque Central, que admitirán –aparte de los usos habituales de estas dotaciones públicas– usos complementarios a las actividades del sector y, finalmente, una gran pieza de equipamientos ubicada en el límite del sector con Gavà, conectada con el municipio mediante una pasarela peatonal, destinada –entre otros usos previstos– a equipamientos locales de la ciudad de Viladecans.

Suelo privado

El diseño de la implantación del sector divide el suelo con aprovechamiento urbanístico en zonas, definiendo las condiciones de uso, distribución de edificabilidad y regulación de la edificación en función de los usos previstos.

Estas zonas, diferenciadas en función del uso, son:

- La zona industrial-logística, localizada en la parte más cercana al límite con el término municipal de Gavà, en continuidad con el polígono industrial de les Massotes. Es la zona más importante en términos de suelo y de techo y constituye la base productiva e industrial del sector de actividades económicas.

- La zona terciaria, localizada en la parte central del sector, como transición de la zona industrial y la zona de equipamientos de la parte central del sector. Destinada al alojamiento de edificios de oficinas, hoteleros y comerciales.

- La zona comercial-*retail*, localizada en el vértice del triángulo conformado por la autopista C32 y la línea de ferrocarril, como transición del sector de actividad económica y el tejido residencial, integrando en este espacio la estación de tren.

SOSTENIBILIDAD

El diseño del sector tiene en consideración los potenciales ambientales del lugar, adaptando las soluciones infraestructurales, el sistema de espacios libres y la arquitectura de las distintas formas de edificación previstas (derivadas de los diferentes

usos previstos; industrial, logístico, comercial, terciario, etc.) a dichos potenciales.

Igualmente, el desarrollo de Ca n'Alemany internaliza los problemas ambientales (sobre todo en relación con la compleja gestión del agua) que se dan en el sector, favoreciendo el máximo de continuidades tanto de las personas como de la fauna, entre los diversos ecosistemas, y sobre todo permeabilizando la relación entre ciudad y territorio.

La filosofía de la actuación, desde el punto de vista de la integración ambiental, se ha diseñado con el objetivo de potenciar, en los espacios de la riera y de la balsa, ambientes naturalizados de bajo mantenimiento y alta calidad paisajística y medioambiental, incluyendo especies autóctonas propias de los hábitats de humedal de la zona.

Se realizó un sistema de depuración natural para reducir la llegada al medio de una menor concentración de contaminantes. Estos sistemas de depuración natural, se basan en la depuración a partir de un flujo horizontal de agua que entra a la balsa a través de un sistema de gravas. Alrededor de las raíces de las especies vegetales que se plantaron, se forma una biopelícula de bacterias que, mediante su actividad biológica, degradan la materia orgánica de las aguas.

Uno de los aspectos diferenciales llevados a cabo en el desarrollo del sector de Ca n'Alemany ha sido la especial atención al ciclo del agua. Los criterios aplicados en el diseño del ciclo del agua se han basado en: la reducción de la afectación en el entorno, por la incorporación de una nueva cuenca urbana drenante, el aprovechamiento de las aguas subterráneas; doble red de distribución de agua, potable y no potable, y una doble red de saneamiento, aguas residuales y aguas pluviales, y la reutilización del efluente de la EDAR Gavà-Viladecans, para su uso en el riego de los espacios libres y zonas verdes del sector.

El sistema de drenaje del sector se ha proyectado para una lluvia de periodo de retorno 10 años, a excepción del sistema hidráulico que permite el desbordamiento y posterior restitución al cauce de la riera de Sant Llorenç, que se ha diseñado para una lluvia de periodo de retorno 500 años.





Vista aérea

ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD

El sector de Ca n'Alemany se encuentra en una indudable situación privilegiada en el marco del municipio y del área Metropolitana de Barcelona, cabe destacar; la conexión directa del sector con la autovía C-32; la presencia de la estación de cercanías en el vértice este del sector; la proximidad al aeropuerto y el puerto de Barcelona; en resumen, el sector de Ca n'Alemany resulta un área de indudable atractivo para la implantación de actividades económicas.

La ordenación y configuración del sector permite una mejora de los accesos a Viladecans, mediante la creación del nuevo viaducto de enlace con la C-32, que entra a la ciudad sin variar de cota, una vez ha servido de acceso al nuevo sector.

Al mismo tiempo mediante el nuevo sector de actividad económica se contribuye a la consolidación de la intermodalidad de movilidad y de transporte alrededor de la estación de Renfe.

La vialidad del sector constituye un conjunto mallado que optimiza la forma de triángulo y la compatibilidad con el acceso principal del viaducto, así como el vínculo con las distintas calles de la malla de Viladecans.

La permeabilidad de las vías existentes de Gavà y Viladecans sobre el ámbito del sector permite el máximo de continuidades a todos niveles, que hacen posible la movilidad interna y externa con todos los medios disponibles, favoreciendo especialmente las políticas de movilidad colectiva y de gestión pública.

INNOVACIÓN Y SINGULARIDAD

La innovación se ha introducido en el proyecto a nivel de los diferentes agentes involucrados en la transformación del suelo y en la implantación de las actividades económicas.

A nivel de transformación urbanística para el desarrollo del sector se creó un Consorcio entre el Ayuntamiento de Viladecans y el Institut Català del Sòl, generando así un órgano de toma de decisiones a cargo del desarrollo del Sector que, mediante una gobernanza multinivel, asegurará una visión más rica, amplia y representativa de la sociedad.

La innovación a nivel privado proviene de las implantaciones de los diferentes operadores, en términos de nuevas tipologías edificatorias que permiten adaptar la arquitectura industrial, logística y terciaria a las nuevas necesidades de los sectores correspondientes, de nuevos servicios y atención al cliente en el ámbito comercial-*retail*, que cubren las necesidades previamente desatendidas. ☎

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y AMBIENTAL DE LA MARGEN IZQUIERDA DE LA RÍA DEL ODIEL

Huelva

Actuaciones como la Recuperación paisajística y ambiental de la margen izquierda de la Ría del Odiel, que incluyen la estabilización y restauración de las marismas, con su consiguiente mejora y diversificación, complementada con la construcción de una infraestructura adyacente que además conecta Puerto y Ciudad, han supuesto una aportación fundamental al desarrollo y la imagen turística de la ciudad de Huelva, consiguiendo unos resultados enormemente satisfactorios, tanto en el aspecto medioambiental como en el territorio y la sociedad onubense



Paseo fluvial



Ría del Odiel

PROMOTORES	Autoridad Portuaria de Huelva
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Autoridad Portuaria de Huelva
DIRECTOR DEL CONSORCIO	Pedro García Navarro Ignacio Álvarez-Ossorio
PROYECTISTAS	Jose Antonio Martínez Lapeña-Torres Arquitectos Miguel Ángel Gómez-Caldito Viseas (Alatec Ingenieros Consultores y Arquitectos) Abelardo Budía Quesada (APH) Ignacio Revilla Alonso (APH)
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Alfonso Peña López-Pazo Pedro García Navarro
DIRECCIÓN DE OBRA	Alfonso Peña López-Pazo Abelardo Budía Quesada
EMPRESA CONSTRUCTORA	Dragados U.T.E Sociedad Anónima Trabajos y Obras (Sato) y Geocisa, Sando y Seranco
CONTROL DE CALIDAD	Vorsevi Cemosa



Pasarela elevada

RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y AMBIENTAL DE LA MÁRGEN IZQUIERDA DE LA RÍA DEL ODIEL

El Puerto de Huelva se ubica en el suroeste de la Península, posición estratégica respecto de las principales rutas marítimas internacionales. En concreto, su Zona de Servicio de tierra y aguas interiores se asienta en el estuario de los ríos Odiel y Tinto, por lo que es un puerto longitudinal y gran parte de las instalaciones del Puerto, así como de los muelles de servicio, se ubican a lo largo de la margen izquierda de la ría del Odiel y Ría de Huelva.

Cuenta con la mayor superficie de tierra del sistema portuario español, 1.700 hectáreas, donde coexiste la actividad portuaria y la de uno de los principales centros industriales de España, con más de 12.000 hectáreas de tierras y aguas de áreas protegidas con diferentes categorías, tales como: Parque Natural, Reserva de la Biosfera (Unesco del MaB), IBA marinas de SEO BirdLife (ES261), sitios Ramsar, y varias zonas de la Red Natura 2000 designadas en aplicación de la Directiva de Aves y la Directiva Hábitats.

Por otra parte, el desarrollo urbano de la ciudad de Huelva se concentra a lo largo de la orilla izquierda del río Odiel, donde se encuentra la infraestructura del Puerto Interior, así como las instalaciones de un importante complejo industrial químico básico instalado desde la década de 1960.

La sostenibilidad es para la Autoridad Portuaria de Huelva uno de los pilares de su actividad y su estrategia medioambiental, económica, social e institucional. Es decir, el desarrollo actual y futuro del Puerto de Huelva se concibe desde el punto de vista

de la integración absoluta con el entorno y desde el respeto y conservación de sus valores ambientales. Únicamente desde esta visión es, y seguirá siendo posible, compatibilizar el desarrollo económico con la protección ambiental y la salvaguardia de la calidad de vida de los ciudadanos.

En este contexto, el Puerto de Huelva, consciente de las necesidades de conservación dentro de su Zona de Servicio, ha ejecutado proyectos de gran relevancia medioambiental y social, como el que se presenta, en relación con la restauración de los espacios naturales en el puerto y de integración Puerto-Ciudad.

INTEGRACIÓN Y DISEÑO

Actuaciones como la recuperación paisajística y ambiental de la margen izquierda de la ría del Odiel, que incluyen la estabilización y restauración de las marismas, con su consiguiente mejora y diversificación, complementada con la construcción de una infraestructura adyacente que además conecta Puerto y Ciudad, han supuesto una aportación fundamental al desarrollo y la imagen turística de la ciudad de Huelva, consiguiendo unos resultados enormemente satisfactorios, tanto en el aspecto medioambiental como en el territorio y la sociedad Onubense.

- La eliminación de residuos inorgánicos en toda la zona de marisma mareal y de dunas litorales de la Punta del Sebo.

- La facilidad de conexión de la ciudad de Huelva con la Punta del Sebo, mediante la construcción de un paseo peatonal, seguido de un carril-bici, diversificándose así los modos de transporte actuales.

- La creación de un entorno para disfrute de los ciudadanos junto a la Ría y al Muelle de Riotinto, un Bien de Interés Cultural y una de las señas de identidad de la ciudad de Huelva.

- La mejora medioambiental de los espacios ajardinados existentes.

- La instalación de pantallas vegetales para la reducción de impactos ambientales sonoros y visuales exteriores procedentes del tráfico, así como de las instalaciones industriales.

- La diversificación de hábitats para recuperar los ecosistemas que históricamente existieron en la marisma, mediante la plantación de *Spartina marítima*.

- La conservación de especies protegidas o de alto interés ambiental como *Spartina marítima* y *Zostera Noltii*.

- La restauración ecológica de más de 130.000 m² ocupados por marismas mareales, dunas y playa de la margen izquierda de la ría del Odiel.

- La erradicación total de la *Spartina densiflora* (especie invasora).

- La divulgación ambiental.

Con el fin de restaurar ambientalmente el área y promover el uso social y la integración del Puerto en la ciudad de Huelva, la Autoridad Portuaria de Huelva ha llevado la recuperación paisajística y ambiental de la margen izquierda de la Ría del Odiel, que incluye diversas acciones de restauración social y ecológica en un tramo de cinco kilómetros. Tales acciones son, primero, la restauración ambiental de pantanos, dunas y playas deterioradas junto con una senda peatonal a lo largo de cuatro

kilómetros, y segundo, la creación de un paseo fluvial de un kilómetro en las marismas más deterioradas que están más cerca de la ciudad de Huelva.

La inversión total para las actuaciones ascendió a 32.354.046,89 €.

El proyecto de Regeneración de las marismas y senda peatonal se llevó a cabo desde noviembre de 2006 hasta enero de 2007, realizándose labores de monitoreo y actividades de apoyo a lo largo de los años posteriores. Actualmente, el Puerto de Huelva continúa monitoreando el área restaurada.

La calidad en el diseño de la actuación estribó en la integración de la recuperación paisajística de la marisma con la creación de una senda peatonal y un Paseo de ribera de un kilómetro de longitud y 80 metros de anchura, dotado de zonas verdes, inserción de pinares tan característicos en las zonas litorales de la provincia, zonas de aparcamiento y extenso espacio para pasear y contemplar la Ría. Como broche final al paseo, acompañan las pérgolas, anfiteatros y quioscos, brindando apertura a la ciudad de todo este ámbito de terrenos del Puerto.

Por lo tanto, la combinación de ambas actuaciones ha dado como resultados la recuperación ambiental y de usos sociales, haciendo frente y de manera exitosa, al importante reto que presentaba el proyecto: lograr mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los ciudadanos de Huelva, en un espacio donde confluyen usos portuarios e industriales.

A día de hoy es posible manifestar que el proyecto ha logrado integrar perfectamente tales usos con la conservación de valores ambientales y con el desarrollo de la Ciudad, posibilitando el acercamiento de la ciudad a la ría y al estuario, convirtiéndose así en un referente internacional, ejemplo de proyecto



Zona norte de la ría



Recuperación de valores ecológicos



Senda peatonal



Vista aérea del paseo

ambiental innovador que ha posibilitado la integración Puerto-Ciudad, hecho que lo ha llevado a ser considerado por la Red Mundial de Ciudades Portuarias en su Guía de Buenas Prácticas “Hacer la Ciudad con el Puerto”.

SOSTENIBILIDAD

Dentro del Plan Estratégico 2012-2017 con visión a 2022, la Autoridad Portuaria apuesta por el *feedback* económico-social, por lo que toda inversión que se genera repercute positivamente en la ciudad y, por ende, en la crematística del entorno.

En este caso, las actuaciones presentadas no suponen un beneficio económico sino unos beneficios sociales y ambientales, que aunque se han dejado entrelazar en los apartados anteriores, se resumen en los siguientes:

- Creación de espacios para la ciudadanía e integración Puerto-Ciudad, eliminando zonas degradadas y convirtiéndolas en zonas de gran interés turístico.
- Creación de empleo: tanto las obras de Recuperación ambiental como del paseo fluvial y la senda peatonal contribuyeron a la creación de empleo tanto directo como indirecto. Asimismo se implantaron 11 quioscos repartidos por el paseo fluvial destinados a usos comerciales, con actividades propias de venta de periódicos, revistas, golosinas, o como pequeños bares.
- Aumento de la diversidad de la vegetación en las marismas portuarias, disponiendo actualmente un ecosistema de marismas maduro y diverso que desarrolla satisfactoriamente sus funciones ecológicas.
- Recuperación de especies autóctonas y amenazadas, cuyas poblaciones se desarrollan con éxito en las marismas del Puerto.
- Creación de hábitats para las aves, destacando el importante ascenso de poblaciones de limícolas y especies protegidas a nivel europeo.
- Creación de nuevos hábitats para la comunidad piscícola e invertebrados, muestra de la riqueza del entorno.

INNOVACIÓN Y SINGULARIDAD

El carácter original e innovador del proyecto de restauración ecológica llevado a cabo en las marismas del puerto de Huelva se debe principalmente a los siguientes aspectos:

- Ha utilizado *Spartina maritima* como la herramienta biológica para la restauración ecológica de las marismas degradadas y contaminadas. Esta es una acción innovadora a nivel europeo.
- Ha sido posible eliminar especies invasoras existentes en pantanos degradados. Tales especies incluyen *Spartina densiflora*, que se había extendido por el área, desplazando a las especies nativas.
- Las marismas restauradas y el paseo de la Ría se encuentran en la zona del puerto, donde existe uno de los complejos industriales químicos y petroquímicos más grandes de España. Por lo tanto, ha sido posible combinar la restauración ambiental, usos sociales y actividad industrial dentro de la zona portuaria.
- Este proyecto ha facilitado la restauración y el desarrollo de un ecosistema saludable de pantanos, que permite la creación de hábitats para aves y vida silvestre protegidos a nivel europeo.

GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN

Las obras se atendieron con recursos propios de la Autoridad Portuaria de Huelva, recibándose subvenciones importantes por parte de los fondos europeos FEDER, de dos programas operativos diferentes.

Además, el margen izquierdo de la Ría del Odiel, se ha integrado en la vida sociocultural de la ciudad de Huelva, con excelente acogida por parte de sus ciudadanos.

Gracias a la variedad de obras acometidas en el margen izquierdo de la Ría del Odiel, en las que han trabajado multitud de disciplinas, la transversalidad se hace eco en cada uno de los espacios de los que se compone.

Además, se ha desarrollado un programa específico para la divulgación, la educación y la sensibilización ambiental de la población y de los visitantes, con un itinerario ambiental, material de divulgación ambiental con la colaboración de Seo BirdLife, programa educativo asociado a las marismas portuarias, entre otras actividades.

CONCLUSIÓN

El Puerto de Huelva pretende seguir siendo uno de los principales puertos de la costa sur atlántica de Europa. Cuenta con el área terrestre más grande del sistema portuario español, 1.700 hectáreas, donde coexiste uno de los centros industriales más importantes de España, anexo a más de 12.000 hectáreas de áreas protegidas de pantanos como el Parque Natural, la Reserva de la Biosfera, los sitios Ramsar y varias áreas de la Red Natura 2000. Este es un sitio de importancia internacional para vadeadores migratorios, hábitats naturales y fauna y flora silvestres protegidas. De hecho, es una de las áreas de vida silvestre más importantes de Europa, y una de las Áreas Importantes para las Aves en el medio marino, las IBA marinas, de SEO BirdLife.

El Puerto de Huelva, consciente de las necesidades de conservación del medio ambiente apostó por restaurar los valores ambientales de la margen izquierda de la ría del Odiel, y para ello ha venido realizando un importante esfuerzo en los últimos 10 años. En concreto, entre 2006 y 2007, se desarrolló el proyecto de restauración ecológica en un tramo de cuatro

kilómetros. Este fue un proyecto innovador en el ámbito europeo, ya que utilizó bio-herramientas para recuperar las funciones ecológicas del ecosistema. Posteriormente, entre 2010 y 2012, se llevaron a cabo trabajos de seguimiento ecológico que mostraron el éxito de la restauración realizada.

Estas actuaciones de carácter ambiental se han complementado con la construcción de un paseo a lo largo de un kilómetro de la ría del Odiel junto al muelle de Riotinto, así como de una senda peatonal de 4 km, que conecta el paseo de la Ría con la Punta del Sebo, por lo que ha sido posible disponer para la ciudadanía de una superficie de recreo que está desarrollando una importante función social.

Así, se han ofrecido tanto beneficios ambientales como de recreación a la población de Huelva: se ha restaurado una zona degradada, se han creado nuevos hábitats para aves marinas protegidas, se ha promovido el uso social mediante la creación del Paseo de la Ría y la senda peatonal perfectamente integrados en la vida de los ciudadanos y visitantes de la zona, y se ha promovido la educación y divulgación ambiental.

El proyecto “Paseo Fluvial de la Ría del Odiel en Huelva. Recuperación Paisajística de parte del Puerto Interior de Huelva” ha permitido recuperar con éxito las funciones ecológicas del ecosistema de pantano, responder a la demanda de la ciudad de Huelva para recuperar el uso histórico del estuario y generar un revulsivo económico y turístico. 📍



Pasarela elevada

FINALISTA

CIUDAD Y TERRITORIO ALBERT SERRATOSA 2019
CATEGORÍA ACTUACIONES DE CARÁCTER GRAN ESCALA

LÍNEA 1 DEL METROPOLITANO

Granada

La Línea 1 del Metropolitano de Granada es una infraestructura de transporte público de metro ligero que se inscribe en el área metropolitana de la ciudad de Granada y que posee carácter supramunicipal uniendo la capital con los municipios situados en torno a la misma. Las primeras obras se iniciaron en mayo de 2007 y la puesta en Servicio Comercial se produjo en septiembre de 2017. En el primer año de servicio comercial, más de 10 millones de viajeros han usado la Línea 1 del Metro, atendiendo a una población de 134.000 personas de las más de 500.000 personas que residen entre Granada y su área metropolitana.





Tramo urbano



Interior de una estación

PROMOTORES	Junta de Andalucía Ayuntamientos de Albolote, Maracena, Granada y Armilla	
ADMINISTRACIÓN ACTUANTE	Junta de Andalucía. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio	
DIRECTOR DEL CONSORCIO	Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía	
PROYECTISTAS	Ayesa Ingerop Idom Sener	Ofiteco Pereda 4 Iberinsa
DIRECTOR DE LOS PROYECTOS	Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía	
DIRECCIÓN DE OBRA	Idom Ofiteco Iberinsa Pereda 4 Ayesa	Sener Ingerop Trn Ardanuy
EMPRESA CONSTRUCTORA	Aldesa El Partal Vialobra Acciona Sando Ferrovia Ucop OHL UC10 Imathia	Dragados Otero Solyder Hormacesa Cyes Heliopol Torrescamara Siemens Alstom CAF
CONTROL DE CALIDAD	Ofiteco Gemosa Vorsevi Geotecnia del Sur	Lydicce Eycom Geotecnia y Cimientos



Área industrial El Juncaril

DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA 1 DEL METROPOLITANO DE GRANADA

La Línea 1 del Metropolitano de Granada es una infraestructura de transporte público de metro ligero que se inscribe en el área metropolitana de la ciudad de Granada y que posee carácter supramunicipal uniendo la capital con los municipios situados en torno a la misma.

La línea discurre por los términos municipales de Albolote, Maracena, Granada y Armilla, que forman parte de los 32 municipios de la aglomeración urbana de Granada, con una población de medio millón de habitantes, de 16 kilómetros de vía doble, a excepción de 0,7 km en vía única, y con 2,7 kilómetros soterrados.

La configuración actual del área metropolitana, así como los hábitos de movilidad de su población, hace prioritario la creación de un modo de transporte potente y rápido. Contrastando con otros ejemplos europeos de ciudades de tamaños similares, aparece este modo de transporte como el más adecuado para la aglomeración granadina.

Se trata de la primera línea de metro ligero que se realiza en la provincia y está contemplada en la planificación de infraestructuras de la comunidad autónoma (Plan Director de Infraestructuras de Andalucía) y en la del área metropolitana (Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada).

Inicialmente la Junta de Andalucía asumió el desarrollo de los proyectos y la ejecución de la obra en su totalidad, a través de la empresa pública Ferrocarriles de la Junta de Andalucía, posteriormente renombrada Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. La Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía ha dotado a la sociedad Metro de Granada, S.A. de los recursos económicos, técnicos y materiales necesarios para la ejecución de las obras de la Línea 1 del Metro Ligero de Granada y para su explotación comercial.

Las primeras obras se iniciaron en mayo de 2007 produciéndose la puesta en Servicio Comercial de la Línea 1 del Metropolitano de Granada el pasado 21 de septiembre de 2017. En el primer año de servicio comercial, más de 10 millones de viajeros han usado la Línea 1 del Metro, atendiendo a una población de 134.000 personas de las más de 500.000 personas que residen entre Granada y su área metropolitana.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

- Su integración urbana creando nuevos espacios urbanos en una reurbanización que ha llegado a los 718.984 m².
- En materia de sostenibilidad se está reduciendo anualmente más de 2.814 tn CO₂ al año.
- Ha incluido la plantación de más de 4.000 árboles en su trazado y la conformación del Met4ro Parque con Árboles replantados procedentes del propio trazado del metro.

- En materia de innovación incluye el sistema ACR de Acumulador de energía que permite el aprovechamiento de la energía de frenado y su almacenamiento para salvar tramos sin catenaria, por tanto, produciendo un ahorro energético de más del 20 % con los consiguientes mejoras ambientales.

- También se ha desarrollado en el Metro el sistema de VIA MLG que ha permitido en un tramo experimental la reutilización de neumáticos fuera de uso, consiguiendo los objetivos de atenuación de ruidos y de vibraciones.

- Se han construido para fomentar el transporte no motorizado 8.913 m de carril bici.

- Se ha garantizado la plena accesibilidad para personas con distintas capacidades tanto en las paradas, estaciones y unidades de material móvil.

- La intermodalidad se ha garantizado en la Estación del AVE de Granada, en la Estación de Autobuses, en las paradas de los autobuses interurbanos, en las paradas de los autobuses urbanos, con los taxis y también con lo aparca bicicletas de los distintos municipios donde se ha implantado los 16 km de Línea.

A nivel de obra civil, la línea está dividida, en 7 tramos de vía (Tramo 0, Tramo I.1, Tramo I.2, Tramo 1.2.1, Tramo II.1, Tramo II.2 y Tramo III), y los Talleres y Cocheras. Además han sido necesarios la realización de los Sistemas y de la Energía.

TRAMO 0. ALBOLOTE-MARACENA

Con una longitud de 3.443 m en doble vía de ancho internacional, todo el tramo discurre en superficie con dos zonas de marcado carácter urbano (Albolote y Maracena) y un tramo intermedio de carácter interurbano pasando junto a polígonos industriales y zonas de expansión urbana. Existen 5 paradas en superficie.



Tramo Albolote-Maracena

Uno de los elementos singulares del tramo es un aparcamiento disuasorio junto a parada Juncaril, cuyo objetivo principal es ha sido facilitar lugares donde se ha producido el cambio entre otros medios de transporte y el metro ligero, reduciendo la entrada del transporte privado en las zonas densamente pobladas. Se trata de un aparcamiento cerrado y al aire libre, con capacidad para más 387 automóviles (11 de ellos para discapacitados) y para más de 31 motocicletas y bicicletas.

TRAMO 1.1. MARACENA-VILLAREJO

Este tramo discurre íntegramente por la ciudad de Granada iniciándose en el límite con el término municipal de Maracena. Tiene una longitud de 3.198 m en doble vía de ancho internacional, todo el tramo en superficie, a excepción de un tramo de 360 m de túneles y rampas necesarios para atravesar la autovía A-44 de circunvalación de Granada y la línea férrea Granada-Moreda. Cuenta con 5 paradas en superficie. Un punto importante de intermodalidad en la línea, lo constituye la parada Estación de Autobuses.

En síntesis, la obra civil incluye: una plataforma de Metro ligero de doble vía en una longitud de 3.230 m, un ramal técnico de doble vía de longitud 381,198 m de acceso a los Talleres y Cocheras, una reurbanización de fachada a fachada, firmes nuevos en la mayor parte del trazado, nuevo alumbrado público, nuevas plantaciones y la creación de dos parques en Cerrillo de Maracena y Argentinita.

TRAMO 1.2. VILLAREJO-MÉNDEZ NÚÑEZ

Este tramo discurre íntegramente por la ciudad de Granada. Una primera parte del trazado es en superficie para en la zona final entrar en el túnel de soterramiento de 2.740 m que posee la línea bajo las calles Méndez Núñez, Camino de Ronda y Avenida de América en Granada. Tiene una longitud de 2.148 m. en doble vía de ancho internacional, de los cuales 1.670



Marquesina en Cerrillo Maracena



Estación subterránea

m discurren en superficie, 277 m en túnel de soterramiento y 200 m en rampas. El tramo presenta 3 paradas en superficie: Villarejo, Caleta y Universidad.

En síntesis la obra civil necesaria incluye una plataforma de Metro ligero de doble vía, la reurbanización de fachada a fachada de la traza, nuevas zonas verdes, remodelación de La Caleta, paseillos universitarios y plaza Albert Einstein, la infraestructura necesaria para la correcta colocación de los elementos de las instalaciones ferroviarias y de energía, remodelación del aparcamiento subterráneo de Albert Einstein y tramo final en rampa y en túnel.

TRAMO 1.2.1. METRO EN ESTACIÓN DE FERROCARRIL

Este subtramo, dentro del Tramo 1.2, discurre íntegramente por la ciudad de Granada, concretamente en las inmediaciones de la Estación del Ferrocarril. Tiene una longitud de unos 400 m. en doble vía de ancho internacional, presentando la parada Estación de Ferrocarriles dentro de su trazado que constituye un



Avenida de la Constitución (Hospital General Virgen de las Nieves)

punto importante de intermodalidad en la línea. En síntesis, la obra civil necesaria incluye una plataforma de Metro ligero de doble vía y la infraestructura necesaria para la correcta colocación de los elementos de las instalaciones ferroviarias y de energía.

TRAMO 2.1. MÉNDEZ NÚÑEZ-RÍO GENIL

Este tramo discurre íntegramente por la ciudad de Granada. Tiene una longitud de 1.200 m en doble vía de ancho internacional, todo el tramo soterrado bajo la calle Camino de Ronda. Presenta 2 estaciones subterráneas: Méndez Núñez y Recogidas.

En síntesis, la obra civil necesaria incluye la ejecución del túnel de línea, la plataforma de metro ligero de doble vía, la reurbanización de fachada a fachada de la calle Camino de Ronda, la infraestructura necesaria para la correcta colocación de los elementos de las instalaciones ferroviarias, de energía y de sistemas, y la ejecución de las estaciones subterráneas con todas las instalaciones necesarias para su funcionamiento.

TRAMO 2.2. RÍO GENIL-PARQUE TECNOLÓGICO

Este tramo discurre íntegramente por la ciudad de Granada atravesando el barrio más poblado de la zona sur de la ciudad. Su trazado comienza en la zona final del túnel de soterramiento en la calle Camino de Ronda donde se proyecta la tercera estación subterránea de la línea 1 (Alcázar de Genil), para salir posteriormente a superficie en la Avenida de América. A partir de aquí continuará en superficie hasta el final de la línea en el municipio de Armilla. Tiene una longitud de 3.510 m en doble vía de ancho internacional, de los cuales 895 m en túnel de soterramiento, 160 m en rampas y 2.451 m en superficie.

A diferencia del resto de estaciones, en esta estación subterránea se han encontrado restos arqueológicos que han ocasionado



Estación de Alcázar Genil

nado una adecuación de la Estación de Alcázar del Genil para permitir la conservación y puesta en valor de los restos del Al-bercón Almohade del siglo XIII del Alcázar del Genil, según las pautas establecidas por la Consejería de Cultura. LA Estación Alcázar Genil, es un ejemplo de integración Arquitectónica y de Ingeniería y por ese motivo ha sido premiada en los premios FAD y en la XIV Bienal Española de Arquitectura BEAU.

TRAMO 3. PARQUE TECNOLÓGICO-ARMILLA

el tramo comienza en el límite entre los términos municipales de Granada y Armilla, para continuar hasta el centro de este último municipio. Tiene una longitud de 2.637 m de los cuales 1.935 m en doble vía y 702 m en vía única, siempre en ancho internacional, todo el tramo en superficie. Los 702 m en vía única son los únicos proyectados en la Línea 1, y se motivan por la necesidad de pasar por la calle principal de Armilla, donde se adoptó una sola vía por motivos de espacio entre fachadas.

Se ha realizado 4 paradas en superficie: Parque Tecnológico, Sierra Nevada, Fernando de los Ríos y Armilla siendo ésta última, la parada terminal de la línea en espera de futuras extensiones del Metropolitano hacia otros municipios del área metropolitana. Esta parada se sitúa en el centro de Armilla junto a la plaza del Ayuntamiento.

TALLERES Y COCHERAS

El edificio de Talleres y Cocheras se sitúa en una parcela situada en el límite noroeste del término municipal de Granada, lindando con el término municipal de Maracena. Es el centro de control de la línea, albergando las siguientes funciones: puesto central de mando y administración del sistema (seguridad y fiabilidad); lugar de inspección, mantenimiento y reparación de componentes fijos y móviles del sistema y estacionamiento del parque móvil. 8.549 m² edificados.



Integración con restos arqueológicos

Los edificios y áreas que forman Talleres y Cocheras son: la estación de servicio para las operaciones de mantenimiento y controles cotidianos; la estación de lavado. el estacionamiento del parque móvil; edificio de talleres; edificio de oficinas; el puesto de guarda; aparcamiento de vehículos del personal de conducción, del personal de mantenimiento, del personal administrativo y de los visitantes; las zonas de maniobra para los camiones (semi-remolques) en la entrega de los equipamientos del establecimiento; las instalaciones y las zonas de estacionamiento necesarias para el mantenimiento de las instalaciones fijas (el vehículo rail-carretera, las zonas de almacén al aire libre); y la zona de almacenamiento de productos usados (aceites,...).

MARQUESINAS

Las marquesinas han incluido la construcción de las paradas en superficie (21 paradas de andén lateral y 2 paradas de andén central), conforme a los proyectos tipo: Proyectos de Construcción de Parada en Superficie –Tipología de Andén Central– y –Tipología de Andén Lateral– del Metropolitano de Granada.



Parada de Fernando de los Ríos en Armilla



Zona del Parque Tecnológico de la Salud y centros deportivos



Estación subterránea

Las paradas, y más concretamente las marquesinas, se conciben como elementos de espera, por lo que deben cumplir funciones de seguridad y protección. La marquesina presenta un diseño en el que se recoge la necesidad de un armario técnico que ha permitido la colocación de todos los equipos debiendo garantizar la compatibilidad y los niveles sonoros de los elementos que van en el interior con los armarios y marquesinas.

ENERGÍA

Acometida Juncaril

Línea eléctrica subterránea necesaria para asegurar el suministro eléctrico a la nueva Subestación Transformadora 66/20kV 10,5MVA, denominada MLGR Juncaril. Incluye además las infraestructuras necesarias para asegurar el suministro eléctrico a las subestaciones de tracción del Metro Ligerero de Granada, cuyo titular es la AOPJA.

Acometida Nevada

Línea eléctrica subterránea necesaria para asegurar el suministro eléctrico a la nueva Subestación Transformadora 66/20kV 10,5MVA, denominada MLGR Nevada. Incluye además las infraestructuras necesarias para asegurar el suministro eléctrico a las subestaciones de tracción del Metro Ligerero de Granada, cuyo titular es la AOPJA.

Electrificación

Obras relacionadas con la instalación y puesta en servicio de las Subestaciones Eléctricas de Tracción a 750 Vcc y de Distribución de Energía en A.T y B.T., así como la instalación y puesta en servicio de la catenaria que alimenta al metro.

SISTEMAS

Señalización ferroviaria

Enclavamientos con lógica descentralizada (también llamados mandos locales de señalización) y conexión vía fibras dedicadas con el puesto de mando donde reside el software de gestión de enclavamientos. El sistema (tipo marcha a la vista) se ha dotado de un FAP para gestión de velocidad en curvas.

Semaforización

Se dota a la línea del metro ligerero (la gran mayoría de él en superficie) de un sistema de prioridad semafórica “clásico”, con

detección con balizas (tipo Balogh) y con algoritmo de prioridad en el regulador de semáforos.

Control, supervisión, Comunicaciones

Para el *backbone* de comunicaciones se proyecta una red Gigabit Ethernet sobre fibra donde las estaciones se disponen en 2 anillos. Todas ellas tienen doble conexión (doble camino) al PCC para inmunizarse ante un fallo sencillo de la fibra (monorotura). En esta parte de Control, Supervisión, Comunicaciones, se incluyen las instalaciones de CCTV, Megafonía, Control de accesos, Cronometría, Telefonía, Interfonía, así como el funcionamiento deseado del SCADA para el metro.

Billeteaje

El metro dispone de un sistema “*contact-less*” de extremo a extremo.

SAE, SIV, RADIO

El metro incluye las funcionalidades deseadas para el sistema de ayuda a la explotación y para la información al viajero. También se reflejan esos requisitos en la parte Radio donde con la colaboración de Axis se realizó un estudio de cobertura y el primer replanteo de EBCR (Estación base cobertura radio).

PCC

El puesto de control central incluye la integración en una sala del conjunto de sistemas citados. La integración es total y cada operador está proyectado que use 4 IHM (señalización, semáforos, SCADA y SAE).

Herramientas

El metro cuenta con las herramientas específicas necesarias para el mantenimiento de un metro (Columnas de elevación para levantar el tren, torno en foso para reperfilado de ruedas, máquina de lavar trenes, carro arrastre, bivial, etc.).

MATERIAL MÓVIL

La flota de trenes para realizar la explotación, son trenes fabricados por CAF Urbos III, disponiéndose para la Línea 1 del Metro de una flota de 15 unidades de material móvil. 🚇

Máster en TECNOLOGÍA DIGITAL E INNOVACIÓN EN INGENIERÍA

FEBRERO - DICIEMBRE 2020



Módulo I	TRANSFORMACIÓN DIGITAL (5 créditos)
Módulo II	BUILDING INFORMATION MODELING, BIM (5 créditos)
Módulo III	BIG DATA Y ANALÍTICA DE DATOS EN INGENIERÍA. DATOS ABIERTOS (5 créditos)
Módulo IV	DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA INGENIERÍA Y LAS OBRAS PÚBLICAS (5 créditos)
Módulo V	TERRITORIO INTELIGENTE (5 créditos)
Módulo VI	SERVICIOS DE TRANSPORTE INTELIGENTE (5 créditos)
Módulo VII	CIBERSEGURIDAD Y PROTECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CRÍTICAS (5 créditos)
Módulo VIII	INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BLOCKCHAIN. APLICACIONES A LA INGENIERÍA CIVIL (5 créditos)
Módulo IX	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE LA DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD (5 créditos)
Módulo X	TRABAJO FIN DE MÁSTER (TFM) (15 créditos)

Carga lectiva: 60 créditos ECTS



2ª EDICIÓN



Colegio de
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

INFORMACIÓN Y RESERVA DE PLAZA

91 700 64 62 master.tidi@ciccp.es

UNED

Este indicador de riesgo corresponde a la cuenta corriente y al depósito a plazo.

1/6

Este número es indicativo del riesgo de producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

Banco Caminos está adscrito al Fondo de Garantía de Depósitos Español. Para depósitos en dinero el importe máximo garantizado es de 100.000 euros por depositante en cada entidad de crédito.

La tranquilidad de saber que tu banco se encarga de todo.

Se tiene o no se tiene.

Descubre **Banco Caminos Premium**

ESPECIAL ICCP'S Te abonamos **20€*** brutos/año para el pago de la cuota de colegiado



En Banco Caminos creemos que allanarte el camino es la mejor forma de recorrerlo a tu lado. Por eso, además de unas condiciones financieras excepcionales, ponemos a tu disposición nuestro servicio MiAsistente.



Contrátalo en:
913 10 95 50



Consulta toda la información acerca de los servicios y condiciones en bancocaminos.es



Banco Caminos
BANCO PRIVADO

Los productos y servicios incluidos en Banco Caminos Premium solo se pueden contratar de manera conjunta. Exclusivo para residentes en España.

El servicio gratuito de Asistente Personal tendrá la consideración de rendimiento del capital mobiliario en especie sujeto a ingreso a cuenta de IRPF del 19% (2,56€), que se le practicará con carácter anual y de una única vez en su cuenta al mes siguiente de la alta en dicha suscripción.

*El abono tendrá la consideración de rendimiento del capital mobiliario en especie sujeto a ingreso a cuenta de IRPF DEL 19% (3,80€), que se practicará con carácter anual y de una única vez en la cuenta al mes siguiente de acreditar el pago de la cuota de colegiado. Usted cliente, deberá declarar ambos rendimientos de capital mobiliario en la declaración de IRPF.

¹ La cuota de Banco Caminos Premium es de 9€/mes. Ejemplos ilustrativos: Para un saldo medio diario de 5.000€, sin bonificación de 20€, TIN 0%, TAE -1,79%. Para un saldo medio diario de 15.000€, con bonificación de 20€, TIN 0%, TAE -0,59%.

² Depósito a plazo: TIN 0,10%, 0,10% TAE. Liquidación mensual de intereses.

³ El servicio "MiAsistente" es prestado por Alares Human Services SA.