



## EN PORTADA

### Avanzamos en el Proyecto del Tren Maya

#### INFORMACIÓN CORPORATIVA

Javier Abanades elegido Ingeniero Joven más influyente de España

#### ACTUALIDAD

TYPSA supervisa el diseño y la construcción de un túnel urbano en Noruega

#### INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Pesto, Innovación con sello TYPSA

#### CALIDAD

Comprometidos en la lucha contra el cambio climático

#### RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Compromiso constante de TYPSA con la Integridad; continuamos dando pasos

#### CONGRESOS Y SEMINARIOS

Publicación del documento "Recomendaciones para caracterizar el valor patrimonial de los puentes"

#### RELATOS Y OPINIÓN

Historias para "no dormir"

#### SOCIEDAD

Gregorio Arostegui Echenique, *in memoriam*

#### CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS



## BOLETÍN CORPORATIVO Nº 56 - AÑO 2021

### ■ INFORMACIÓN CORPORATIVA - 04

- 04 Premios y reconocimientos otorgados en 2021:
  - Premios de reconocimiento FEPAC 50º Aniversario.
  - Premio Internacional CEEQUAL Client & Outline Interim Award.
  - Premio Matilde Ucelay del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
  - Nuestra compañera Cristina Puertes, galardonada por la Universidad Politécnica de Valencia.
- 06 Javier Abanades elegido Ingeniero Joven más influyente en España.
- 08 Cambios en la organización.
- 10 Inauguración de nueva oficina en Londres.
- 13 10 años de TYP SA Chile.
- 15 Participación de TYP SA en el encuentro empresarial España-Costa Rica.
- 16 La oficina de Zaragoza se adquiere en propiedad.

### ■ EN PORTADA - 18

- 18 Avanzamos en el Proyecto del Tren Maya.
- 25 Modernización de las centrales hidroeléctricas Jupia e Ilha Solteira.

### ■ ACTUALIDAD - 32

- 32 TYP SA supervisa el diseño y la construcción de un túnel urbano en Noruega.
- 36 Tratamiento de agua residual para la descontaminación del Lago Titicaca.
- 38 Abierta la Consulta Pública nº1 del Proyecto DART+ South West.
- 39 Túneles de la Prolongación Oeste de la Línea de Metro Eglinton Crosstown en Toronto.
- 41 Master Plan de transporte y estudio de viabilidad de puentes sobre el río Meghna.
- 43 Edificio de Formación en el Centro Tecnológico Nokian Tyres.
- 45 Finaliza con éxito el proyecto de planificación hidrológica para tres cuencas en Turquía.
- 47 Continúan los trabajos en la Ampliación Sur de la Línea Azul del Metro de Estocolmo.
- 51 TEyS atiende prestaciones de servicios sociales a la ciudadanía en Tenerife.
- 53 Delivering railway project management in Uganda, Tororo-Gulu railway line.
- 58 Proyecto de mejora de la capacidad del enlace entre la Autovía V-30 y la CV-30 en Valencia.

### ■ INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA - 59

- 59 PESTO, innovación con sello TYP SA.
- 61 Nace el Acelerador Digital TYP SA.
- 62 TYP SA Learning, nueva plataforma de formación en la Intranet.
- 63 TYP SA, nuevo colaborador del Centro y Red de Tecnología del Clima.

### ■ CALIDAD - 64

- 64 Comprometidos en la lucha contra el cambio climático.
- 65 Sistema de Gestión de Seguridad de la Información de TYP SA certificado por AENOR.
- 66 Determinación de TYP SA por promover el acceso inclusivo en el ámbito de la arquitectura.

### ■ RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA - 67

- 67 Compromiso constante de TYP SA con la Integridad; continuamos dando pasos.

### ■ CONGRESOS Y SEMINARIOS - 69

- 69 Publicación del documento "Recomendaciones para caracterizar el valor patrimonial de los puentes".
- 72 Participación en congresos y seminarios.
  - VIII Jornadas sobre Ciudades Seguras, Sostenibles e Inteligentes.
  - Seminario web organizado por FIDIC.
  - Seminario web sobre Contratos Colaborativos.
  - Seminario web "La reutilización del agua para conseguir una Europa más verde".
  - Semana de la Ingeniería Civil y el Medio Ambiente. SICMA 2021.
  - Jornada project management "Inmohotel 2021".
  - Seminario web FIDIC: Comunidades Sostenibles.
  - XII Jornadas Españolas de Presas - SPANCOLD.

### ■ RELATOS Y OPINIÓN - 76

- 76 Historias para "no dormir".

### ■ SOCIEDAD - 78

- 78 Gregorio Arostegui Echenique, in memoriam.

### ■ CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS - 84

- 84 Marzo-Septiembre 2021.



## Premios y reconocimientos otorgados en 2021

Departamento de Comunicación

### Premios de reconocimiento FEPAC 50° Aniversario



La Federación Panamericana de Consultores ha otorgado el Gran Premio de Excelencia al proyecto de "Madrid M30 – MRío. Un proyecto de transformación urbana". TYPESA recibe este premio junto a Intecsa - Inarsa y el área de ingeniería de Acciona por la intervención en el desarrollo del proyecto y en la supervisión de las obras. Así mismo, ha otorgado el Gran Premio de Excelencia al proyecto de la

Ampliación del Puente de Rande. MC2, filial del Grupo TYPESA, recibe este premio por la realización del proyecto y la asistencia técnica a la dirección de obra. ■



### Premio Internacional CEEQUAL Client & Outline Interim Award

Calificación de Sostenibilidad Excelente (80,1%) al proyecto del Metro de Estocolmo



Es un gran desafío construir un metro en un entorno urbano densamente poblado. Este proyecto se ha considerado esencial para apoyar el

crecimiento sostenible de la región en rápido desarrollo, con un aumento significativo de la capacidad del transporte público en la ciudad. TYPESA participa de este premio, junto con sus socios, por su contribución al proyecto, con el desarrollo de la ingeniería del mismo. ■



## Premio Matilde Ucelay del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

Categoría de Proyectos



Premio otorgado al proyecto "Vía Irún". TYPESA participa de dicho premio por la aportación en la modificación del Plan General en el espacio ferroviario. Es un proyecto de renovación urbana donde destaca la formación de un foco de centralidad de usos mixtos en torno a la estación de alta velocidad y el intercambiador de transporte público, impulsando a los sectores TML (transportes, movilidad y logística), elaborado con perspectiva de género. ■



## Nuestra compañera Cristina Puertes, galardonada por la Universidad Politécnica de Valencia

Juan Ojeda / Departamento de Ingeniería del Agua



El Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia ha distinguido

con el **Accésit de "Planeta y Desarrollo Sostenible"** a la Tesis Doctoral de nuestra compañera **Cristina Puertes**, siendo este uno de los más prestigiosos reconocimientos académicos en España en materia de Ingeniería del Agua. La Tesis, titulada *Exploring the possibilities of parsimonious nitrogen modelling in different ecosystems*, ha sido dirigida por los doctores Félix Francés, Antonio Lidón e Inmaculada Bautista y, en palabras de la propia Cristina *"busca mejorar la modelización del ciclo del nitrógeno, explorando para ello diferentes enfoques en el continuo planta-suelo-agua en ecosistemas semiáridos naturales y antrópicos. Por ello, hemos desarrollado e implementado dos modelos de nitrógeno parsimoniosos acoplados al modelo hidrológico distribuido, TETIS, para dos áreas de estudio diferentes: un ecosistema natural semiárido ubicado en el monte de La Hunde y un ecosistema antrópico como es el Mar Menor"*.

Cristina fueron en el mundo académico, primero como becaria y luego como investigadora del Instituto de Investigación de Agua y Medio Ambiente de la UPV, donde desarrolló una intensa labor de investigación entre los años 2014 y 2019, participando en varios proyectos relacionados con la modelización hidrológica del ciclo de sedimentos y de los ciclos biogeoquímicos de carbono y nitrógeno, y análisis de crecidas. En la actualidad participa en los trabajos de modelización hidrológica e hidrodinámica dentro del contrato del HS2, siendo uno de los activos de innovación y mejora tecnológica del Departamento de Ingeniería del Agua, en línea con la continua búsqueda de la excelencia técnica que siempre ha guiado a este departamento dentro del Grupo TYPESA. ■

Cristina Puertes ha obtenido el premio Accésit en la categoría de "Planeta y Desarrollo Sostenible"



Cristina trabaja actualmente en el Departamento de Ingeniería del Agua en Valencia, aunque inició su trayectoria en nuestra empresa en el equipo de Madrid, donde se incorporó en octubre de 2019. Los primeros pasos de

# Javier Abanades elegido Ingeniero Joven más influyente en España

Departamento de Comunicación

Es el joven ingeniero más influyente de España, así lo ha decidido el jurado del proyecto '35 under 35', organizado por la Asociación Madrid Capital Mundial de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura (MWCC) y Global Shappers España, que ha analizado las más de 370 candidaturas presentadas.

Javier, desde el área de energía eólica marina de TYPESA, está inmerso en proyectos como la tramitación de los primeros parques eólicos flotantes en diferentes localizaciones de España, el diseño de un prototipo de plataforma flotante para aerogeneradores que está previsto que se instale en Canarias en 2022, la integración de aerogeneradores para producir hidrógeno verde en los puertos españoles o la instalación de un dispositivo que permita captar la energía del oleaje en la Marina de Valencia.

Un jurado compuesto por representantes de la Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Navarra, Demarcación de Madrid del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, COAM,



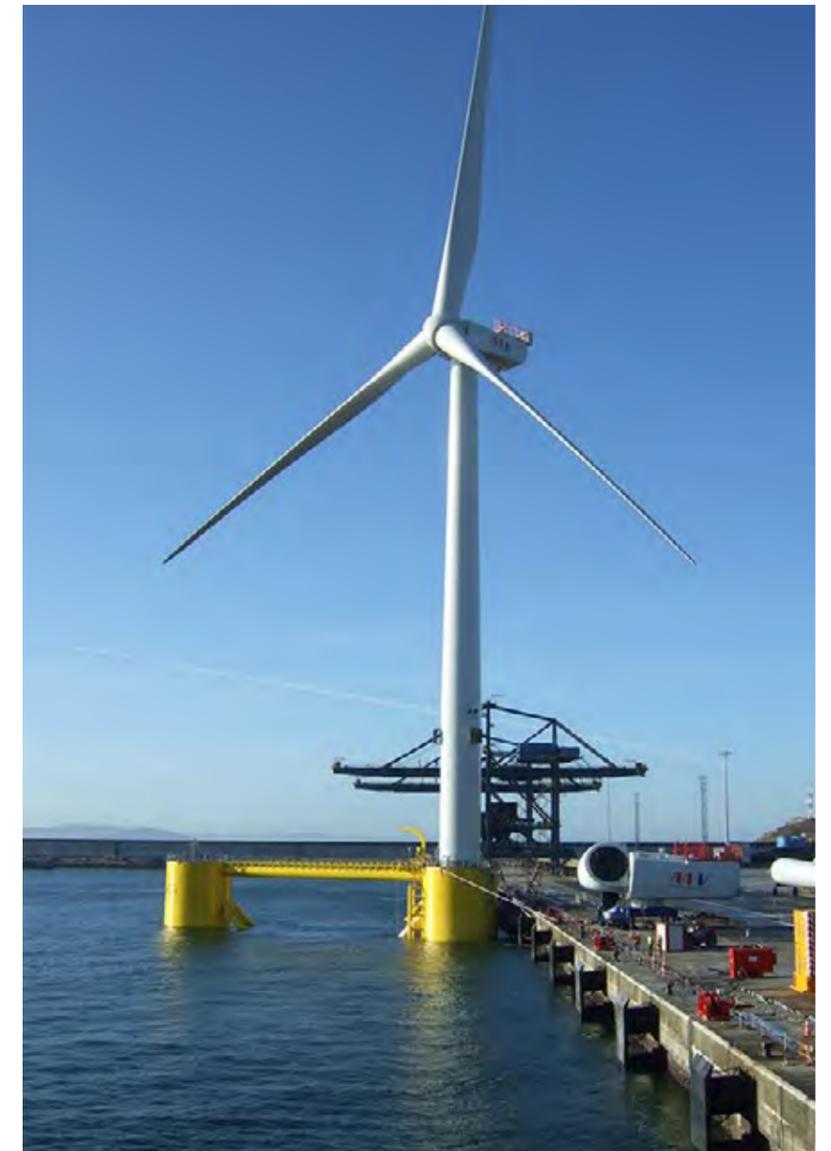
Javier Abanades recoge el Premio "35 Under 35" el pasado 20 de mayo

Wires, FCC, MWCC y Global Shappers, con el apoyo del Ayuntamiento de Madrid, ha analizado las candidaturas y ha confeccionado el listado de los 35 under 35 ingenieros y arquitectos más relevantes.

Ya fue elegido, en 2018, Mejor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Joven, menor de 40 años, otorgado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, por su desarrollo científico en el mundo de las energías renovables marinas. Ese mismo año consiguió el Premio Modesto Viguera como Mejor Ingeniero Joven en el sector marítimo-costero, por el diseño del proyecto europeo H2020 DemoGravi3, por la Asociación Técnica de Puertos y Costas, entre otros reconocimientos en su corta pero intensa carrera profesional.

Javier no oculta su satisfacción por haber recibido este nuevo e influyente premio. "Cuando recibes un galardón que te considera como influyente es también sinónimo de que los sectores o los trabajos que estás haciendo importan, y eso, también es motivo de orgullo. Actualmente estamos desarrollando los proyectos para que en los próximos años se puedan instalar en España los primeros aerogeneradores en el mar, por tanto, el premio es también ejemplo de que mi sector, cada día, va teniendo más influencia en la sociedad que se está dando cuenta de que es necesaria una transición energética y un modelo energético sostenible que permita a las futuras generaciones vivir como lo hemos hecho nosotros".

Desde aquí, le damos la enhorabuena a Javier y le deseamos muchos éxitos. ■



Premiados durante el transcurso de la gala

# Cambios en la organización

Departamento de Comunicación

## Consejero Delegado

Julio Grande Flórez, quien ha venido ocupando el cargo de Director General Adjunto al Consejero Delegado, pasa a ser también Consejero Delegado. Desde esta nueva posición seguirá desarrollando sus funciones y dando todo su apoyo al Presidente. Como todos sabéis, Julio ha dedicado más de 20 años a TYPESA en labores directivas que culminan con este nombramiento.

## Dirección General de África

Joaquín Barba Zalbide, hasta la fecha Director de Reino Unido e Irlanda, asumirá la Dirección General de África. Patxi Urquijo Calvo continuará dentro de esta Dirección General, colaborando con Joaquín y prestando especial atención a países prioritarios.

## Dirección General de Europa

La empresa TECNOFISIL, filial del Grupo en Portugal, pasa a formar parte de la Dirección General de Europa, quedándose desvinculada de España, dentro de la organización con lo que la Dirección General de España y Portugal pasará a denominarse Dirección General de España.

## Dirección Territorial de Reino Unido e Irlanda

Javier Olazabal Morán asumirá la Dirección de Reino Unido e Irlanda dentro de la Dirección General de Europa. Javier ha trabajado los últimos 5 años en Reino Unido desempeñando papeles clave en distintos proyectos de infraestructuras de transporte.

## División de Consultoría Estratégica de Infraestructuras

Se ha incorporado al Grupo José Antonio Cordovilla Márquez, asumiendo la dirección de la División. José Antonio es ingeniero de caminos, canales y puertos, con amplia experiencia en promoción

y gestión de infraestructuras, tanto para concesionarias como para entes públicos de infraestructuras o para bancos de desarrollo.

Con esta incorporación reforzamos y damos un gran impulso a esta área estratégica para el Grupo, que además pasa de llamarse "Gestión de Infraestructuras" a denominarse División de "Consultoría Estratégica de Infraestructuras" para reflejar mejor la evolución del mercado y actualizar el lenguaje de los servicios que demandan nuestros clientes.

Esta división asesora a gobiernos, administraciones públicas, organismos nacionales e internacionales y al sector privado en la toma de decisiones sobre planificación, inversión y gestión de infraestructuras. La división tiene una gran especialización en colaboraciones público-privadas (APPs/PPPs), *project finance*, análisis de riesgos y gestión de activos.

## División de Edificios y Ciudades

Dentro de la división se ha creado un área de diseño e imagen, *Design Lab*, que está a cargo del recién incorporado Carlos Muriel Vázquez. Carlos es arquitecto por la Universidad Europea y ha desarrollado la mayor parte de su carrera profesional en Francia y Reino Unido, trabajando para importantes despachos como Odille Decq Studio, Stanton Williams, Farrells o Atkins. El *Design Lab* pretende recuperar una cultura histórica en TYPESA de diseño, aplicada a edificios y *masterplanning*. Además, Carlos y su equipo, trabajarán de manera transversal con todas las divisiones y departamentos aportando el liderazgo de diseño conceptual en el diseño de infraestructuras. Damos la bienvenida a Carlos y le deseamos los mayores éxitos con esta iniciativa.



José Antonio Cordovilla Márquez



Carlos Muriel Vázquez



Carlos Uceira Enríquez

## Dpto. de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Carlos Uceira Enríquez se ha incorporado al Grupo asumiendo la dirección del departamento. Carlos es ingeniero de telecomunicaciones por la UPM y Máster en Transformación Digital e Innovación por el IE. Daniel Luque Sanz será el Director Adjunto del departamento y continuará dirigiendo las operaciones del área TIC en el Grupo. Agradecemos a Pedro Sanz Casero su dedicación, esfuerzo y aportaciones al Grupo, y le deseamos los mayores éxitos en sus nuevas responsabilidades.

También se ha incorporado Jorge García Martínez Osuna para reforzar al departamento en las oficinas de Madrid. Jorge dependerá de Daniel Luque, responsable de operaciones, y sus principales funciones estarán centradas en labores de soporte y en la gestión del área TIC. Jorge nos aporta 5 años de experiencia en soporte y se

focalizará, principalmente, en las solicitudes de pedidos TIC con el ánimo de agilizar y mejorar este servicio.

## Acelerador Digital TYPESA

Se ha iniciado la actividad de una nueva sección que proporcionará una amplia gama de servicios tecnológicos al Grupo y a nuestros clientes, ubicada en nuestra filial TEYS (TYPESA Estadística y Servicios), el Acelerador Digital TYPESA (ADT). Félix Tejada Fernández, del departamento BIM, asume el cargo de director de ADT y Pilar Blasco Sanz, de TEyS, es la subdirectora. Con estas medidas y con la colaboración de las restantes áreas tecnológicas, reforzamos y damos un gran impulso a la digitalización del Grupo.

[Enlace al vídeo de presentación.](#)  
(Exclusivamente para personal del Grupo)



Julio Grande Flórez



Joaquín Barba Zalbide



Javier Olazabal Morán



Jorge García Martínez Osuna



Pilar Blasco Sanz y Félix Tejada Fernández

## Inauguración de nueva oficina en Londres

## Opening of a new office in London

Javier Olazabal / Managing Director United Kingdom & Ireland

TYPSA abre nuevas oficinas en Londres, en el número 5 de *Merchant Square* en *Paddington*, en un moderno espacio adaptado a los nuevos tiempos, en los que la colaboración tendrá un papel primordial. Ubicada al norte de *Hyde Park*, forma parte de un conglomerado de oficinas de vanguardia con multitud de servicios en los alrededores.

La oficina se sitúa junto a numerosos nodos de transporte y está bien comunicada con los la mayoría de los puntos de interés de la ciudad, así como con el principal aeropuerto de la urbe, Heathrow.

Se configura como *open space*, incluyendo 22 puestos de trabajo fijos más otros 6 en el área de colaboración, a lo que se añade una sala de reuniones con capacidad para 8 personas. Adicionalmente, se dispone de diferentes salas de reuniones, salón de actos, cafetería y espacios para reuniones informales.

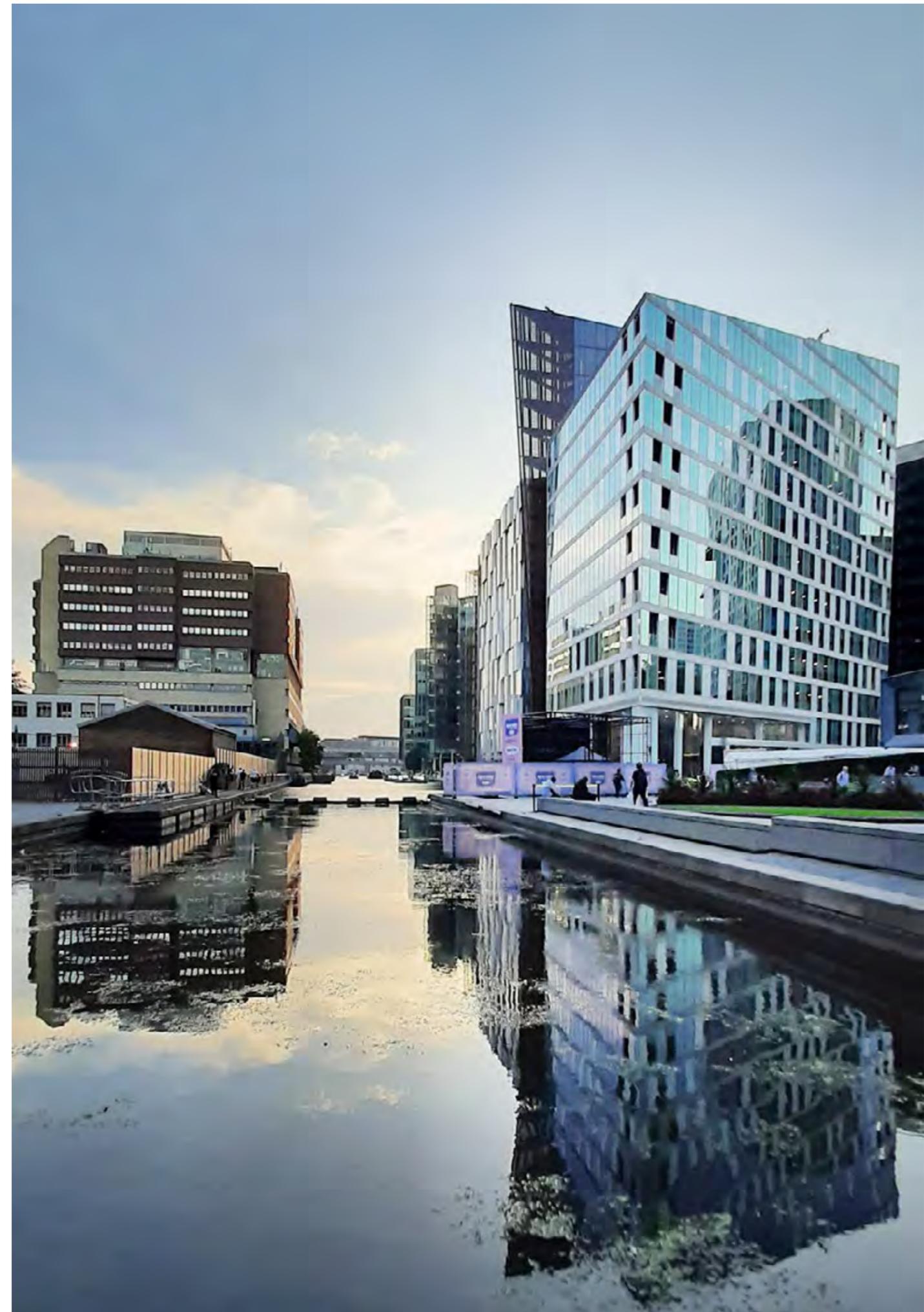
Desde nuestras oficinas, nuestro equipo de más de 40 personas de distintas nacionalidades lleva a cabo la coordinación local, labores de gestión y producción para sus proyectos más significativos en Reino Unido e Irlanda, con la impronta de calidad de TYPSA que se refleja en este nuevo espacio y en total coordinación con el resto de oficinas de TYPSA presentes en el mundo.

*We are delighted to announce that we have opened our new offices in London in the 12th floor of 5 Merchant Square, in close proximity to Hyde Park and Paddington Station. A modern space adapted to the new times, in a safe environment fully suited for co-working and collaboration.*

*The office presents an outstanding connectivity. It is easily accessible by train, either mid or long distance as well as by underground and it is fully suited for cycling commute. The Heathrow Express connects the office in less than 20 minutes with the main airport hub in the UK.*

*We have designed an open space office that includes 22 desks, a collaboration area that can accommodate up to 6 people in addition to an eight (8) people dedicated meeting room. Meeting rooms with different capacities, canteens and break out areas complete our office facilities.*

*Our growing team of more than 40 professionals based in London manages and coordinates the production of our most significant projects in the UK and Ireland, ensuring the implementation of our highest quality standards in close coordination with our other offices all around the globe.*



Entre los principales proyectos en desarrollo, cabe destacar la Alta Velocidad en Reino Unido (HS2) en diferentes tramos y secciones, desde los lotes S1 y S2 como parte del consorcio SCS, así como el soporte a la Phase 2b en Birmingham y de los servicios de chequeo de diseño (CATIII) para los tramos N1 y N2.

Igualmente, se abordan proyectos de carreteras y desarrollo urbano como la A465 en Gales y el Bus Connect en Irlanda, país donde igualmente se lleva a cabo el DART como proyecto vertebrador y de modernización de las líneas ferroviarias de cercanías en Dublín.

Grandes proyectos para el desarrollo de infraestructuras en fase de oferta se coordinan y conciben desde nuestra oficina central en Reino Unido, destacando la A303 (Stonehenge Tunnel) y LTC (Lower Thames Crossing).

La apertura de nuestro nuevo espacio representa un paso fundamental hacia la consolidación de TYP SA en un mercado en el que se encuentra presente desde 2016 y en el que con nuestra capacidad y visión pretendemos apoyar con total compromiso el desarrollo sostenible tanto del Reino Unido como de Irlanda. ■

*Within our portfolio of projects in UK and Ireland, it is worth mentioning the High Speed network in the UK (HS2), where we support the development of lots S1 and S2 for HS2, as well as the Phase 2b as and the CATIII services we provide for the lots N1 and N2.*

*The A465 in Wales and Bus Connect in Ireland are some of the Highways and Network redesign of public transport Projects we are currently undertaking. Also in Dublin, we work on the DART project to provide Ireland with an upgraded railway line that will improve the overall connectivity of the area.*

*Our team is now engaged in some of the biggest tenders in the UK with the A303 (Stonehenge Tunnel) or LTC (Lower Thames Crossing) among them.*

*This new office in the UK represents a key step towards our consolidation in a market we have been present since 2016. As part of our vision, TYP SA is fully committed with the sustainable development of infrastructure in the UK and Ireland. With our values at the core and by sharing our technical expertise and our delivery model our aim is to help and support the needs of the society of our days. ■*



## 10 años de TYP SA Chile

Antonio Ruiz Domingo / Director Territorial - TYP SA Chile

Este año se cumple el décimo aniversario de la creación de TYP SA Chile, y por ello hemos redactado este artículo para nuestro boletín de noticias. Vamos a comenzar con una breve descripción del país:

Chile es un país geográficamente muy lejano de España. Como dato curioso, la distancia de Madrid a Santiago es similar a la de Madrid a Tokio. El territorio de Chile se asienta sobre tres continentes: América del Sur (Chile continental), Antártida (Región Magallánica) y Oceanía (isla Rapa Nui).

Chile continental es un territorio peculiar, podemos decir que solo tiene dos puntos cardinales, norte y sur, con sus extremos separados más de 4.000 km, mientras que el ancho medio del país apenas supera los 200 km. Ello hace que las infraestructuras tengan un carácter singular, con las carreteras evidentemente marcadas

por el eje norte-sur, y las obras hidráulicas sujetas a una topografía que hace que las aguas bajen en apenas 200 km desde cotas superiores a los 5.000 m en la cordillera de Los Andes hasta el nivel del Océano Pacífico.

Además, el clima chileno abarca desde el árido norte, con el desierto más seco del mundo (Atacama), hasta el lluvioso y frondoso sur (Patagonia), en donde uno cree reconocer los fiordos noruegos.

Por ello, los proyectos a desarrollar en Chile recogen estas características, y nos encontramos con licitaciones de largas carreteras, embalses de alta montaña, multitud de pequeños aeropuertos y un gran número de parques fotovoltaicos en el norte y de parques eólicos en el sur.



Aprovechando el excelente momento actual, con el 90 % de la población vacunada, el equipo de TYP SA Chile celebra, tras dos años, sus "Fiestas Patrias"



TYP SA Chile ha venido creciendo enormemente en los últimos tres años, pasando de apenas 30 empleados a los 115 actuales. Ello nos ha obligado a cambiar nuestra sede, trasladándonos hace unos meses a las nuevas oficinas, contando actualmente con divisiones de hidráulica, energía, carreteras y aeropuertos, así como departamentos de estructuras, geotecnia, medio ambiente e instalaciones.

Durante el mes de septiembre se celebran en Chile las fiestas nacionales, llamadas Fiestas Patrias. Debido al denominado "estallido social" en 2019 y a la posterior crisis del COVID-19, llevábamos dos años sin poder realizar ningún tipo de celebración, así que,

aprovechando el excelente momento actual con el 90% de la población ya vacunada, este año hemos podido, al fin, celebrar nuestras Fiestas Patrias. Para ello organizamos un almuerzo al que asistimos más de 70 trabajadores de TYP SA. Fue una jornada festiva, muy amena y que sirvió para que todos nos conociéramos mejor, incluso para poder verlos la cara sin mascarillas 😊.

Si todo sigue su curso, la previsión es conseguir dos grandes contratos antes de fin de año, que servirán no solo para mantener la actual plantilla, sino para crecer más todavía y consolidarnos como una de las grandes ingenierías chilenas. ■

## Participación de TYP SA en el encuentro empresarial España-Costa Rica

José Delgado Cáceres / Jefe de Proyecto Consorcio Aguas de Escazú, Costa Rica

Con motivo de la visita del presidente del Gobierno de España, Pedro Sánchez, el pasado mes de junio a Costa Rica, tuvo lugar, en la ciudad de San José, un foro empresarial al que acudieron representantes de empresas de ambos países. El acto contó con la participación del presidente de Costa Rica, Carlos Alvarado, la primera dama, Claudia Dobles, la ministra de Industria, Turismo y Comercio de España, Reyes Maroto, y la ministra de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica, Pilar Garrido.

En el encuentro se analizaron, entre otros asuntos, las oportunidades que ofrece la relación estratégica entre ambos países para la recuperación económica, la protección del medio ambiente y la lucha frente al cambio climático.

Con motivo de este interés son las dos reuniones mantenidas, anteriormente, entre el equipo de proyecto y el presidente para presentar los avances del proyecto.

Aprovechamos esta oportunidad para agradecer la labor de apoyo que siempre recibimos de la embajada de España y de la embajadora, lo cual hicimos en nombre de TYP SA y de los trabajadores y familiares que aquí nos encontramos.

Tras el acto con los presidentes, la Cámara de Comercio y la Embajada de España en Costa Rica promovieron una reunión virtual con el ministro de Obras Públicas y Transporte, Rodolfo Méndez, en la que participaron Tomás Figueroa, viceministro de infraestructura

y Mario Rodríguez, director del Consejo Nacional de Vialidad. En ella estuvieron presentes el presidente de la CEOE, Antonio Garamendi, Inmaculada Riera, directora general de la Cámara de Comercio española, Sergio Vela, consejero económico y comercial de la embajada de España, Narciso Casado, director general de CCEOE internacional, así como los representantes de las empresas AZVI, GLOBALVIA, URBASWER, EULEN, TPF GETINSA EUROESTUDIOS, FAPcom CR, RITEVE, INDRA, IDOM, COPISA, GURPO PUENTES, además de TYP SA.

En esta reunión, el ministro expuso la agenda de los proyectos que Costa Rica tiene previsto acometer de forma prioritaria, entre la que destacó el tren eléctrico y algunas iniciativas público-privadas que se pondrán en marcha prontamente. ■



Carlos Alvarado, presidente de Costa Rica, en el transcurso de su exposición

Pedro Sánchez conversa con Carlos Alvarado durante una pausa del encuentro

Tras la clausura, la embajadora de España en Costa Rica, Cristina Pérez, promovió el acercamiento de los representantes de las empresas españolas asistentes al acto, a ambos presidentes. Esto nos permitió transmitir al presidente Sánchez el trabajo que TYP SA está desarrollando en Costa Rica para el Instituto de Acueductos y Alcantarillados costarricense (AyA) en el Proyecto para la Reducción del Agua No Contabilizada y Optimización de la Eficiencia Energética (RANC-EE). Sánchez se mostró muy interesado y se dijo conocedor del nivel técnico de la ingeniería española en general y del de TYP SA en particular.

Igualmente tuvimos la oportunidad de conversar con el presidente, Carlos Alvarado, que identificó el Proyecto RANC-EE como estratégico para AyA y para el país. Mues-



## La oficina de Zaragoza se adquiere en propiedad

*Pablo Alós Sancho y Ana Rivero González / División de Edificación - Dirección Territorial de Aragón*

Tras 15 años en situación de alquiler, la compra se ha formalizado en julio de este año 2021.

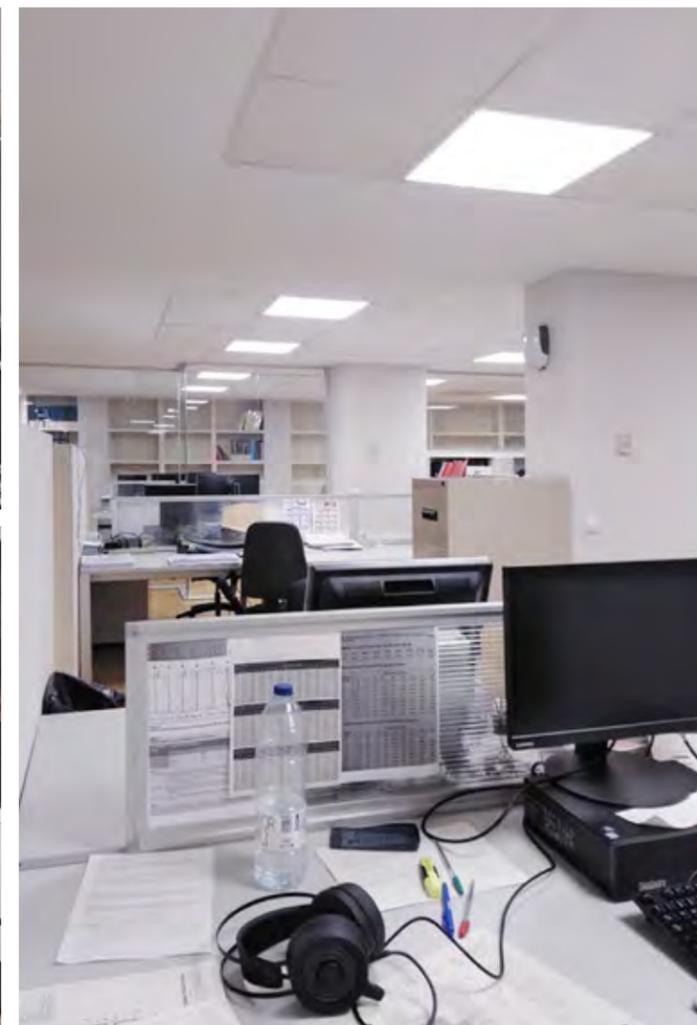
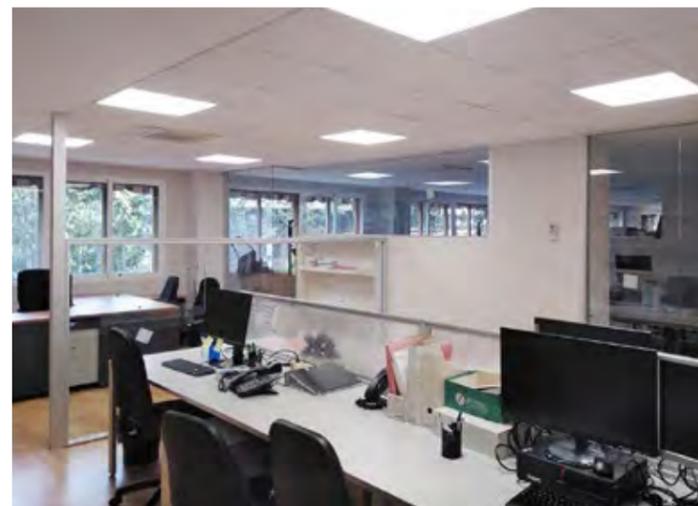


La confianza en una clara proyección de futuro ha sido clave en la toma de la decisión, sumada a una serie de circunstancias por parte de los antiguos propietarios. Todo ello ha propiciado una operación rentable para TYPSA.

La situación de las oficinas es inmejorable, pues se encuentran en pleno centro de Zaragoza. Se ubican en la calle Miguel Allúe Salvador nº5, con una muy buena comunicación con los principales servicios y puntos de interés, y a escasa distancia de los clientes más importantes de la delegación.

La oficina es totalmente exterior en tres de sus cuatro fachadas. En ella trabajan actualmente 32 personas y cuenta con una superficie útil superior a los 550 m<sup>2</sup>, en una distribución de oficina abierta, zona de despachos y salas de reuniones. Dispone de una terraza exterior de uso privativo de 330 m<sup>2</sup> de superficie aproximada.

En el tramo final del año 2019, e inicial de 2020, se hizo una importante inversión en cambio de servidor informático, renovación de mobiliario y "lavado de cara" pintando toda la oficina. Adicionalmente, con motivo del COVID-19 se revisó la renovación de aire en abril 2020 (con limpieza de conductos, renovación de extractores e implementación de protocolos). Por último, en septiembre de 2021 se ha realizado una pequeña reforma para delimitar, mediante mamparas de vidrio, una zona de trabajo para un proyecto concreto que así lo requería. ■





# Avanzamos en el proyecto del Tren Maya

Ignacio Zabala / División de Sistemas Ferroviarios

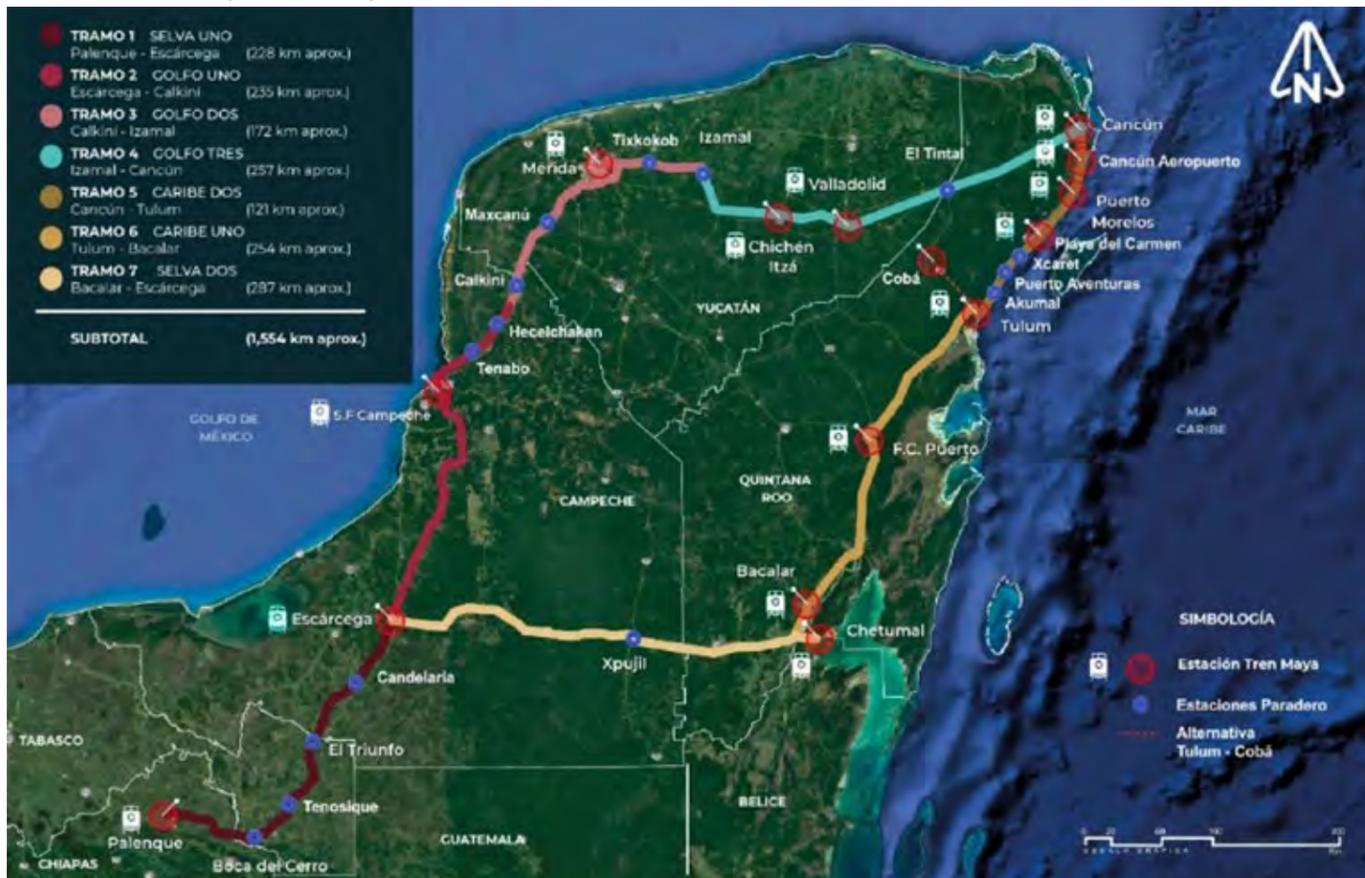
El Tren Maya es el mayor proyecto ferroviario realizado en México en las últimas décadas, constituyendo un hito en la historia moderna de los ferrocarriles mexicanos, tanto por sus dimensiones como por sus características, además de por el plazo en el que se tiene previsto culminar, ya que se pretende que comience sus operaciones a finales del año 2023.

El proyecto busca potenciar el desarrollo turístico e industrial de la península de Yucatán, mediante un sistema de transporte moderno, seguro, sostenible y eficiente energéticamente, que conectará los principales núcleos económicos y turísticos de la región, y potenciando el aprovechamiento de los recursos de la zona, y ver-

tebrando el sistema de transporte regional, conectándolo con el resto del país.

Con sus aproximadamente 1.500 km de vías diseñadas para tráfico mixto y sus 30 estaciones, es la primera línea del país que realizará el transporte de viajeros interurbano a velocidades de hasta 160 km/h. Desde la privatización de los Ferrocarriles Mexicanos entre los años 1995 y 1997, el transporte de viajeros por ferrocarril cayó en un progresivo abandono, debido a los grandes déficits que su explotación generaba a la administración pública, por lo que no se había planificado la apertura de una línea con estas características.

Tramificación del Proyecto del Tren Maya



Para el desarrollo de la fase de la ingeniería básica y la posterior licitación de los concursos de proyecto y obra, se ha dividido el proyecto en 7 tramos, con las siguientes características:

- velocidad máxima = 160 km/h
- ancho de vía = 1.435 mm
- peso por eje máximo = 32,5 t/eje
- tipo de vía predominante: vía en balasto sobre traviesas monoblock de hormigón
- tracción: diésel y eléctrica según tramos

### La ubicación

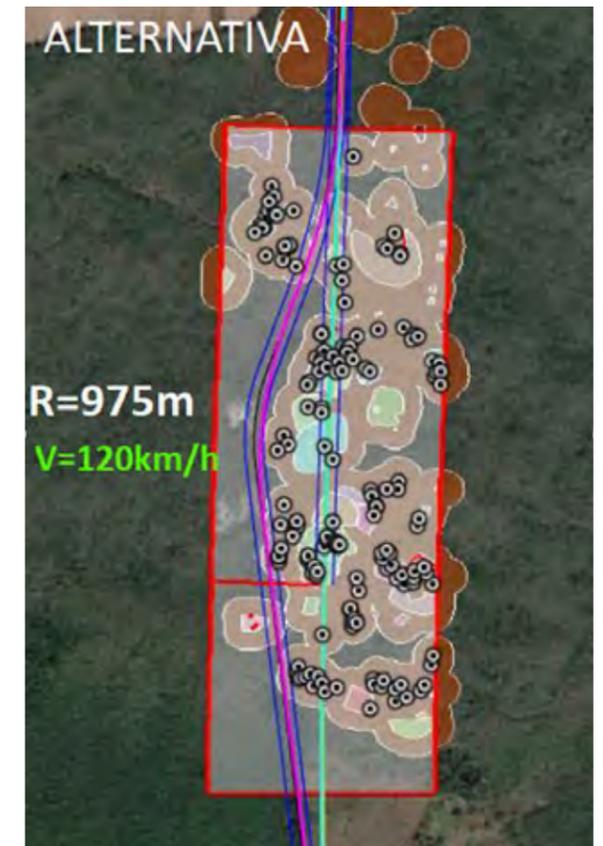
El proyecto bordea la península de Yucatán, atravesando cinco estados: Chiapas, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo, y recorre la zona de mayor desarrollo turístico del país, que incluye la zona turística de Cancún y la conocida como Riviera Maya, en el estado de Quintana Roo. Es por lo tanto una línea cuya demanda estará en gran parte inducida por el turismo nacional e internacional que visita cada año esta zona, a la que se añadirá, en mayor medida incluso, la demanda local, por lo que reportará un importante beneficio social para toda la región, junto al desarrollo turístico de la misma, que constituyen los principales objetivos del proyecto.

Las peculiaridades del escenario donde se ubica el proyecto representan tres retos importantes que deben ser tenidos muy en cuenta a la hora de su desarrollo: el alto valor arqueológico de las regiones atravesadas, la necesidad de minimizar el impacto ambiental y las peculiaridades geológicas de los terrenos por los que discurre la línea.

### La arqueología

El terreno que atraviesa la línea presenta una gran cantidad de vestigios arqueológicos, principalmente de la cultura maya. La protección del patrimonio arqueológico ha sido desde el principio uno de los objetivos ineludibles para el promotor del proyecto, que ha invertido todos los recursos necesarios para salvaguardar este patrimonio tanto durante la redacción de los proyectos como durante la ejecución de las obras, de la mano del organismo público responsable de la protección del patrimonio arqueológico, el Instituto nacional de Arqueología e Historia (INAH).

Desde el comienzo del desarrollo de la Ingeniería Básica, se tuvieron en cuenta los yacimientos ya catalogados, a los que se fueron añadiendo los posibles nuevos yacimientos existentes bajo la cobertura vegetal de la selva, detectados mediante LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging). A partir de esos indicios se realizaron prospecciones sobre el terreno para determinar su importancia y considerar la necesidad de un cambio de trazado en algunas zonas.



Con este procedimiento se han inventariado gran número de hallazgos de diversa importancia. El tramo 3 es el que mayor número de hallazgos acumula entre de los tramos hasta ahora prospectados, destacando más de 1.200 inmuebles ubicados dentro del Derecho de Vía (DDV) que están siendo intervenidos en más de 130 excavaciones. La mayoría de los hallazgos están datados entre los años 400 y 700 de nuestra era y son de carácter doméstico como ofrendas, tumbas, entierros, sistemas de captación de aguas y materiales líticos y cerámicos.



Además de en el mencionado LIDAR aéreo, la investigación arqueológica se ha apoyado en diversos sistemas tecnológicos como GIS, escáner terrestre, LIDAR 3D y fotogrametría con drones. Tras esta investigación, el INAH ha emitido los correspondientes dictámenes, cuya implementación, TYPESA se ha encargado de coordinar, como Oficina de Gestión del Proyecto (OGP).



**El medioambiente**

El alto valor ambiental de algunas zonas atravesadas ha sido, desde el principio, un condicionante fundamental en el desarrollo del proyecto, bajo la supervisión de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), responsable de la aprobación de los proyectos desde el punto de vista ambiental, estableciendo las medidas de mitigación necesarias para reducir los impactos generados. Uno de los aspectos más importantes es la presencia del jaguar, una de las especies más emblemáticas del país.

Los tramos con mayor riqueza ambiental, entre los que ya se han culminado los estudios de impacto han sido los tramos 1 y 2 donde se han previsto más de 130 pasos de fauna de diversas tipologías, habiendo participado en su definición los mayores especialistas del país y reputados especialistas internacionales.

Igual que en el tema arqueológico, TYPSA ha consistido en coordinado la implementación de las medidas correctoras en los proyectos constructivos en redacción a través de los diferentes actores del Proyecto.

**Los principales retos del proyecto**

El principal reto que plantea el proyecto del Tren Maya deriva de su magnitud y plazo de ejecución. Estos dos factores generan una alta demanda de materiales y maquinaria, en un periodo relativamente corto, con todas las dificultades logísticas que esto supone. Estas dificultades se están solucionando con la participación internacional de suministradores, la instalación de plantas de fabricación de durmientes en obra y el refuerzo de los medios de transporte hasta las obras desde los centros de producción o de llegada de los materiales. Es muy importante, la colaboración de todos los organismos implicados en la logística, como es el caso de los puertos marítimos a través de los cuales llegan a la obra la mayoría de los carriles y el balasto requerido.

Si bien las características de la línea no presentan grandes dificultades técnicas, al tratarse de soluciones ya implantadas en otros lugares y de amplio conocimiento por parte de TYPSA, ha sido necesario realizar una labor de definición de especificaciones realizadas ad hoc para el proyecto de los elementos

que componen la vía (balasto, traviesas y aparatos de vía principalmente) de manera que las soluciones sean homogéneas para todos los tramos. Esta labor se ha hecho necesaria debido a la falta de normativa y estándares ferroviarios nacionales, y de especificaciones adecuadas a una línea de las características del Tren Maya, en los estándares norteamericanos normalmente aplicados en Méjico (normativa AREMA). La normativa mexicana, a día de hoy, no contempla velocidades superiores a los 145 km/h y está enfocada al igual que la normativa AREMA al tráfico de mercancías.

La topografía necesaria para el desarrollo de la ingeniería básica y de los proyectos constructivos ha tenido que afrontar la problemática de la inaccesibilidad de grandes zonas del corredor elegido, por la presencia de grandes territorios ocupados por un espeso manto vegetal. Este problema ha sido especialmente notable en el tramo 7 que atraviesa el sur de la península del Yucatán, donde se ubican las mayores áreas naturales protegidas de México, como son el Área natural protegida de Calakmul y la de Bala'an K'aax, que están cubiertas de una espesa selva subtropical. Para la obtención de la topografía necesaria a escala 1:1.000 se ha tenido que recurrir a un LIDAR aéreo que permite obtener un modelo digital del terreno salvando la capa vegetal que lo cubre.

**El Derecho de Vía y la existente Chiapas - Mayab**

Para minimizar en parte el problema de coste y gestiones que supone la adquisición del terreno para la construcción de la obra (Derecho de Vía), desde el inicio del proyecto se ha tratado de aprovechar los Derechos de Vía de las infraestructuras existentes, tanto de carreteras y líneas eléctricas como de la línea ferroviaria existente en gran parte del corredor en Estudio.

Esta línea es la conocida como la Línea Chiapas-Mayab que se encontraba en explotación al inicio del proyecto y que fue clausurada para la ejecución de la nueva línea. Esta línea tiene su origen fuera del ámbito del proyecto en el Puerto de Coatzacoalcos en el Golfo de Méjico y discurre desde allí hasta Palenque, donde ya entra en el ámbito del proyecto, para luego, ya dentro de este ámbito, unir las ciudades de Palenque, Escárcega, Campeche, Mérida y Valladolid donde finaliza.



Puente Boca del Cerro sobre el Río Usumacinta de la Línea Chiapas - Mayab

El estado de esta línea en el momento del inicio del proyecto era muy deficiente, debido al paso del huracán Stan en el año 2005 que produjo grandes destrozos en la línea provocando que el su entonces concesionario, Genesee & Wyoming, renunciara a la concesión ganada en su día, haciéndose cargo de la misma el concesionario del Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec (FIT) por encomienda directa del Gobierno Federal. Las velocidades medias de circulación en la línea se situaban, debido a su mal estado de conservación y la falta de inversión en su mantenimiento, en el entorno de los 20-30 km/h.

**La geología**

El aspecto geológico es de vital importancia en gran parte del proyecto debido a la naturaleza kárstica de gran parte de la península del Yucatán. La geología predominante en la zona se caracteriza por un desarrollo muy importante de los fenómenos kársticos cuya principal manifestación son los denominados "cenotes" que son cavidades subterráneas rellenas de agua abiertas al exterior en su parte superior y que se generan por el hundimiento del techo de cavernas generadas por el desarrollo del fenómeno kárstico.

Cenote Ik Kil cercano a la ruta del fcc del Tren Maya





Descarga de carriles en obra T2

Estos fenómenos geológicos, además de la dificultad y del riesgo que suponen para el diseño y ejecución de la obra, tienen un alto valor ambiental y cultural que condicionan el diseño de las soluciones constructivas por el impacto ambiental que pueden generar.

La naturaleza sedimentaria de la geología en todo el ámbito del proyecto ha supuesto también una dificultad añadida al proyecto por la ausencia en toda la región de material de balasto apto para las características de la línea, obligando al transporte desde el centro del país, de naturaleza volcánica, de grandes cantidades de balasto con las características exigidas. Este material es en su mayoría basalto.

**Consulta indígena**

Por decisión del Gobierno Federal y debido a la importancia de la presencia en la región de comunidades indígenas, se ha puesto en marcha un proceso denominado Consulta Indígena que busca la participación de estas Comunidades, tratando de alcanzar en conjunto el bienestar y desarrollo sobre la base del respeto de los derechos fundamentales de estas comunidades. El Proceso de Consulta Indígena del Tren Maya ha sido y es el más grande de la historia para un proyecto de infraestructura en México.

Las comunidades pertenecientes a los pueblos indígenas Maya, Ch'ol, Tseltal, Tsotsil y otros ubicados en el área de influencia del proyecto han sido incorporados al proyecto, mediante la celebración de 30 asambleas (15 informativas y 15 consultivas) donde participaron 10.305 personas pertenecientes a 1.078 localidades indígenas de los 112 municipios de influencia social del tren,

los cuales fueron agrupados en 15 micro regiones indígenas, de acuerdo con criterios metodológicos del Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI).

Este proceso continúa durante la elaboración de los proyectos ejecutivos, actualmente en marcha, en diálogo permanente con las comunidades.

La labor de TYPASA en este aspecto, al igual que en el caso del medio ambiente ha consistido en recoger las peticiones de estas comunidades, coordinando su implementación en el proyecto a través de los diferentes actores.

**La participación de TYPASA**

En mayo del 2021 se han cumplido 2 años desde el inicio de la participación del Grupo TYPASA, a través de su filial MEXTYPASA, en el desarrollo del proyecto.

El organismo encargado del desarrollo del proyecto es el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) que tiene como competencia básica el desarrollo y regulación de la industria del turismo nacional. A este organismo le encomendó el presidente de la República la materialización del Proyecto del Tren Maya, que era y es uno de los principales compromisos electorales contraídos antes de su elección.

Desde el inicio, el papel de TYPASA ha sido de ser el principal apoyo técnico del cliente en la concepción y el desarrollo del proyecto, incluyendo todo lo necesario para su desarrollo, como



Latitud: 19.14549  
 Longitud: -98.219205  
 Elevación: 2194.84 m  
 Precisión: 2.3 m  
 Tiempo: 25-03-2021 13:46  
 Nota: Nave B

Powered by NoteCam

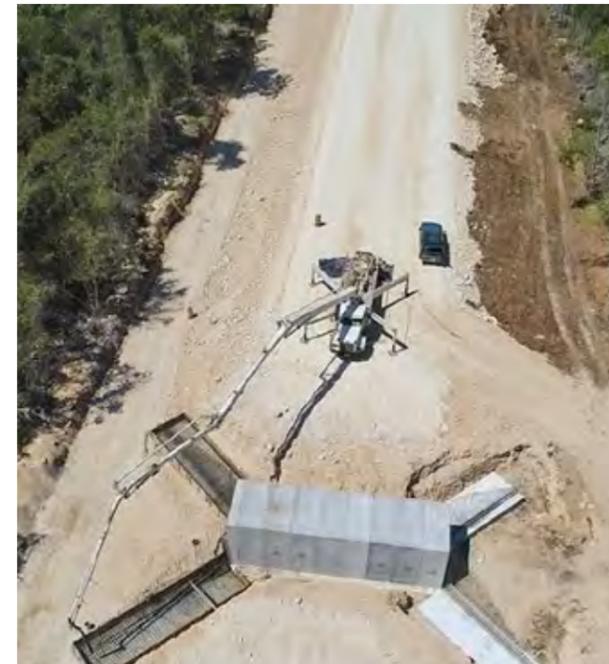
Fabricación de traviesas T2

la plataforma de vía, la superestructura, los sistemas ferroviarios de señalización, comunicaciones y de energía, el material móvil y todas las instalaciones auxiliares como los talleres de material móvil, cocheras, bases de mantenimiento y terminales de carga y estaciones de viajeros.

**1ª fase - Ingeniería Básica**

En esta primera fase, TYPASA ha realizado el asesoramiento en la concepción general del proyecto partiendo de unos macroobjetivos de alcance y plazos fijados por el mismo. Este asesoramiento y apoyo se ha aplicado en la estructuración del proyecto, determi-

Avance de las obras drenaje de T2



Avance de las obras tierras de T2





nando el alcance, tipo y características de las licitaciones necesarias para el desarrollo del mismo. Desde el punto de vista técnico, ha participado en la elaboración y desarrollo de la licitación de la Ingeniería Básica del Proyecto, necesaria como base para la licitación posterior de los contratos para el desarrollo del proyecto constructivo y, una vez adjudicados éstos, se ha realizado la supervisión de dicha ingeniería hasta su aprobación.

El equipo de TYPESA que desarrolló esta fase alcanzó, en su punto de máxima producción, alrededor de 50 personas, en su mayoría aportados por MEXTYPSA y el resto compuesto por especialistas de sistemas ferroviarios de las oficinas centrales. La solidez de la filial mexicana del grupo ha hecho que no fuera necesario el desplazamiento de personal, salvo en el caso puntual del puesto del director del contrato que ha sido cubierto por la División de Sistemas Ferroviarios de la Oficina Central. El tamaño del equipo requerido hizo necesaria la apertura de una nueva oficina con dedicación exclusiva al contrato, ubicada en un edificio situado frente a las actuales oficinas de MEXTYPSA.

#### 2ª fase - Oficina de Gestión de Proyectos (OGP)

En una segunda fase TYPESA ha actuado bajo la denominación de Oficina de Gestión de Proyecto (OGP), cuya duración era en principio de un año prorrogable a otros dos periodos de un año más cada uno. En ella, se lleva la gerencia integral para el desarrollo de

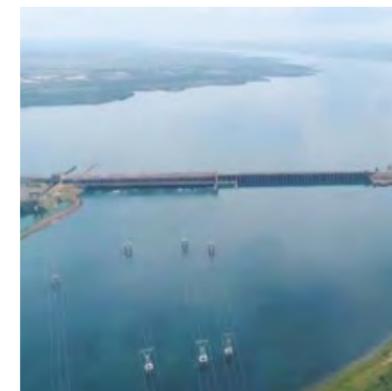
toda la fase posterior a la Ingeniería Básica hasta la finalización de las obras y puesta en servicio de la nueva línea.

El equipo de TYPESA que desarrolla esta fase, está liderado por el ing. Manuel Dávila y cuenta aproximadamente con alrededor de 150 personas de los cuales la mayoría pertenece a la filial de MEXTYPSA y el resto son especialistas desplazados de las oficinas centrales. El tamaño del equipo ha hecho necesaria, de nuevo, la apertura de otra oficina con dedicación exclusiva al contrato y ubicada en las inmediaciones de la oficina del cliente.

En la actualidad se negocia con el cliente la firma de un nuevo contrato para continuar con la labor de la OGP hasta el final del proyecto.

Una vez superada la fase de ingeniería básica a mediados del año pasado se lanzaron las licitaciones para diseño y obra de la plataforma y vía de los 7 tramos en los que se dividió el proyecto para su licitación.

A finales de agosto de 2021 se encontraban contratados los contratos de proyecto y obra de los cuatro primeros tramos y el tramo sur del tramo 5 entre Playa del Carmen y Tulum, habiéndose iniciado las obras a finales de 2020 que continúan al tiempo que se completan los proyectos constructivos. ■



## Modernización de las centrales hidroeléctricas Jupíá e Ilha Solteira

José Manoel lañez, Adriano Matheus Collange / Engecorps

Participación de Engecorps en el mayor proyecto de modernización de centrales hidroeléctricas en Brasil

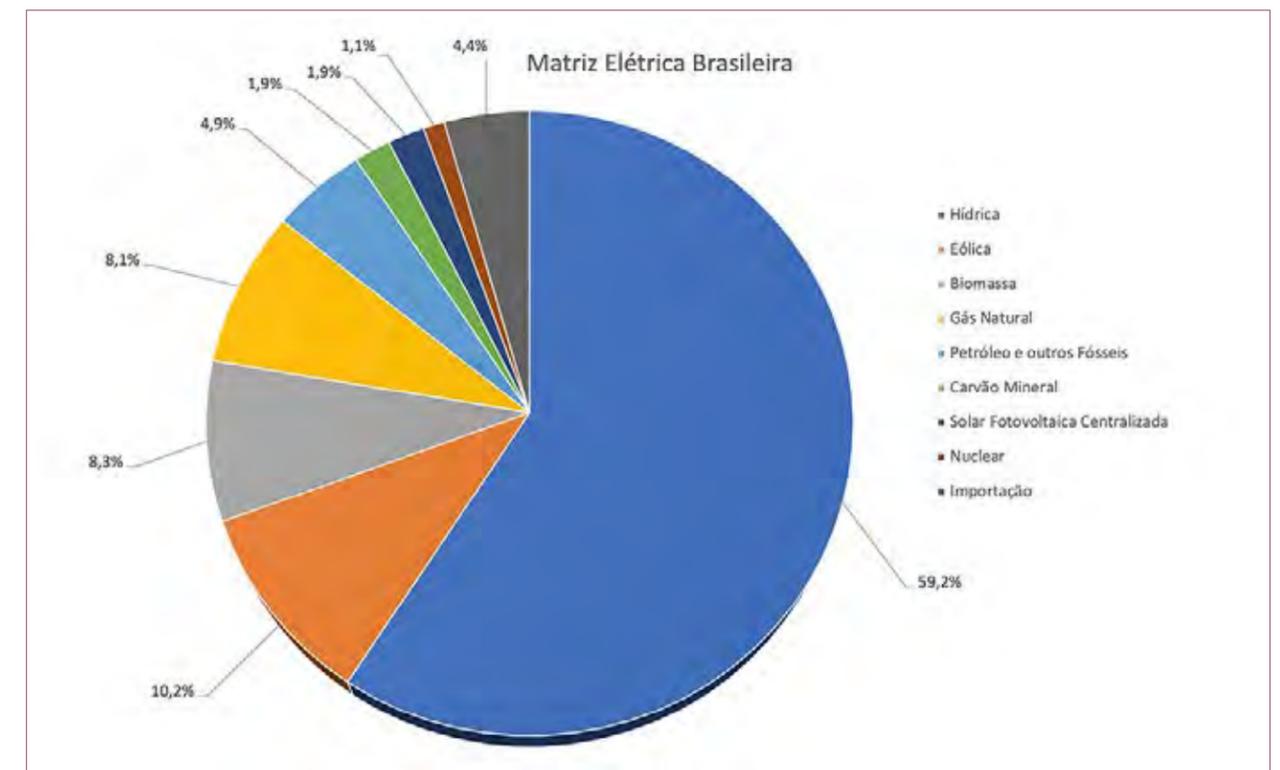
Desde su fundación, ENGECORPS ha destacado por su participación en el campo de las energías renovables, tanto en proyectos de centrales hidroeléctricas, en Brasil y en el resto de Latinoamérica, como, más recientemente, en centrales eólicas y fotovoltaicas. Además de los servicios tradicionales de diseño, gestión y supervisión de obras, ENGECORPS ocupa un lugar destacado en la realización de la 'ingeniería del propietario', que está llevando a cabo actualmente en los proyectos de modernización de dos de las centrales más importantes de la matriz energética brasileña, Jupíá e Ilha Solteira. A continuación, se describe brevemente el trabajo desarrollado.

#### Escenario Energético Brasileño

Brasil tiene actualmente más de 175 GW de potencia instalada, de los cuales el 79,6%, aproximadamente 140 GW, son de energías

renovables. La división entre fuentes renovables está liderada por la energía hidráulica (59,2%), seguida de la eólica (10,2%), la biomasa y biogás (8,3%) y la solar centralizada (1,9%).

Aunque la producción de energía limpia en Brasil es destacable a nivel mundial, algunas de las principales centrales hidroeléctricas brasileñas son de los años 60 a los 80, por lo que se ha hecho necesaria la modernización y repotenciación de las centrales, generando así una gran oportunidad de negocio. Los procesos de modernización y repotenciación traerán al sistema un aumento en la capacidad de generación, una disminución en los costes de operación y mantenimiento, un aumento en la eficiencia de las plantas y un aumento en la fiabilidad del sistema, además de generar un menor impacto ambiental, con relación a lo que supondría la construcción de nuevas centrales.



A continuación, se relacionan las 12 centrales más grandes de Brasil e Itaipu (binacional Brasil/Paraguay), que juntas representan el 33% de la capacidad instalada en Brasil.

hidroeléctricas, siendo actualmente el mayor productor de energía hidroeléctrica del mundo. La siguiente tabla muestra la energía de generación hidroeléctrica de CTG, donde de las 7 centrales hi-

Central hidroeléctrica	Río	Cuenca	Potencia Instalada (MW)	Inicio de Operación	Años de Operación
Itaipu (Binacional)	Río Paraná	Paraná	14.000,0	1984	37
Belo Monte	Río Xingú	Amazônica	11.233,0	2016	5
Tucuruí	Río Tocantins	Araguaia-Tocantins	8.535,0	1984	37
Jirau	Río Madeira	Amazônica	3.750,0	2013	8
Santo Antônio	Río Madeira	Amazônica	3.568,0	2012	9
Ilha Solteira	Río Paraná	Paraná	3.444,0	1973	48
Xingó	Río São Francisco	São Francisco	3.162,0	1994	27
Paulo Afonso IV	Río São Francisco	São Francisco	2.462,0	1979	42
Itumbiara	Río Paranaíba	Paraná	2.082,0	1980	41
Teles Pires	Río Teles Pires	Amazônica	1.819,8	2015	6
São Simão	Río Paranaíba	Paraná	1.710,0	1978	43
Foz do Areia (Gov. Bento Munhoz)	Río Iguaçu	Paraná	1.676,0	1980	41
Juipá (Eng. Souza Dias)	Río Paraná	Paraná	1.551,2	1969	52

Juipá e Ilha Solteira (destacadas en rojo) figuran entre las principales centrales hidroeléctricas del cuadro, y cada una de ellas, en su año inicial de operación, se convirtió en la central más grande del país; actualmente tienen, respectivamente, 52 y 48 años de funcionamiento e, incluso con algunas reformas realizadas a lo largo del tiempo, se encuentran hoy con los equipos electromecánicos al final de su vida útil. Teniendo en cuenta la proximidad de las centrales al mayor centro de consumo de energía en Brasil (estado de São Paulo), y por tratarse de una concesión única a la misma empresa, *China Three Gorges Brasil (CTG Brasil)*, en 2017 se inició la mayor modernización de centrales hidroeléctricas en curso en el territorio brasileño.

droeléctricas más grandes del mundo, 4 están operadas por CTG, resaltadas en rojo.

Central Hidroeléctrica	País	Potencia instalada (MW)
Tres Gargantas	China	22.500,0
Baihetan	China	16.000,0
Itaipu	Brasil	14.000,0
Xiloudu	China	13.900,0
Belo Monte	Brasil	11.233,0
Guri	Venezuela	10.300,0
Wudongde	China	10.200,0



CTG Brasil comenzó sus operaciones en 2013 y actualmente es la segunda mayor empresa de capital privado, generadora de energía en el país.

En noviembre de 2015, CTG Brasil ganó la concesión para operar las centrales de Juipá e Ilha Solteira durante 30 años. El contrato requería una importante modernización de las centrales, con un presupuesto previsto por la propia CTG, de más de 3.000 millones de reales (alrededor de 500 millones de euros). En 2016 se llevó a cabo la planificación de la modernización y el proyecto básico de contratación de proveedores, y en 2017 se iniciaron las actividades de modernización y la relación entre CTG y ENGECORPS/TYPSA.

**Cliente**

*China Three Gorges Corporation (CTG)*, una empresa joven creada en 2008, es la responsable de la construcción y operación de la mayor central hidroeléctrica del mundo, la presa de las Tres Gargantas, en el Río Yangtze, en China. CTG se centra en el desarrollo y operación de centrales de energía renovable, principalmente

**La Central Hidráulica de Ilha Solteira**

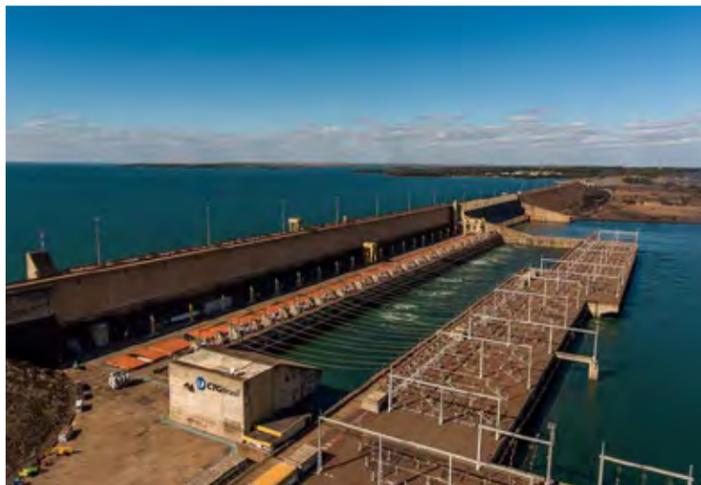
La Central Hidroeléctrica Ilha Solteira es la mayor del Estado de São Paulo, el mayor consumidor de energía de Brasil, y la quinta mayor del país, 100% brasileña. Está ubicada en el río Paraná, entre los municipios de Ilha Solteira (SP) y Selvíria (MS). Su potencia instalada es de **3.444,0 MW** y cuenta con **20 unidades generadoras**

(172,2 MW cada una en promedio) con turbinas Francis. La central comenzó a operar con la primera máquina el 18 de julio de 1973, pero la última unidad se completó en 1978 y comenzó a operar el 28 de diciembre de ese mismo año. Por tratarse de una central bien ubicada, considerando la centralidad geográfica y la proximidad a la mayor carga de consumidores del país, la central tiene un alto rendimiento operacional ya que, además de la producción de energía

eléctrica, es de fundamental importancia para el control de la tensión y frecuencia del Sistema Interconectado Nacional, sistema de líneas de transmisión responsable de interconectar todo el país.

La Central también cuenta con una presa de 5.605 m de longitud y un embalse con un área de 1.195 km<sup>2</sup>. A continuación, se muestran otros datos de la central hidroeléctrica Ilha Solteira:

Condiciones aguas arriba	
Área de la cuenca	375.460 km <sup>2</sup>
Área del espejo de agua (NA 328.00m)	1.195 km <sup>2</sup>
Volumen muerto	15.544 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volumen útil	5.516 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Volumen reservado para las crecidas	1.213 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
Presa de hormigón	
Longitud coronamiento	975,00 m
Presa de tierra	
Longitud margen derecha	3.400 m
Longitud margen izquierda	1.230 m
Niveles característicos aguas arriba	
N.A. máximo maximorum	329,00 m
N.A. máximo útil	328,00 m
N.A. mínimo útil	323,00 m
Caudal medio a largo plazo (MLT período 1931 - 2005)	5.206 m <sup>3</sup> /s
Caudal medio diario máximo de efluentes observado (09/02/83)	27.337 m <sup>3</sup> /s
Condiciones aguas abajo	
N.A. máximo maximorum	286,05 m
N.A. máximo	281,20 m
N.A. mínimo	280,00 m
Caudal máximo de vertederos (N.A. 329,00 m)	37.900 m <sup>3</sup> /s
Caudal turbinado nominal total de la central	7.960 m <sup>3</sup> /s
Unidades generadoras - turbinas	
Tipo	Francis
Turbinas instaladas	20
Potencia nominal unitaria	
Unidades 1 a 4	181.000 kW
Unidades 5 a 10, 12, 14, 15, 17 e 18	175.000 kW
Unidades 11, 13, 16, 19, e 20	179.000 kW
Caída de referencia	41,50 m
Absorción máxima	502 m <sup>3</sup> /s
Unidades generadoras - generadores	
Tipo	Umbrella
Potencia nominal unitaria	-
Generadores 1 a 4	176.000 kW
Generadores 5 a 10, 12, 14, 15, 17 e 18	170.000 kW
Generadores 11, 13, 16, 19 e 20	174.000 kW
Potencia nominal total instalada	3.444.000 kW
Unidades de descarga	
Compuertas de superficie	19
Dimensiones del vano	18,50 x 21,50 m
Cota de la solera	313,00 m
Cota máxima de compuertas de superficie	328,30 m
Descarga máxima por vano (N.A. 328,00 m)	1.804 m <sup>3</sup> /s
Descarga máxima por vano (N.A. 329,00 m)	1.995 m <sup>3</sup> /s



Central Hidráulica Jupirá

### La Central Hidráulica de Jupirá

La Central Hidroeléctrica Engenheiro Souza Dias (Jupirá) fue construida con tecnología totalmente brasileña y finalizada en 1974, estando la primera máquina en funcionamiento en 1969. La central está ubicada en el río Paraná, entre las ciudades de Andradina y Castilho (SP) y Três Lagoas (MS). La central cuenta con **14 unidades generadoras** con turbinas Kaplan con una potencia instalada de **1.551,2 MW** (110,8 MW cada una) y dos grupos turbina-generador, para servicio auxiliar, con una potencia instalada de 4.750 kW en cada grupo, siendo la 12ª central eléctrica brasileña más grande. La central también cuenta con una esclusa, que permite la navegación por el río Paraná y la integración fluvial con el río Tie-

tê, conocido a nivel nacional por cruzar, a lo largo de sus 1.100 km de longitud, prácticamente todo el estado de São Paulo, desde el este hacia el oeste.

Al igual que Ilha Solteira, Jupirá está bien ubicada, considerando su centralidad geográfica y proximidad a la mayor carga de consumidores del país. También tiene datos impresionantes, como una presa de 5.495 m de longitud y un embalse de 330 km<sup>2</sup>. Además, Ilha Solteira y Jupirá forman parte de la misma cuenca hidrográfica (Paraná) que posee, aguas arriba de Jupirá, más de 470.000 km<sup>2</sup> de superficie, mayor que la superficie de países como Alemania y casi igual a la superficie total de España (505.990 km<sup>2</sup>).

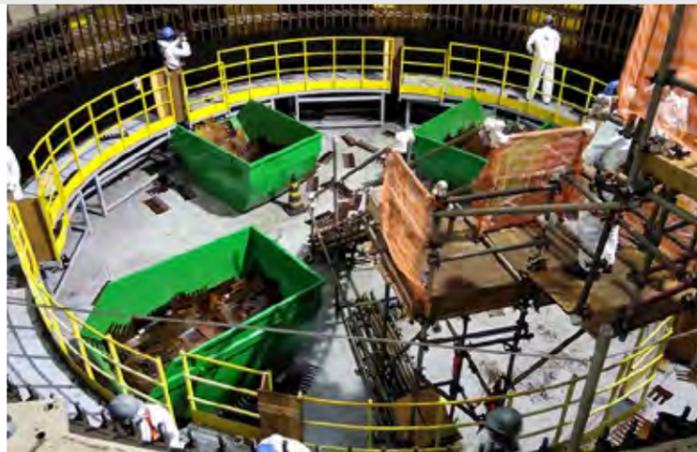
<b>Condiciones aguas arriba</b>	
Área de la cuenca hidrográfica	470.000 km <sup>2</sup>
Área del espejo de agua (N.A. 280,00 m)	330 km <sup>2</sup>
Volumen muerto	2.450 x 106 m <sup>3</sup>
Volumen útil	903 x 106 m <sup>3</sup>
Volumen reservado para las crecidas	168 x 106 m <sup>3</sup>
<b>Presa de hormigón</b>	
Longitud coronamiento	1.040,00 m
<b>Presa de tierra</b>	
Longitud coronamiento	-
Estribo izquierdo	2.385,00 m
Estribo derecho	2.070,00 m
<b>Niveles característicos aguas arriba</b>	
N.A. máximo maximorum	280,50 m
N.A. máximo útil	280,00 m
N.A. mínimo útil	280,00 m
Caudal medio a largo plazo (MLT período 1931 - 2005)	6.350 m <sup>3</sup> /s
Caudal medio diario máximo de efluentes observado (10/02/83)	28.943 m <sup>3</sup> /s
<b>Condiciones aguas abajo</b>	
N.A. máximo maximorum	270,00 m
N.A. máximo	265,00 m
N.A. mínimo	254,60 m
Caudal máximo de las vertientes (N.A. 280,50 m)	50.130 m <sup>3</sup> /s
Caudal turbinado nominal total	6.440 m <sup>3</sup> /s
<b>Unidades generadoras - turbinas</b>	
Tipo	Kaplan de eje vertical
Turbinas instaladas	14
Potencia nominal unitaria	103.000 kW
Caída de referencia	21,30 m
Absorción máxima	727 m <sup>3</sup> /s
<b>Unidades generadoras - generadores</b>	
Tipo	Umbrella eje vertical
Potencia nominal	110.800 kW
Potencia nominal total instalada	1.551.200 kW
<b>Unidades de descarga</b>	
Compuertas de superficie	4
Dimensiones del vano	15,00 x 12,80 m
Cota de la solera	268,00 m
Cota máxima de compuertas de superficie	280,00 m
Descarga máxima por vano (N.A. 280,00 m)	1.250 m <sup>3</sup> /s
Descarga máxima por vano (N.A. 280,50 m)	1.358 m <sup>3</sup> /s
Compuertas de fondo	37
Dimensiones del vano	10,00 x 7,61 m
Cota de la soleta	255,00 m
Descarga máxima por vano (N.A. 280,00 m)	1.189 m <sup>3</sup> /s
Descarga máxima por vano (N.A. 280,50 m)	-

### Modernizaciones e Ingeniería del Propietario

En 2016, año en que CTG Brasil inició la concesión de las centrales de Jupirá e Ilha Solteira, CTG llevó a cabo un estudio de los equipos y sistemas de ambas centrales, con el fin de planificar y organizar los equipos y las actividades de modernización.

Actualmente, el plan de modernización comprende cinco etapas, la primera de las cuales, ya realizada, es la modernización de los

equipos de transformación y de dos grupos generadores en cada central, con sus respectivos sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos. Para la segunda etapa, en marcha, se contemplan: todos los sistemas auxiliares mecánicos y eléctricos, incluyendo el sistema de ventilación, aire acondicionado y ascensores, entre otros; cuatro grupos generadores en cada central, con sus respectivos equipos auxiliares eléctricos y mecánicos; la implementación de dos centros de operación general (COG) para todas las inversiones de



CTG Brasil, uno principal en Ilha Solteira y otro de backup en Jupirá; equipos de subestación, y sistemas de comando, control y protección, además de una planta depuradora de aguas residuales nueva en Ilha Solteira.

Tras el proyecto básico de los servicios necesarios, CTG adquirió, en la primera etapa, el suministro de equipos con *Voith Hydro*, que llevó a cabo la modernización de las dos primeras unidades de cada central y de los equipos de transformación. En la segunda fase, CTG contrató un consorcio de proveedores para las máquinas y auxiliares, integrado por *GE Renewable Energy* (líder), *Harbin Electric Company* y *Powerchina Brasil*; también contrató a SEPCO1 para el suministro a los COGs y del sistema de comando, control y protección y a WEG para el suministro de todos los transformadores en Ilha Solteira.

El control y puesta en servicio de estos suministros requirió de CTG una gestión eficiente y un estricto control de calidad. Para llevar a cabo las actividades de ingeniería del propietario, CTG formó un equipo de gestión interno, complementado con el consorcio ENGECORPS-Energia Consult, como empresa de ingeniería externa. En el primer lote, el consorcio se hizo cargo de los servicios de control de calidad, tramitación de equipos y supervisión de campo. En el segundo, se incluyeron, además de estos servicios, la ingeniería, la integración y la planificación, con el fin de seguir mejorando estos elementos en relación con la primera etapa de la modernización.

Las actividades de ENGECORPS como ingeniería del propietario tienen como objetivo principal apoyar a CTG Brasil en la gestión del Contrato EPC para asegurar el cumplimiento de las obli-

gaciones contractuales y del producto final, además de apoyar a CTG Brasil en la implementación de las sanciones previstas, si fuera necesario.

#### a) Ingeniería e Integración

El alcance del trabajo relacionado con la ingeniería y la integración incluye el apoyo integral a CTG Brasil durante las fases de proyecto ejecutivo e implementación del proyecto.

Entre las responsabilidades de la Ingeniería del Propietario figura la verificación del cumplimiento del proyecto ejecutivo presentado por los proveedores y subproveedores de EPC, considerando el alcance total de sus actividades, verificando el conjunto de documentación, y validando la integración, de sistemas y componentes durante el desarrollo del proyecto y durante la implementación en las plantas. También es responsable del seguimiento del cronograma de ingeniería y de notificar cualquier desviación de los proveedores.

En este apartado del alcance, hasta el momento se han generado **13.599 informes** de análisis de documentos (RADs).

#### b) Planificación

En este apartado, la ingeniería del propietario aporta su experiencia técnica para apoyar al equipo CAPEX PMO de CTG en la Planificación y Control de Proyectos, prestando sus servicios en las centrales de Jupirá e Ilha Solteira y en São Paulo, según sea necesario. Las actividades de planificación y control se llevan a cabo de acuerdo con el procedimiento de CTG Brasil para la Planificación y Seguimiento de Proyectos y las necesidades de CTG. También es responsable de identificar y determinar todos los pasos y actividades críticas (método de ruta crítica) del proyecto, en base a la experiencia de sus profesionales, desempeño operativo y confiabilidad.

#### c) Control de Calidad y Tramitación y Gestión de los Equipos

El alcance del trabajo relacionado con el control de calidad y la tramitación y gestión de los equipos contempla el apoyo total a CTG Brasil durante las fases de ingeniería, fabricación, montaje y puesta en servicio de los equipos electromecánicos que serán instalados en las centrales.

En la etapa de fabricación, se realizan inspecciones de calidad, a través de la supervisión en fábrica y plataforma de pruebas, presenciando los resultados, verificando el cumplimiento de las normas, las especificaciones técnicas y el contrato EPC. Además, se realiza una evaluación de los planes de obra y métodos constructivos pro-

puestos, así como una evaluación de la caracterización física y mecánica de los materiales antes de su uso, mediante el análisis de las pruebas realizadas por los proveedores. Se realizan diligencias durante la fabricación para verificar los planes y plazos de fabricación, con el fin de detectar las rutas críticas de las fábricas.

En este apartado del alcance, hasta el momento se han generado **1.272 informes de inspección** y **1.641 informes de tramitación**, sin contar la expedición diaria realizada en las fábricas de *Voith Hydro*, en el lote 1 y de *GE Renewable Energy* en el lote 2.

#### d) Supervisión 'in situ'

Durante la fase de desmantelamiento, desmontaje, montaje y puesta en servicio o cualquier otra actividad que lleve a cabo la empresa EPCista en campo, como soldadura, mecanizado, soldadura fuerte, etc., la Ingeniería del Propietario evalúa si los requisitos del proyecto ejecutivo, las normas técnicas aplicables y las internas, se están ajustando a los estándares del cliente, en cuanto a la instalación e implementación del plan maestro y control de calidad. Los procedimientos y el desempeño de las actividades electromecánicas son supervisados y analizados 'in situ', igual que en la verificación del cumplimiento a través de la supervisión, verificación de controles e informes de actividad.

Las actividades críticas se verifican y auditan de manera sistemática, continua y rigurosa, de acuerdo con el plan maestro. El equipo del consorcio verifica el nivel de cumplimiento del cronograma de puesta en servicio y desmantelamiento, sus manuales y pruebas de puesta en servicio, verificación del cumplimiento del material, verificación del cumplimiento de procesos de desmontaje y montaje, verificación del cumplimiento en el registro de datos de desmantelamiento y puesta en servicio y verificación del cumplimiento de los productos finales.

En este apartado del alcance, hasta el momento se han generado **14.531 informes de trabajo diarios**. En cuanto al control de calidad y la supervisión 'in situ', se realizaron **2.005 informes de no conformidad**, totalizando más de **33.000 productos (informes) entregados al cliente**, a lo largo de más de 4 años de contrato entre los lotes 1 y 2 de la modernización.

Para la ejecución de todo este alcance, se ha creado una estructura organizativa que cuenta con una Coordinación General que reporta directamente a CTG Brasil y es responsable de orientar y dirigir todas las acciones de los equipos de la Ingeniería del Propietario, con miras al cumplimiento de las obligaciones contractuales. Incluye coordinadores de la Ingeniería Eléctrica y Mecánica, coordinador de Planificación y Coordinador de Control de Calidad, equipo multidisciplinario de Ingeniería y equipo de Gestión Documental, desempeñando sus funciones desde la oficina de Ingeniería del Propietario en São Paulo.

También hay dos asistentes de calidad, un planificador e inspectores para las diversas áreas de actividad en las plantas, incluidos los inspectores para las actividades del segundo turno (nocturnas) en cada planta. Además, cuenta con un equipo multidisciplinario que visita las fábricas de proveedores y subproveedores en todo Brasil, con el fin de realizar inspecciones y, cuando no están haciendo inspecciones, realizan la tramitación y gestión de los equipos.

Durante el primer lote de modernización, el equipo estuvo formado por 28 profesionales, trabajando exclusivamente para el contrato, mientras que, en el pico del segundo lote, el equipo alcanzó un total de **54 empleados**, con dedicación exclusiva al contrato, además del apoyo administrativo y a tiempo parcial. ■



Central Hidráulica Ilha Solteira



## TYPSA supervisa el diseño y la construcción de un túnel urbano en Noruega

José María Menchén / División Supervisión de Obras / Noruega

En la ciudad noruega de Drammen, a unos 45 kilómetros al suroeste de Oslo, TYPSA está participando activamente en la supervisión del diseño y construcción de un túnel urbano con unas características muy especiales

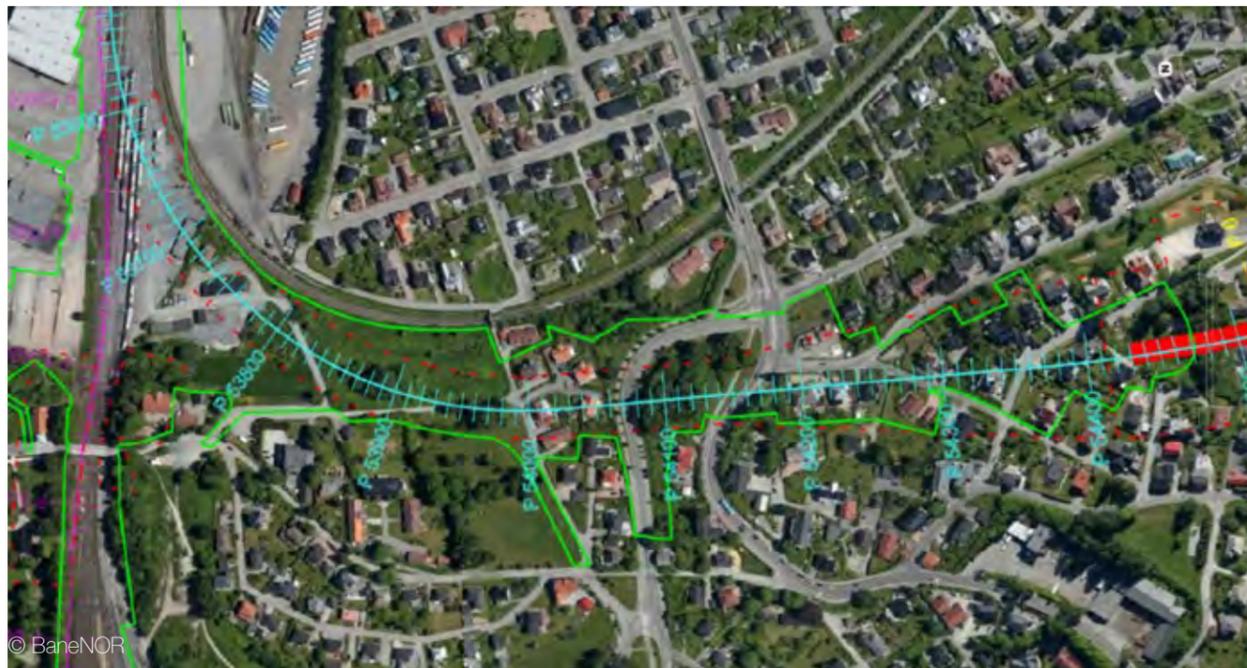
En Noruega existen más de 1.100 túneles, su accidentada orografía de montañas y fiordos convierten a los túneles y viaductos en las infraestructuras protagonistas de su red de transporte. Entre ellos se encuentran multitud de túneles urbanos, un notable número de túneles submarinos, el túnel de carretera más largo del mundo con 24.509 m (el conocido *Lærdalstunnelen*) o el *Spiralen* en la propia Drammen, un túnel en espiral que recorre una montaña de arriba abajo, originalmente concebido como una cantera interior respetuosa con el paisaje y reconvertido hoy día en atracción turística. En Noruega se está desarrollando ahora mismo el proyecto del primer túnel para barcos del mundo.

Esta dilatada experiencia ha convertido a los noruegos en verdaderos expertos de la ejecución de túneles en roca. Los métodos tradicionales de excavación en macizos así como la aplicación de técnicas de tratamiento como el *pre-grouting* son dominados por

los escandinavos con maestría. Sin embargo, cuando se trata de empleo de técnicas de construcción como las tuneladoras o de túneles en suelos, su experiencia es limitada, y pueden requerir el asesoramiento de empresas internacionales con mayor bagaje en estos campos.

### Un pequeño túnel para un gran proyecto

El llamado *løssmassetunnel* en Drammen, englobado dentro del proyecto *UDK Drammen-Kobbervikdalen* para la renovación y mejora de la red ferroviaria en el condado de Viken, no es un túnel más para ellos. Se trata de un túnel urbano que no llega a 300 m de longitud pero de gran complejidad geotécnica. Se desarrolla a lo largo de la zona de transición entre depósitos sedimentarios fluvio-glaciales de muy escasa cohesión y el macizo rocoso, en el que se está construyendo, al mismo tiempo, un tramo de unos 6 km de túnel en roca con el que quedará conectado.



José María Menchén, a pie de obra

Al igual que el *Spiralen* fue desarrollado para que la extracción de roca no se realizara a cielo abierto y afectara al paisaje de la zona, poniendo así de manifiesto el compromiso de los escandinavos con el bienestar de sus ciudadanos y el cuidado de su medio ambiente, el proyecto UDK tiene como objetivo, aparte de mejorar la existente red ferroviaria, eliminar la actual línea ferroviaria que discurre a través de la ciudad y que crea una barrera artificial entre barrios generando ruidos e incomodidades a los vecinos.

El túnel se intercala entre un tramo de 540 metros de falso túnel al norte (*cut and cover*) que enlaza con la red ferroviaria aérea y un túnel de 6 km excavado en roca hacia el sur, hasta salir del núcleo urbano de Drammen. Son 275 metros cuya geología transita desde una zona de depósitos fluvio-glaciales, con niveles de arcillas, gravas, arenas sin cohesión y presencia notable de bolos, hasta entroncar con el tramo excavado 100% en roca, con buena parte de su recorrido por debajo del nivel freático. Por lo tanto, durante la fase de excavación, atravesará, en su inicio, frentes de material sedimentario, en su parte media, frentes mixtos con presencia de suelo en la parte superior y roca en la inferior, y, hacia el final del tramo, frentes completamente rocosos.

Este túnel puede considerarse el punto crítico dentro de todo el proyecto UDK. Es el eslabón que permitirá unir el tramo que transcurre bajo roca con el tramo aéreo que llega a la estación de pasa-

jeros situada junto al fiordo de la localidad, de ahí que el éxito de su ejecución sea clave para el conjunto del proyecto y que las miradas de *BaneNor*, la empresa estatal gestora de la red ferroviaria de Noruega, estén puestas en él.

Y es aquí donde entran en juego los amplios conocimientos de TYPSA en cuanto a concepción, diseño y supervisión de túneles con características singulares o en medios altamente complejos. Desde el inicio del proyecto quedó claro que, por las características del túnel, era necesario un asesoramiento experto que diera soporte al cliente a lo largo de todas sus fases de desarrollo, siendo TYPSA la elegida para tal tarea.

De este modo, el departamento de Geotecnia ha aportado su conocimiento y su buen hacer, tanto en las fases de licitación como del diseño del proyecto, y, actualmente, siguen vinculados al mismo para analizar y evaluar los cambios que van surgiendo en el diseño.

Por otro lado, para asegurar una correcta ejecución sobre el terreno, la división de Supervisión de Infraestructuras también se encuentra presente ahora mismo en Noruega mediante el autor de este artículo, recogiendo el testigo dejado por el Departamento de Geotecnia y tratando de mantener el alto grado de satisfacción del cliente conseguido durante estos años pasados.

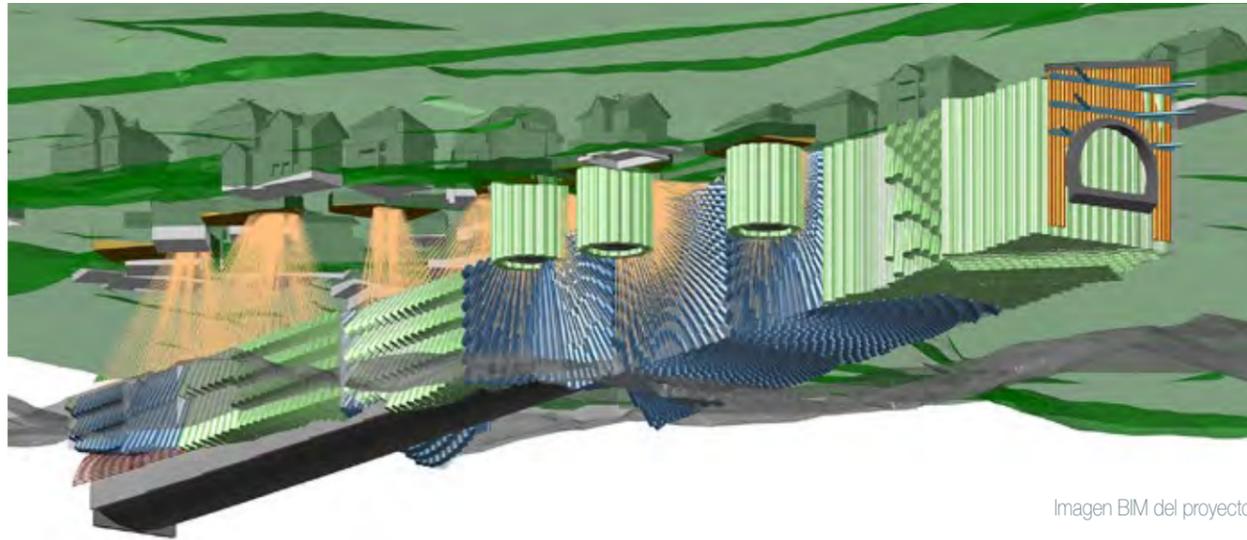


Imagen BIM del proyecto

**Grandes problemas, ingeniosas soluciones**

La solución adoptada para poder construir el túnel a través de unos materiales tan heterogéneos y faltos de cohesión fue la de crear un "anillo" mediante columnas de *jet grouting* que formara un pasillo de material consolidado a través del cual excavar el túnel con seguridad. Las columnas serían secantes, estando en contacto unas con otras para asegurar la continuidad de la estructura y evitar problemas de infiltración de agua. Este anillo discurriría por toda su longitud adaptando su contorno a la presencia del nivel de roca. Columnas adicionales se ejecutarían en el frente para darle estabilidad durante la fase de excavación.

Serán más de 3.000 las columnas de *jet grouting* que tengan que ejecutarse para poder completar este anillo, con una profundidad de perforación media de unos 27 m. Esta ingente cantidad de columnas a realizar en un medio urbano, en el que el espacio disponible en superficie es muy reducido, en el que hay que adaptar el diseño a la presencia de edificios mediante columnas inclinadas y de diámetro variable, en un país con uno de los inviernos más rigurosos, plantea todo un desafío a la hora de llevarlo a cabo.

Por un lado, el diseño está continuamente evolucionando para adaptarse a las condiciones reales del medio y para implementar nuevas soluciones que permitan optimizar los recursos. En este caso el Departamento de Geotecnia de TYPESA sigue en estrecho contacto con el cliente y el proyecto para aportar su visión sobre las propuestas y variaciones que van surgiendo.

Por otro lado, la ejecución necesita de una supervisión experimentada en obra que garantice una correcta realización de las columnas de *jet grouting*, haga un seguimiento de la producción e identifique los problemas que surgen o puedan surgir durante el desarrollo de los trabajos, con el fin de que el cliente sea conocedor en todo momento del estado real de los mismos y de los posibles plazos de ejecución. De igual modo, este recurso sirve para mantener una comunicación fluida entre la obra y la central de TYPESA en Madrid, para que en todo momento dispongan de información actualizada de lo que está ocurriendo sobre el terreno.

Si ya este proyecto representa todo un desafío en sí mismo por su complejidad e importancia, nuevas dificultades se están añadiendo a su desarrollo. La pandemia de COVID-19 está teniendo un efecto importante al restringir notablemente la movilidad de trabajadores foráneos. Hay que decir que los principales subcontratistas encargados de los tratamientos del terreno son empresas ita-



© BaneNOR



© BaneNOR

lianias que se están viendo muy limitadas a lo hora de traer trabajadores. Las estrictas medidas adoptadas por el gobierno noruego para el control de la pandemia provocan que los recursos no puedan estar disponibles en cantidad suficiente para que no se produzcan retrasos en la ejecución. Este problema abre la puerta a nuevas propuestas de diseño y ejecución con el fin de optimizar todo lo posible los medios y que los plazos no se vean excesivamente afectados.

Actualmente se están ejecutando los tratamientos del terreno con las columnas de *jet grouting* para crear el "anillo" por el que discurrirá el túnel. Si bien los trabajos comenzaron con retrasos por las dificultades de ejecución y por el efecto de la pandemia, durante los últimos meses el ritmo de producción ha sido superior al previsto y se prevé que los tratamientos estén concluidos este mismo año, lo que permitirá comenzar a excavar el túnel durante los primeros compases del 2022. Para su excavación y revestimiento se ha estimado un plazo aproximado de otro año.

El intenso frío y las nevadas, tan características en Noruega, también juegan su papel en la obra durante los meses invernales: Difi-

cultades en los accesos y en la movilidad de maquinaria por el hielo y la nieve, líneas de agua heladas, suelo congelado que requiere ser excavado con martillo... Aunque los contratistas tratan de anticiparse a los todo lo posible a los efectos del invierno, las extremadamente bajas temperaturas locales que se registran siempre tienen un efecto en la producción, y más cuando el personal sobre el terreno no está habituado a trabajar bajo estas condiciones.

**Conclusión**

Como ya hemos comentado, en Escandinavia no han existido hasta ahora muchos proyectos de ejecución de túneles en suelos ni de tratamientos masivos del terreno. El *løsmassetunnel* UDK02 de Drammen es una pieza vital dentro del ambicioso plan de *BaneNor* para modernizar y mejorar la red ferroviaria en esta zona, y su correcta ejecución representa todo un desafío en el que no puede dejarse nada al azar. Por eso la aportación de TYPESA es tan importante a la hora de que el cliente tenga una visión precisa de la situación real del proyecto y las implicaciones que los cambios que surgen tienen sobre su conjunto, siendo rigurosos en nuestros análisis y ofreciendo siempre al cliente una perspectiva realista y profesional basada en nuestra amplia experiencia. ■

## Tratamiento de agua residual para la descontaminación del Lago Titicaca

## Wastewater treatment to clean up Lake Titicaca

Carlos Núñez de Arenas Baeza / Director de Producción de Perú

Con el objetivo de reducir la cantidad de agua contaminada que recibe el Lago Titicaca, con la consiguiente mejora de sus condiciones ambientales, el Estado peruano ha concesionado a la sociedad Operadora Ecológica Del Titicaca (OPETI) para la construcción y explotación de un sistema compuesto por seis plantas de tratamiento de aguas residuales, financiadas mediante el sistema de colaboración público-privada. Esta actuación redundará en el logro mejores condiciones sociales y de salubridad para una población de más de un millón de personas.

Dentro del desarrollo de este sistema, TYPESA es la encargada, por parte del concesionario, de la ejecución de los proyectos de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Puno, la mayor de ellas, así como del diseño de 2 emisarios subacuáticos para las plantas de Puno y Juli, con una longitud total de 2.700 m, que vierten las aguas, una vez depuradas, al Lago Titicaca, y de 4 emisarios terrestres para las plantas de Juliaca, Ayaviri, Llave y Moho, con una longitud total 6.350 m que vierten las aguas a cauces de la cuenca del lago.

*Peru has granted the concession to build and operate a system comprising six wastewater treatment plants to OPETI – Operadora Ecológica Del Titicaca (Lake Titicaca Ecological Operator), with public-private partnership financing. The goal is to reduce the amount of contaminated water that currently flows into Lake Titicaca and so improve its environmental conditions. More than one million people will benefit from better social and health conditions as a result.*

*TYPESA has been engaged by the concessionaire to design Puno Wastewater Treatment Plant, the system's largest plant. The scope also includes 2 sub-lake effluent pipelines for Puno and Juli plants, with a total length of 2,700 metres, to discharge treated waters into Lake Titicaca, and 4 surface effluent pipelines for Juliaca, Ayaviri, Llave and Moho plants, totalling a length of 6,350 m, to discharge waters into the watercourses in the lake's watershed.*



La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Puno, está situada a una altitud de 3.812 m y tiene un caudal medio de diseño de 400 l/s, incluyendo los siguientes elementos:

- Línea de agua: pretratamiento, decantación primaria, tratamiento biológico de fangos activados con eliminación de nitrógeno, reducción química del fósforo, decantación secundaria y desinfección del efluente final.
- Línea de fangos: espesamiento de fangos primarios y secundarios, digestión anaeróbica y deshidratación de fangos.
- Línea de gas: Gasómetro de membrana, quemador de gas en exceso, motogeneración y calefacción de lodos.
- Tratamiento de olores generados en pretratamiento y en tratamiento de lodos. ■

*Puno Wastewater Treatment Plant is located at an altitude of 3,812 m, has an average design flow of 400 l/s and features:*

- *Water line: pre-treatment, primary decanting, activated sludge treatment for biological nitrogen removal, chemical reduction of phosphorus, secondary decanting and final effluent disinfection.*
- *Sludge line: primary and secondary sludge thickening, anaerobic digestion and sludge dewatering.*
- *Gas line: membrane gasometer, excess gas burner, engine for electric power generation and sludge heating.*
- *Odours generated during pre- and sludge treatment will also be treated. ■*



## Abierta la Consulta Pública n°1 del Proyecto DART+ South West

Ha dado comienzo la Consulta Pública n°1 del proyecto DART+ South West, mostrando la *Emerging Preferred Option* y abriendo los canales de comunicación para que el público pueda dar su opinión y contribuir al desarrollo del diseño.

El equipo de TYP SA está orgulloso de contribuir a desarrollar una significativa mejora en la capacidad y sostenibilidad de los servicios de cercanías entre el centro de Dublín y Hazelhatch & Celbridge, en colaboración con nuestros socios de UTE Atkins y TUC Rail y con el apoyo de RPS.

La mejora de la línea forma parte del Programa de Ampliación DART+, que tiene como objetivo mejorar la frecuencia de trenes e incrementar la capacidad de viajeros para Dublín y su área metropolitana. La UTE desarrolla el proyecto desde su fase conceptual hasta la fase de Railway Order (aprobación técnica y ambiental para su paso a fase de proyecto y construcción), proporcionando servicios de consultoría multidisciplinar incluyendo Project Management, diseño preliminar de los 20 km de mejora, un riguroso proceso de consulta pública y la preparación de la *Railway Order*.

TYP SA estará a cargo del *Project Management, Design Management* y del diseño de varias de las más relevantes disciplinas ferroviarias del contrato. ■

## DART+ South West Project. Public Consultation 1 now open

División de Sistemas Ferroviarios

*Public Consultation no.1 for this project has been launched, showcasing the Emerging Preferred Option and opening the communication channels with the general public and communities along the route to provide feedback and contribute to the ongoing development of the design.*

*The TYP SA team are proud to be contributing to the delivery of this significant improvement in capacity and sustainability to commuter services between Dublin City Centre and Hazelhatch & Celbridge, in collaboration with our JV partners Atkins and TUC Rail and supported by RPS.*

*The upgrade forms part of the DART+ Programme, which aims to improve train frequency and increase customer capacity for Dublin and the surrounding metropolitan area. The JV will develop the project from concept through to Railway Order stage, providing multi-disciplinary consultancy services including project management, preliminary design of the 20 km line upgrade, a thorough public consultation process and preparation of the Railway Order.*

*TYP SA is delivering the Project Management and Design Management services, as well as the design services for some of the most relevant railway disciplines involved.* ■



## Túneles de la Prolongación Oeste de la línea de Metro Eglinton Crosstown en Toronto

## Eglinton Crosstown West Extension Tunnels in Toronto

Fernando Canales / Director Territorial en Canadá



El metro de Toronto está experimentando una ampliación acelerada en los últimos años, con una inversión prevista de 28.500 millones de dólares canadienses (19.300 millones de euros) durante los próximos 10 años. La actuación está liderada por *Metrolinx* e *Infrastructure Ontario*, dos entidades públicas regionales que lideran la ampliación del metro de Toronto para el Ministerio de Transportes de Ontario.

Una de las piezas claves de la ampliación es la prolongación de la línea *Eglinton Crosstown*, cuyo primer tramo está próximo a finalizarse. *Metrolinx* e *Infrastructure Ontario* han sacado a licitación el contrato de excavación de los túneles de la Prolongación Oeste de esta línea, 6,3 km de túnel que serán la columna vertebral de los 9,2 km totales de la ampliación. También se está estudiando extender la línea aún más, hasta el Aeropuerto Internacional Pearson. Para reducir plazos de ejecución, se va a proceder a construir los túneles anticipadamente y añadir las estaciones en una siguiente fase. El plazo de ejecución de los túneles es de 4,6 años, con finalización en diciembre de 2025.

Se trata de un túnel doble, de 5,75 m de diámetro interior, excavado con dos tuneladoras tipo EPB, desde la futura estación

*The Toronto subway system has been rapidly expanding over the last few years and an estimated 28.5 billion Canadian dollars (19.3 billion euros) will be invested in the next 10 years. Metrolinx and Infrastructure Ontario, two provincial government agencies, are leading the project to deliver the Toronto subway expansion for the Ontario Ministry of Transportation.*

*A key part of the expansion is the extension of the Eglinton Crosstown Line, the first section of which is nearing completion. Metrolinx and Infrastructure Ontario launched the tender for the Western Extension tunnelling works, which is for 6.3 km of tunnels for the 9.2 km extension, forming the backbone of the expansion. Plans are also being explored to extend the line even further, to Pearson International Airport. The tunnels will be built in advance and the stations added in a later phase to reduce construction times. The construction timeline for the tunnels is 4.6 years, with completion in 2025.*

*The West Extension will be a twin tunnel bored with two EPB type TBMs, each tube with an internal diameter of 5.75 m. The tunnel will run from the future Mount Dennis station to*

de *Mount Dennis* hasta *Renforth Drive*, en terreno urbano, con el nivel freático a nivel de superficie y alternancia de terreno rocoso con suelos. Uno de los desafíos del proyecto es la existencia de dos tramos, cada uno aproximadamente de medio kilómetro, con frente mixto de roca-suelo, factor que complica la operación de las tuneladoras. El proyecto se completa con un pozo de lanzamiento, uno de extracción, un pequeño tramo en falso túnel y los muros testers de las futuras estaciones y pozos de emergencia.

El adjudicatario de la licitación ha sido el consorcio *West End Connectors*, en el que la construcción está encargada al grupo formado por *Dragados*, *Aecon* y *Ghella*, con un presupuesto de construcción de 720 millones de dólares canadienses (485 millones de euros) y el diseño al grupo formado por *TYPSA* y la ingeniería canadiense *EXP*, que ya participaron en el proceso de licitación.

*TYPSA* esta a cargo del diseño y certificación durante la construcción de las actividades principales del túnel:

- Túnel TBM, incluyendo las galerías de conexión y el diseño de las TBMs;
- dovelas;
- análisis integral de subsidencias;
- BIM, con un nivel LOD 350,

participando también en las actividades de geotecnia y estructuras.

*TYPSA* desarrolla el proyecto a través de sus oficinas en Canadá, España, USA, Emiratos Arabes Unidos y Arabia. ■



*Renforth Drive*, through urban areas where the water table is at surface level and rocky terrain alternates with soils. One of the project's challenges is the presence of two sections, each about half a kilometer long, with a mixed face of soil and rock, which complicates TBM operation. The scope of work also includes launch and extraction shafts, a short cut-and-cover section and the headwalls for emergency exit buildings and stations.

The *West End Connectors* team was awarded the contract and includes the contractors *Dragados*, *Aecon* and *Ghella*, who will carry out construction with a construction budget of 720 million Canadian dollars (485 million euros). *TYPSA* and the Canadian engineering firm *EXP* form the design team, which previously took part in the tender process.

*TYPSA* is in charge of design and certification during the main tunnel construction activities:

- TBM tunnel, including cross-passages and the design of the TBMs;
- precast tunnel lining;
- comprehensive ground movement assessment;
- BIM, LOD level 350,

and is also participating in geotechnical and structural engineering activities.

*TYPSA* is working on the design out of its offices in Canada, Spain, USA, UAE and Arabia. ■



## Master Plan de transporte y estudio de viabilidad de puentes sobre el río Meghna

Javier Cantarella  
División de Planificación de Transportes y Movilidad

## Master Plan on transportation and feasibility study of bridges over the Meghna river



Bangladés es un país fluvial que está dividido en tres partes por los ríos *Jamuna*, *Padma* y *Meghna*. La separación que generan los ríos entre las distintas partes del territorio provocan, entre las diferentes zonas, grandes diferencias socioculturales entre la población y un crecimiento económico dispar entre ellas. La construcción de puentes juega un papel clave en la política de transportes y, por tanto, en el desarrollo del país.

La *Bangladesh Bridge Authority* (BBA), ha impulsado la redacción de un *master plan* que establezca las bases para el desarrollo de la red de transportes en el país y, a la vez realizar los estudios de viabilidad de cuatro de sus principales obras de infraestructura vial, como son los puentes sobre el río *Meghna*, en las carreteras *Shariatpur-Chandpur*, *Bhola-Lakhnipur* y *Gajaria-Munshiganj*, y la autopista elevada circular interior de la ciudad de *Daca*.

BBA ha encargado a *TYPSA*, en asociación con varias empresas nacionales e internacionales, la redacción del *master plan* y de los estudios de viabilidad de los puentes mencionados. *TYPSA* desarrollará la dirección del proyecto en su totalidad y realizará el *Master Plan*, incluyendo una amplia campaña de trabajos de campo por toda la vasta extensión del país, la modelización del transporte a nivel nacional, y la identificación, priorización y estudio de nuevos proyectos de inversión en el área de transportes, así como el estudio de potenciales fuentes de financiación.

*Bangladesh* is a riverine country divided into three parts by the *Jamuna*, *Padma* and *Meghna* rivers. The partitioning generated by the rivers in the territory causes great sociocultural differences among the population and uneven economic growth between them. The construction of bridges plays a key role in the transport policy and, therefore, in the development of the country.

The *Bangladesh Bridge Authority* (BBA) has fostered the preparation of a *master plan* to lay the foundations for the development of the country's transport network and, at the same time, to carry out feasibility studies for four of the main road infrastructure projects, namely the bridges over the *Meghna River*, on the *Shariatpur-Chandpur*, *Bhola-Lakhnipur* and *Gajaria-Munshiganj* roads, as well as the elevated inner circular expressway around the city of *Dhaka*.

BBA has commissioned *TYPSA*, in association with several national and international companies, to draft the *master plan* and the feasibility studies for the aforementioned bridges. *TYPSA* will take on the entire project management responsibilities and will develop the *master plan*, including an extensive fieldwork campaign across the vast expanse of the country, nationwide transportation modelling and the identification, prioritization and analysis of new investment projects in transportation, as well as the search for potential financing sources.



*Concerning the feasibility studies for the three bridges and the elevated highway, TYP SA will be in charge of the traffic studies, structural design, plus hydrological and hydraulic analysis. TYP SA is developing this project in partnership with Dohwa (South Korea), Nippon Koei (Japan) and Bangladeshi companies BCL, DDC and DevCon.*

*The implementation of the master plan and the infrastructure feasibility studies are both taking place at a crucial time for Bangladesh, since the country is undergoing a process of sound and rapid development that is leading it to a key position in the context of the world economy. The need for planned transport policies along with the associated infrastructure investments to facilitate the country's development policies and growth is embodied in the strategic plan known as VISION 2041. ■*



En cuanto a los estudios de viabilidad de los tres puentes y la autopista elevada, estará a cargo de los estudios de tráfico, el diseño estructural y los estudios hidrológicos e hidráulicos. TYP SA desarrolla este proyecto en asociación con Dohwa (Corea del Sur), Nippon Koei (Japón) y las empresas bangladesíes BCL, DDC y DevCon.

Tanto la ejecución del *master plan* como los estudios de viabilidad de infraestructuras se dan en un momento crucial de Bangladés, ya que el país se encuentra en un proceso de desarrollo sólido y rápido que lo está llevando hacia una posición clave en el contexto de la economía mundial. La necesidad de políticas de transporte planificadas con inversiones en infraestructura que las acompañen y faciliten las políticas de desarrollo y el crecimiento de país están plasmadas en el plan estratégico denominado VISION 2041. ■

## Edificio de formación en el Centro Tecnológico *Nokian Tyres*

TYP SA ha finalizado con éxito los trabajos de asistencia técnica, dirección de ejecución, y coordinación de seguridad y salud.



Vista exterior desde la curva norte del High Speed Oval

En el verano del 2019 se iniciaron las obras de construcción del edificio que pretende ser la referencia arquitectónica del Centro Tecnológico, que *Nokian Tyres* ha construido en la localidad de Santa Cruz de la Zarza en la provincia de Toledo.

con vistas al perfil parabólico del óvalo, así como a los campos de olivos y otros circuitos del complejo, ubicado en un entorno típico de la tierra de secano de la meseta sur, con una topografía sensiblemente plana.

El edificio se encuentra en una posición privilegiada, junto a la curva norte del llamado *High Speed Oval*, en su parte interior y

El edificio tiene forma de cilindro horadado, dejando percibir el volumen vítreo interior tras su primera piel de acero corten, de

Vista exterior desde el aparcamiento





Vista del acceso principal

aproximadamente 35,40 m de diámetro. Consta de una planta bajo rasante destinada a instalaciones y dos plantas sobre rasante, donde se desarrolla el programa de necesidades: vestíbulo de acceso, auditorio, salas de formación y reuniones, *office* para *catering* y servicios de apoyo, comedor, aseos y vestuarios, sauna y alberca.

El arquitecto autor del *Concept Design* tuvo muy claro que la imagen resultante debía corresponderse con el producto que comercializa su cliente. A esta idea, contribuyen la geometría y el

empleo de una piel exterior de lamas plegadas de acero corten. En general, el uso en fachada y exteriores de acero corten y colores marrón-tierra, hacen posible la integración del edificio en el entorno. Sin embargo, en el interior predomina el color blanco que favorece la luminosidad.

TYPSA ha desarrollado los servicios de asistencia técnica, dirección de ejecución y coordinación de seguridad y salud, habiéndose logrado, claramente, los objetivos de satisfacción del cliente. ■

Vista interior desde la zona de comedor en planta 1ª



Vista del patio interior



## Finaliza con éxito el proyecto de planificación hidrológica para tres cuencas en Turquía

Rosa Monzó Enguix / División Obras Hidráulicas / Comunidad Valenciana  
Rafael López Manzano / Director División Obras Hidráulicas

Fin de la experiencia del equipo de TYPSA en Ankara.

En el año 2017, TYPSA, liderando un consorcio con otras dos empresas, presentó una propuesta para la redacción del proyecto titulado *Technical Assistance on Economic Analyses within River Basin Management Plans and Water Efficiency Aspects in 3 Pilot River Basins in Turkey*, financiado por la Comisión Europea. En apenas dos meses nos notificaron la aceptación y se dio inicio de inmediato al contrato.

han incluido finalmente unas 6.400 medidas en las tres cuencas, con un coste de inversión global de unos 12.800 millones de liras turcas, unos 2.200 millones de euros, al tipo de cambio de 2018.

Como resumen, comenzando por el final, podemos decir que el proyecto, con una duración inicial de tres años, que finalmente han sido cuatro, ha resultado un desafío más duro de lo que inicialmente los integrantes del equipo podían haber pensado.



A partir de nuestro primer viaje a Ankara, en junio del 2017, comenzó lo que sería un largo y arduo proceso de adaptación para entender y satisfacer las expectativas del beneficiario y las condiciones específicas del proceso de planificación en Turquía.

Para empezar, la obtención de datos de las tres cuencas, a facilitar por las instituciones centrales, resultó un proceso arduo y tedioso. Los meses de presencia en las cuencas de los distintos expertos, para la recopilación de datos de todo tipo de instituciones y empresas, probablemente excedieron del año y medio, un 50 % del plazo contractual inicial. También tuvimos que proponer, discutir y evaluar metodologías para la mayor parte de las tareas, a pesar de

El principal propósito de nuestros servicios consistía en desarrollar los planes de cuenca, según la Directiva Marco del Agua (DMA), para las cuencas de Akarçay, Batı Akdeniz y Yeşilirmak, con una superficie total de 68.584 km<sup>2</sup>, aproximadamente un 10 % de la superficie de Turquía, y una población de unos 4,4 millones de habitantes, cubriendo parcial o totalmente 18 de las provincias del país. Entre los datos más significativos de las cuencas: 255 masas de agua superficial, 135 masas de agua subterráneas y unos recursos medios anuales de unos 15.000 hm<sup>3</sup> para la serie histórica 1970-2016.

que se habían ya elaborado planes de cuenca en tres contratos anteriores, uno de ellos también financiado con fondos europeos,

Se ha cubierto el proceso de planificación completo, incluyendo las etapas de caracterización, esquematización de las cuestiones más importantes, propuesta de objetivos medioambientales y programas de medidas necesarios para alcanzar los citados objetivos. Los programas de medidas definidos



y que el beneficiario no quiso compartir con nosotros. Ambos temas ocuparon una parte relevante del tiempo inicialmente asignado al proyecto.

En el proceso, tuvimos que lidiar con tareas poco habituales en los planes de los estados miembro: modelos GESCAL que incluyeran todos los parámetros de calidad monitorizados, incluso modelos específicos para sustancias peligrosas, uso de Redes Neuronales Artificiales para estimar los valores de los indicadores biológicos, definición de medidas para el sector privado, estimación de costes de las tipologías de medidas definidas o propuesta de límites de descarga por industria, entre otras.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, además de las dificultades creadas por el año y medio de pandemia COVID-19, no es aventurado decir que haber completado los trabajos en cuatro años ha sido todo un logro.

Además de las singularidades previamente mencionadas, durante el contrato se han completado dos componentes de los que se tenía poca experiencia previa en TYPESA y que merece la pena destacar.

En primer lugar, el análisis económico según la DMA, incluida la caracterización de las cuencas en términos de análisis económico de los usos del agua, los niveles de recuperación de costes de los servicios de agua y, sobre todo, el análisis económico relacionado con los programas de medidas; coste-eficacia, capacidad de pago, global y por sectores, y coste-beneficio. Finalmente, se elaboró una guía comparando distintas metodologías aplicadas previamente en los planes de cuenca de Turquía.

En segundo lugar, se trabajó en la mejora de la eficiencia del agua y tarifas en los sectores municipal, industrial y agrícola de las tres cuencas. Las principales actividades desarrolladas fueron las siguientes:

- Diagnóstico de la situación actual en los tres sectores y cuencas abordados, incluida la recopilación de datos.



Río Yeşilirmak

- Selección de zonas piloto para cada sector y preparación de estudios de viabilidad, que permitieron concretar las tipologías, costes y eficacia de las medidas propuestas, estructurales y no estructurales.
- Elaboración de planes de acción en los tres sectores, que posteriormente se integrarían como parte de los programas de medida de cada cuenca.
- Elaboración de una Guía Metodológica sobre tarifas municipales para el suministro de agua potable y la gestión de aguas residuales, y otra Guía Metodológica sobre eficiencia hídrica.

#### Más allá del contrato. Vivencias personales

Cuando comenzamos el contrato, pensamos que nos moveríamos en un marco cultural europeo, al estar financiado por la Delegación de la UE. Lejos de los conceptos de gobernanza de proyectos con los que solemos trabajar, el estilo funcional se basó en el respeto más absoluto a la jerarquía y en una interpretación de los Términos de Referencia que permite un alcance casi infinito. Ello, unido al escaso peso específico del consultor en la toma de decisiones, limitó enormemente nuestra capacidad de gestión.

Pensando en positivo, probablemente uno de los aspectos más interesantes haya sido formar un equipo prácticamente *ex-novo*, con personas que nunca habían trabajado juntas anteriormente y que, con mucho esfuerzo y trabajo en equipo, fueron capaces de sacar adelante los trabajos y han terminado sabiendo y entendiendo la Directiva. Queda en Turquía un equipo repleto de talento.

Agradecer finalmente la paciencia casi infinita de Carmen Iracheta con los modelos SIMGES, a Amparo Sanchís, a la que le correspondió venir a Ankara a defenderlos, así como a Esther Herrero y a Jessica Latre, por su contribución a los Programas de Medidas.

Lo más importante a resaltar es que logramos terminar el proyecto, mediante un gran esfuerzo, con cierto desgaste personal de los más involucrados. Con el tiempo, seguramente, quedarán sólo los buenos recuerdos. *Insha'Allah...* ■



Bati Akdeniz

## Continúan los trabajos en la Ampliación Sur de la Línea Azul del Metro de Estocolmo

## TYPESA continues work on Stockholm's Blue Metro Line Southern Extension

Fernando Morell / División de Ferrocarriles / Comunidad Valenciana  
Nuria Miró / División de Arquitectura



TYPESA está participando, desde hace varios años, en el proyecto de prolongación de la línea azul del Metro de Estocolmo, desde la actual estación de término Kunsträdgården hasta la municipalidad de Nacka, y su bifurcación hasta la estación intermodal de Gullmarsplan y conexión con la estación de Sockenplan. Esta ampliación afecta a 5 islas con un paso bajo la bahía del Mar Báltico. Tiene una longitud total de unos 11 km, con 6 nuevas estaciones y un nuevo andén bajo una estación existente, y afecta a los ayuntamientos de Estocolmo y Nacka.

El trabajo de TYPESA en este importante proyecto ha incluido, hasta el momento, el diseño conceptual, las tramitaciones para la aprobación del proyecto y el diseño de detalle. Los trabajos se están llevando a cabo en JV con la consultora local SWECO.

#### Inicio de los trabajos de obra civil

Con el inicio de las obras se ha empezado a materializar esta importante actuación para la mejora del transporte público de la ciudad de Estocolmo. TYPESA y SWECO conforman también el equipo de

TYPESA has been involved in the project to extend the Stockholm Blue Line for several years. The extension will take the line from the current Kunsträdgården terminus station to the municipality of Nacka, and its branch line to the Gullmarsplan intermodal station connecting to Sockenplan station. The extension impacts 5 islands and runs under the Baltic Sea bay. It totals a length of about 11 km, has 6 new stations and a new platform under an existing station. Both Stockholm and Nacka city councils are involved.

TYPESA's work on this important project has so far included conceptual design, project approval procedures and detailed design, carried out in JV with the local consulting engineering firm SWECO.

#### Start of the civil works

With the start of construction work, this important project for the improvement of public transport in the city of Stockholm has begun to take shape. The TYPESA - SWECO team is



Emboquille del túnel de acceso de Järta Östral / Järta Östra access tunnel mouth

asistencia técnica a FUT, entidad designada por la Región de Estocolmo para el desarrollo de las ampliaciones actuales, durante esta fase de construcción, que se ha iniciado con la excavación de los túneles de acceso o túneles de trabajo. Se trata de túneles perforados desde diversos puntos estratégicos de la ciudad próximos al trazado, y que se utilizan en la fase de construcción para la extracción de la roca de excavación de estaciones y túneles principales, así como para el posterior suministro de materiales y equipamiento. Durante la fase de operación, estos túneles pueden cumplir también otras funciones dependiendo de cada caso: túnel de ventilación, ruta de evacuación en situaciones de emergencia, y/o accesibilidad para actividades de conservación y mantenimiento.

Los trabajos comenzaron en marzo de 2020, y cuatro de los contratos –Londonviadukten, Skörsviksvägen, Sundstabacken y Järta Östra–, ya han alcanzado la conexión con los túneles principales de vía.

Los otros túneles de acceso se encuentran en fase de excavación, además del extremo sur de la prolongación en la zona de Sockenplan, que servirá para la construcción de la estación de Slakthusområdet, la más cercana a la conexión sur con la red existente.

Recientemente se han firmado también los primeros contratos para la ejecución de la obra civil de las estaciones de Sofía y Gullmarsplan, y los túneles principales conectados con éstas. Así mismo, se ha confirmado la adjudicación del tramo de Kungsträdgården junto a la estación de final de la línea actual.

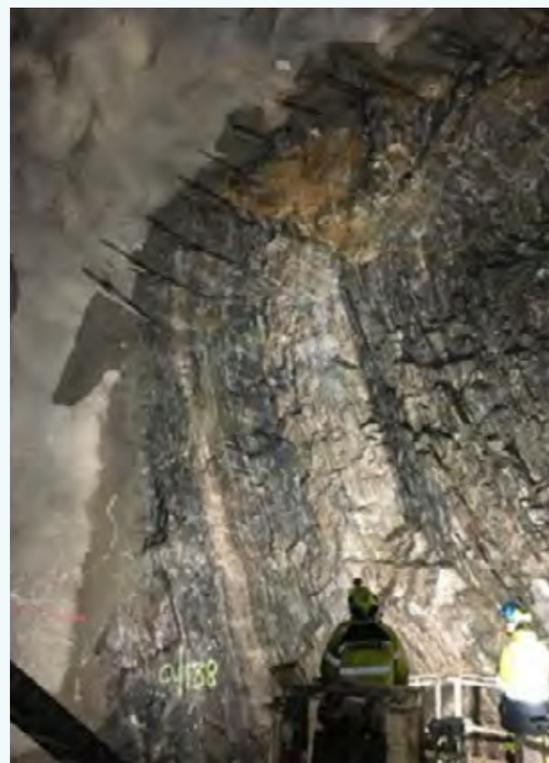
Los siguientes contratos de obra civil están en proceso de licitación y se empezarán a ejecutar muy pronto. Esta primera fase continuará hasta entrado 2025 y se solapará con las obras de sistemas ferroviarias, arquitectura e instalaciones. La puesta en servicio de toda la ampliación se prevé para el año 2030.

*providing construction related design services during this phase to FUT, the organisation appointed by the Stockholm Regional Council to develop the current expansions. Construction has begun with the excavation of the access or work tunnels, which are being built from various strategic points in the city near the new metro route to extract the rock excavated from stations and main tunnels during construction. They will later be used to supply materials and equipment. During the operation phase, they will be able to serve other purposes, functioning as either ventilation tunnels, emergency evacuation routes, and/or maintenance accesses.*

*Work began in March 2020, and four of the projects, Londonviadukten, Skörsviksvägen, Sundstabacken and Järta Östra are already connected to the main track tunnels.*

*The other access tunnels are still being excavated, as is the southern end of the extension in the Sockenplan area, where Slakthusområdet station will be built, the closest station to the southern connection with the existing network.*

*The first contracts have also recently been signed for construction of the civil works at Sofía and Gullmarsplan stations and for the main tunnels connected with them. In addition, the award has been confirmed for the Kungsträdgården section, from the station at the end of the current line.*



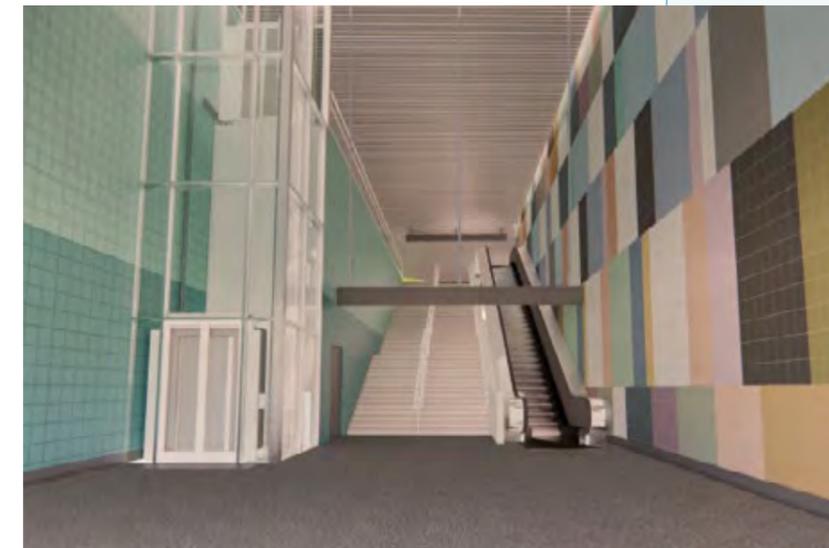
Frente de excavación del túnel de acceso de Londonviadukten / Londonviadukten access tunnel face

El equipo de apoyo, durante la fase de construcción, tiene su emplazamiento físico en las propias oficinas del cliente aunque, debido a la pandemia de COVID-19, esta actividad se está llevando a cabo mediante teletrabajo en la medida de lo posible. Las visitas a los túneles están también limitadas a un máximo diario, lo cual no impide la toma de los datos necesarios.

Respecto a la fase de diseño, esta se centra ahora principalmente en los últimos tramos de obra civil, superestructura de vía y sistemas ferroviarios, instalaciones y arquitectura de estaciones.

#### Arquitectura de las estaciones

Un numeroso equipo multidisciplinar formado por arquitectos, ingenieros de la edificación, ingenieros civiles, paisajistas y técnicos especialistas en evacuación, acústica, iluminación, accesibilidad y BIM se está encargando de desarrollar la arquitectura de las 7 estaciones con las que cuenta este proyecto. Desde un principio la intención del cliente ha sido promover la singularidad de cada una de las estaciones, sin dejar de mantener unos criterios de diseño comunes en todas ellas. Esta singularidad se consigue de varias formas: uso de diferentes acabados y colores en cada una de las estaciones, diseños *ad hoc* para cada acceso e incorporación del arte como elemento diferenciador.



Estación de Gullmarsplan con propuesta del artista en los colores del revestimiento vertical / Gullmarsplan station showing the artist's proposal for wall covering colours

En cuanto a los accesos, el equipo de arquitectura está en continuo diálogo con las municipalidades de Estocolmo y Nacka para acordar las decisiones relativas a volumetría, acabados de las fachadas, así como la coordinación de las zonas públicas en torno a las estaciones, de cara a conseguir una integración de éstas, tanto en las zonas de ciudad ya consolidada, como en las de futuro desarrollo. Varias de las estaciones de este tramo son seguidas muy de cerca por la ciudadanía de Estocolmo debido a su ubicación en zonas con valor histórico o medioambiental o por su inusual configuración, como es el caso de la estación de Sofía a la que únicamente se podrá acceder a través de 8 ascensores de alta capacidad y velocidad.

*The next civil works contracts are under tender, and work will begin very soon. This first phase will continue into 2025 and will overlap with the railway systems, architecture and building services works. The entire expansion project is scheduled to become operational in 2030.*

*The construction phase support team is partly based in the client's offices, although due to COVID, the team is working remotely where possible. Tunnel visits are also limited to a daily maximum, but this does not prevent necessary data being collected.*

*The design phase is now mainly focused on the last sections of civil works, track superstructure and railway systems, building services and station architecture.*

#### Station architecture

*A large multidisciplinary team of architects, building engineers, civil engineers, landscape engineers and technicians specialising in evacuation, acoustics, lighting, accessibility and BIM is developing the architecture of the 7 stations in the project. From the outset, the client's intention has been to highlight the outstanding features of each of the stations, while maintaining common design criteria at all of them.*

*This is achieved in several ways: using different finishes and colours at each of the stations, individual designs for each access and incorporating art as a distinguishing feature.*

*The architecture team engages in continuous dialogue with the municipalities of Stockholm and Nacka to decide together on the treatment of the access volumes and façade finishes and on the coordination of the public spaces around the stations, to integrate them in both consolidated city areas and in areas allocated for future development. Stockholm citizens keep a close watch on several of the stations in this section because of their location in areas of historic or environmental value or their unusual configuration, as is the case of Sofía station, which can only be accessed via 8 high-capacity, high-speed lifts.*

*In addition, several of the accesses are being planned in existing buildings or even in buildings that are yet to be built. In these cases, the team is working hard to achieve solutions that integrate with the architecture of each of these buildings while at the same time being clearly recognisable by the users of the metro network.*

*Art is present and plays an important role at all the stations. Each station has an artist who was pre-selected in a public competition organised by the client. The JV coordinates*

Asimismo, varios de los accesos se están proyectando en edificios ya existentes o incluso en edificios de futura construcción. En estos casos, el equipo está trabajando intensamente para conseguir soluciones integradas con la arquitectura de cada uno de estos inmuebles y al mismo tiempo claramente identificables por los usuarios de la red de metro.

El arte está presente en todas las estaciones con un papel muy relevante. Para ello, cada estación cuenta con un artista preseleccionado en un concurso público convocado por el cliente. La JV coordina los diseños de estos artistas con el fin de conseguir unas estaciones atractivas a la par que seguras para los pasajeros.



*the designs of these artists to achieve attractive and safe stations for passengers.*

Estación de Sofia y propuesta de integración en espacio público / Sofia station and proposal for integration into public space

FUT intends to invite tenders for these works in the second half of 2022. Unlike the civil works contracts, which were split by stations, a single global contract will be proposed for the architectural works on the entire line. The JV supports the client in its briefings to prospective bidders and the works seem to be attracting a lot of interest in the market. The architectural team, like the civil works team, will support the client during the tendering and construction processes and work has already begun in coordination with the client to plan the teams for the future phases. ■



Acceso norte a estación de Slakthusområdet integrado en edificio de nueva planta / The north access to Slakthusområdet station integrated in a new building



Propuesta del artista para el vestíbulo de acceso de la estación de Järla / The Artist's proposal for Järla station entrance hall

FUT tiene la intención de convocar la licitación de estos trabajos en la segunda mitad de 2022. A diferencia de los contratos de obra civil, que han sido fraccionados por estaciones, en el caso de las obras de arquitectura se propondrá un único contrato global para toda la línea. La JV apoya al cliente en sus sesiones informativas a futuros licitadores y todo parece indicar que hay un gran interés en el mercado por estos trabajos. Al igual que ocurre en obra civil, el equipo de arquitectura apoyará al cliente durante los procesos de licitación y construcción de las obras. Para ello, ya se ha empezado a trabajar en coordinación con el mismo para planificar los equipos de las fases futuras. ■

## TEyS atiende prestaciones de servicios sociales a la ciudadanía en Tenerife

Sara Mota Serrano / TEyS



TYPSA, Estadística y Servicios, S.L.U. ha sido adjudicatario por parte del Área de Bienestar Social del Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna en Tenerife para el montaje y gestión de una Oficina Municipal de Información y Atención Social (OAS). Un servicio que actuará, en primera línea de orientación y valoración inicial, para agilizar las consultas y los trámites a las personas que acuden por primera vez a los Servicios Sociales municipales o llevan más de un año sin hacer uso de ellos. De esta manera se reducirá la lista de espera en las Unidades de Trabajo Social (UTS), dará soluciones a las personas con dificultades para acceder a los trámites *on line* y ofrecerá la mejor y más rápida atención posible a la ciudadanía.

Este proyecto surge por la necesidad de crear un espacio en el que se agilice la respuesta a todos los vecinos de La Laguna, especialmente en situación de vulnerabilidad como

ha sido la pandemia donde se estaban registrando, en el 010, un volumen de hasta 3.000 llamadas mensuales vinculadas a temas sociales.



El Director General de Derechos Sociales e Inmigración del Gobierno de Canarias, Francisco Javier Bermúdez Díaz, acompañado del Concejal de Bienestar Social, Rubens Ascanio visitaron la Oficina Municipal de Información y Atención Social (OAS) valorando muy positivamente esta iniciativa municipal "innovadora en Canarias" y su "exportabilidad" a otras ciudades del Archipiélago



Esta Oficina se plantea como un proyecto piloto de dos años con la intención de extenderse a los distritos con mayor población. Cuenta con un equipo de Coordinación, seis trabajadoras sociales y dos auxiliares administrativas que, además de la atención presencial en horario de mañana, atenderán telefónicamente por las tardes y garantizarán la información, el asesoramiento y la valoración previa ante las diferentes demandas y necesidades planteadas. Una iniciativa que trabajará en contacto estrecho con las UTS para agilizar las derivaciones necesarias y garantizar una atención profesional y cercana.

Una vez adjudicado el proyecto se consiguió, en tan solo dos semanas, montar la oficina desde cero y tener el equipo listo para su inauguración. El cliente nos transmitió su agradecimiento por la diligencia, esfuerzo y rapidez por tener disponible esta oficina en un tiempo récord.

La OAS fue inaugurada el día 15 de junio de 2021 por el Alcalde de La Laguna, Luis Yeray Gutiérrez, y el Concejal de Bienestar Social, Rubens Ascanio.

Entre los servicios que se prestarán en la oficina, se incluyen la atención personalizada, toma de datos y registro de las atenciones a las personas o grupos, datos que se emplearán en un análisis continuado de la demanda para mejorar la planificación de las políticas sociales.

El personal se encargará de dar a conocer a las personas sus derechos, obligaciones, los recursos existentes y los procedimientos o alternativas disponibles ante una situación de necesidad social determinada, para facilitar su acceso a todos los recursos del sistema que fueran de su interés y necesarios en la resolución de su demanda social.

Además, evaluará cada caso para realizar un diagnóstico que permita buscar vías de solución a la problemática planteada, ya sean inmediatas, ofreciendo el recurso idóneo o el conjunto de medidas para aliviar o superar su situación, o mediante canalización a su UTS de zona o a otras unidades municipales especializadas.

Se ha incluido en la OAS un servicio de atención a aquellas personas que no tienen conocimientos suficientes o no disponen de recursos para acceder a trámites *on line*. Se dispone de dos portátiles para uso de la ciudadanía y asesoramiento para dichos trámites.

Los objetivos de la OAS incluyen reducir considerablemente el tiempo de lista de espera en las agendas de las UTS de zona y de PCI, ofrecer a la ciudadanía una primera atención más rápida, atender demandas que se puedan resolver en una o dos citas y agilizar todas las atenciones e informaciones relacionadas con prestaciones que se atiendan en este nivel, así como mejorar la calidad en la atención y la capacidad organizativa, y facilitar el diseño de protocolos que ayuden a estandarizar los procedimientos en la atención y el acceso a las prestaciones y a los recursos. ■

## Delivering railway project management in Uganda, Tororo-Gulu railway line

By Rodoljub Radojevic / Materials and Quality Control Engineer

### Region background

Northern Uganda, which has been suffering from the combined effects of conflicts, extreme weather conditions and insecurity, is still lagging behind the rest of the country in terms of most human development indicators. Although starting from a low, conflict-affected base, and facing a number of structural weaknesses, the economic potential of the North is significant. Its key factor attributes (land for production, water for irrigation, energy and minerals, tourism) give the region real comparative advantage. If fully exploited, this potential could transform the North from a lagging region to an economically dynamic one.

The region is well positioned to be a key trading partner in the emerging markets of both South Sudan and the Democratic Republic of the Congo. Northern Uganda is the transit point for most cargo and a source of food imports.

### Current situation in the sector

The country has about 1,350 km of rail lines and most of it has not been operational for over 20 years. Ugandan railways developed from the 1930s within East Africa with a main line from the port of Mombasa to Kampala. The networks extended to Kasese in the west and Pakwach in the northwest of the country. With the



Train Tororo - Uganda Railways Corporation (URC)





Monthly Site Progress Meeting



Site meeting / inspection



Site meeting / inspection

Existing Railway line Tororo-Gulu

development of road transport, railway transport declined in the last three decades. Freight traffic had reached more than four million tons on the Kenya-Uganda route but it barely exceeds 1.5 million tons today. In the same period, services on a large part of the Ugandan railway network - Jinja-Mbulamuti-Namasagali, Mbulamuti-Busembatia and Tororo- Pakwach – were also cut back, reducing the total network by about 80 percent.

Uganda Railway Corporation (URC) has taken over the operation of the railway in Uganda. URC's board of Directors has adopted a five-year Strategic plan for 2016/2021 and a Post Concession Business Plan (PCPB) that gives the strategies and the means necessary to take over and operate the railway over the next five years. An inauguration in Gulu in 2013 gave hope to the railways, but the railway line remained out of operation. Only one commercial train has run on that line since that time and only a few work trains circulated between Tororo and Gulu until 2015. The return of the train will improve transportation of agricultural products and other goods and services. This is expected to trigger growth in the neighbouring villages and trading centres when the line is functional. All stations such as Tororo, Mbale, Soroti, Lira and Gulu among others will experience a rapid boom in business. In terms of cargo, beyond agricultural products and



TYPESA Staff – Site office Mbale



TYPESA Team – Visit from Spain (PM and QC Manager) – September 2021



Railway removal

minerals, all kinds of aggregates constitute typical merchandise for rail transportation. All the traffic forecast studies carried out since 2011 have shown that cement and steel could be major drivers together with vegetable oil and seed cakes and all kind of dry (including minerals) and general bulk cargo. Other goods aimed at refugees, such as World Food Programme (WFP) imports, for a period that still remains uncertain, would benefit from such a means of transport too. Eventually, equipment for oil extraction and refinery would be carried by rail, bringing an additional peak in the business model within the first 5 years. At 10% capture of the road freight transported on the corridor (conservative assumption), the tonnage would grow from 168100 tons/year, at the lowest after the construction of the oilfields, to 316980 tons/year in 2039. In the budget speech 2017 for fiscal year 2017/18, the Minister of Finance highlighted the critical role that the project will play to facilitate first oil production in supporting delivery of equipment.

**Overall objective**

The overall objective is to contribute to a better performance of the value chain for key products and the development of the private sector in Northern Uganda through the improvement of an environmentally friendly transport infrastructure, complementary to the Development Initiative for Northern Uganda (DINU). The specific objective of the Action is to reduce the transport costs with origin or destination in Northern Uganda, South Sudan and Eastern Democratic Republic of Congo and transfer of a significant part of transported cargo from truck to rail. The project also aims at reducing/avoiding emissions of greenhouse gases from the transport sector.

**Purpose**

The purpose of this contract is the Supervision of the Tororo - Gulu railway line rehabilitation: to provide support to the supervisor,



Construction of box culvert

Ministry of Works and Transport/Uganda Railway Corporation, for supervising and monitoring the works.

**Geographical area of the Project:**

The project location extends between Tororo and Gulu (375 km). Currently the Supervisor's Representative is indicatively stationed in Mbale i.e. one of the five cities along the line (Tororo, Mbale, Soroti, Lira and Gulu) during the project, in order to access the project area easily and have the necessary presence at the construction site(s).

**Project description**

Civil works for the rehabilitation of the Tororo - Gulu railway line cover construction of 375km, refurbishment of existing track components, supply of new track materials, reconstruction repair of bridges and culverts, installation of new turnouts, laying of level crossings and installation of track signs.

Quarry (crushing plants) – production of rail ballast



The rehabilitation and/or upgrading works to be carried out on the Tororo -Gulu railway line include:

- Removal of excess vegetation which blocks the track and damages the earthworks;
- Dismantling the track in order to proceed with all necessary repairs
- Essential repairs to earthworks, reinstating sections that have been eroded by rain or the passage of people and animals while the line has been out of use;
- Replacement of some of the culverts (drainage pipes) under the track which are unsafe;
- Clearing or re-digging drainage ditches and channels beside the track;
- Provision of a layer of ballast along the whole route; this protects the earthworks from water, holds the track firmly in place and creates a stable base for trains to pass at useful speeds;



Earthworks

- Renewal of worn out or missing rails, sleepers and track fixings;
- Upgrading of rails in some lightly laid sections to give a uniform load-bearing capacity along the whole route;
- Installation of passing loops at strategic intervals to give capacity for 5 or 6 trains in each direction per day;
- Construction of new level crossings where road upgrades have taken place; safety signage at all road level crossings.

**Scope of Services**

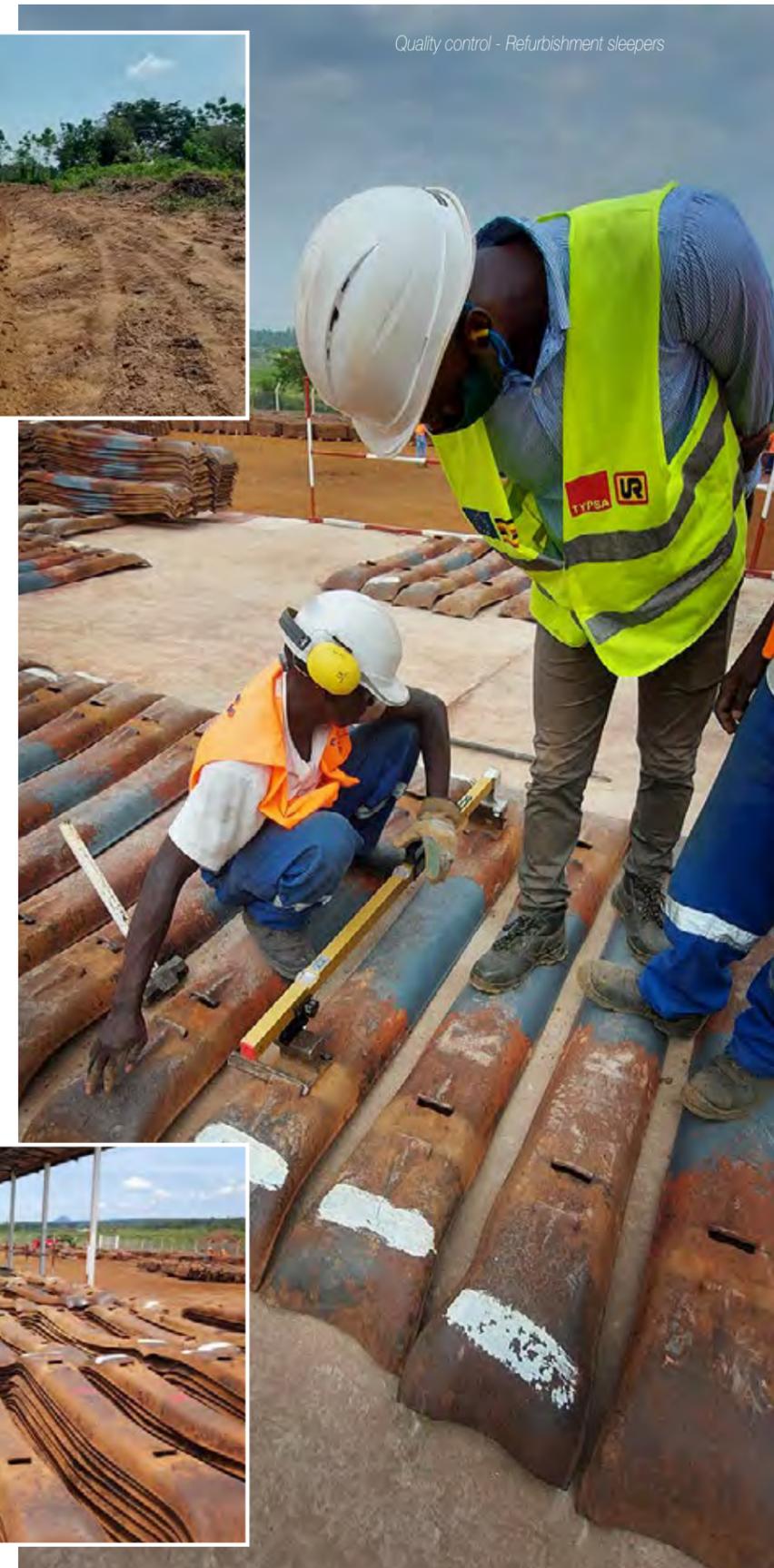
The Supervisor's Representative (TYPSA) shall organize its team with capable and experienced members of qualified engineers and inspectors, keep close cooperation with the Supervisor, Contractor and Stakeholders, and faithfully perform all the services stated below.

- Contract Management, Administration and Planning
- Technical Support
- Construction Supervision, Testing and Inspection
- Environmental Aspects
- Other Social Aspects. ■



Rail sleepers Repair Center

Quality control - Refurbishment sleepers



# Proyecto de mejora de la capacidad del enlace entre la Autovía V-30 y la CV-30 en Valencia

Sergio García Belmonte / División de Carreteras, Valencia

Con el objetivo de mejorar sustancialmente la calidad de vida de los ciudadanos y por encargo de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, TYPESA va a redactar los proyectos de trazado y de construcción de la mejora de la capacidad y funcionalidad del enlace entre la autovía V-30 y la CV-30, en la margen derecha de la V-30.

La V-30, construida en los años sesenta, tiene un trazado paralelo al nuevo cauce del río Turia y es el principal acceso al Puerto de Valencia. Además, constituye una primera circunvalación del área metropolitana de Valencia, conectando las principales autovías radiales de acceso a la ciudad, por lo que capta un elevado tráfico local y de agitación. En el tramo de la V-30, objeto de este proyecto, la IMD es superior a los 140.000 vehículos/día, con una elevada proporción de vehículos pesados, dando lugar a importantes retenciones en hora punta y en gran parte de la franja diurna. Estos problemas de capacidad van asociados a problemas de seguridad vial por la frecuencia con la que se producen alcances.

El proyecto afecta a dos secciones diferentes de la V-30. La primera consta, para cada sentido de circulación, de una calzada central de dos carriles y una lateral, también de dos carriles, conectadas entre sí mediante *transfers*. En este tramo, en el proyecto, se ampliarán ambas calzadas a tres carriles, prolongando la calzada lateral hasta el enlace con la CV-30 para mejorar la funcionalidad del mismo. El segundo tramo tiene sección de autovía con dos carriles por sentido y en el proyecto de mejora se amplían a tres carriles.

La longitud del tramo proyectado es de aproximadamente 4 km y el presupuesto estimado de las obras supera los veinte millones de euros, incluyéndose actuaciones para la reducción del impacto ambiental de la carretera, principalmente medidas de integración paisajística y medidas correctoras de la contaminación acústica.

La mayor parte de los usuarios de esta carretera realiza sus trayectos en sus desplazamientos diarios, con lo que la reducción de los tiempos de recorrido que permitirá esta actuación va a suponer una significativa mejora en la calidad de vida de los valencianos. ■



## PESTO, innovación con sello TYPESA

Carlos del Álamo Merino, Ignacio del Rey / Departamento de Ingeniería Industrial y Telecomunicaciones

Una herramienta para estudios combinados de evacuación y humos en caso de incendio en túneles.

Durante las últimas décadas, se ha realizado un enorme esfuerzo de desarrollo normativo a nivel internacional en el campo de la seguridad en túneles de carretera, incluyendo la transposición a la legislación española de la Directiva Europea EC/2004/54, sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras. Toda esta normativa permite complementar los estudios prescriptivos de seguridad en túneles con metodologías de análisis de riesgos, como la de aplicación a los túneles de la Red de Carreteras del Estado, conocida como MARTE.

La aplicación de estas metodologías precisa del desarrollo de herramientas de evaluación de consecuencias en distintos escenarios asociados a los peligros existentes en los túneles, incluyendo modelos que permiten el análisis de los procesos de evacuación de los usuarios del túnel, teniendo en cuenta el comportamiento de los humos en caso de incendio.

Sin embargo, la cada vez mayor utilización de programas de simulación computacional de dinámica de fluidos (los llamados coloquialmente CFD) y de modelos de evacuación de personas, hace cada vez más necesario disponer de desarrollos sofisticados que permitan realizar de forma ágil y sistemática este tipo de análisis combinados.

Así, como resultado de un proyecto de investigación interno coordinado por el Departamento de Instalaciones de TYPESA, ya es posible contar con este tipo de herramientas. Conocida como PESTO (*People Evacuation and Smoke for Tunnels under Operation*), se trata de una herramienta que permite la automatización de la toma de datos, el cálculo basado en la combinación de modelos de comportamientos de humos de tipo tridimensional con modelos de evacuación, y el postprocesado de los resultados, incluyendo la parte gráfica para la generación automática de anejos de cálculo.

Carlos del Álamo Merino expuso PESTO en las charlas virtuales TYPESA digital talks 2021 – Digital Acceleration

**TYPESA digital talks '21 Digital Acceleration**

Acciones para la Aceleración

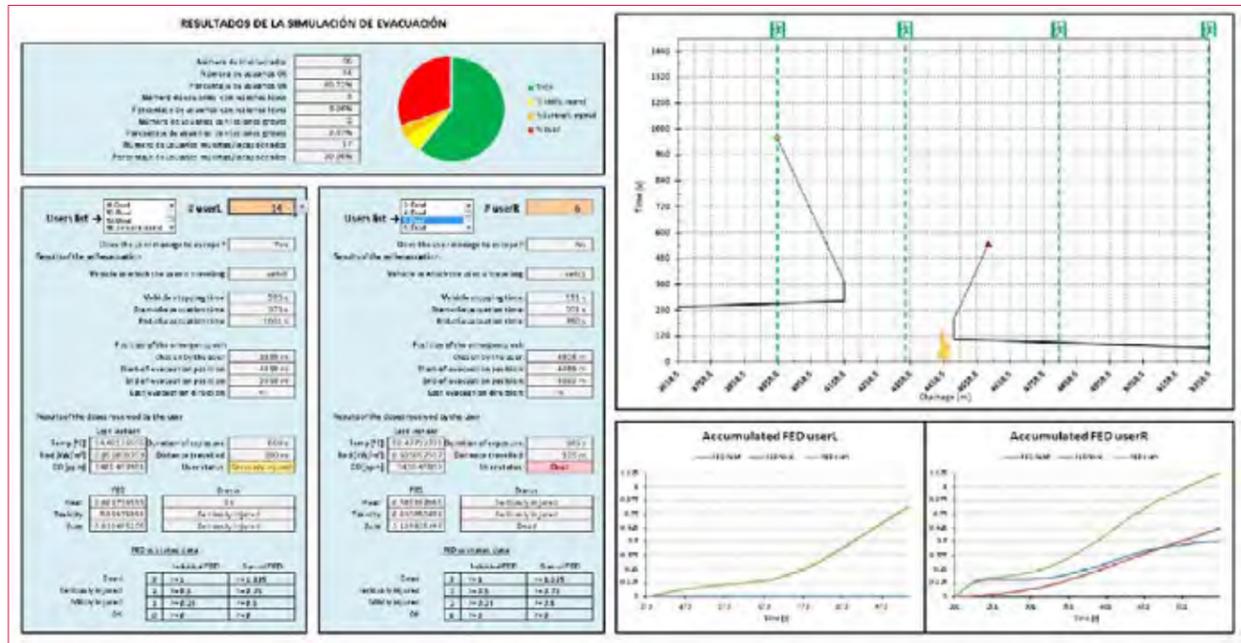
### Solución

**Microsoft Excel 2007 + Visual Basic**

- Fácil introducción de datos de partida
- Necesidades de programación cubiertas con macros en Visual Basic
- Representación sencilla con los tipos de gráficos disponibles en Excel, pero potenciados con las capacidades de programación
- Protección de la herramienta
- Automatización del procedimiento de cálculo

**Herramienta PESTO**  
(People Evacuation and Smoke for Tunnels under Operation)

Excel	Visual Basic	Excel
Entrada de datos	Cálculo	Resumen de resultados Visualización gráfica

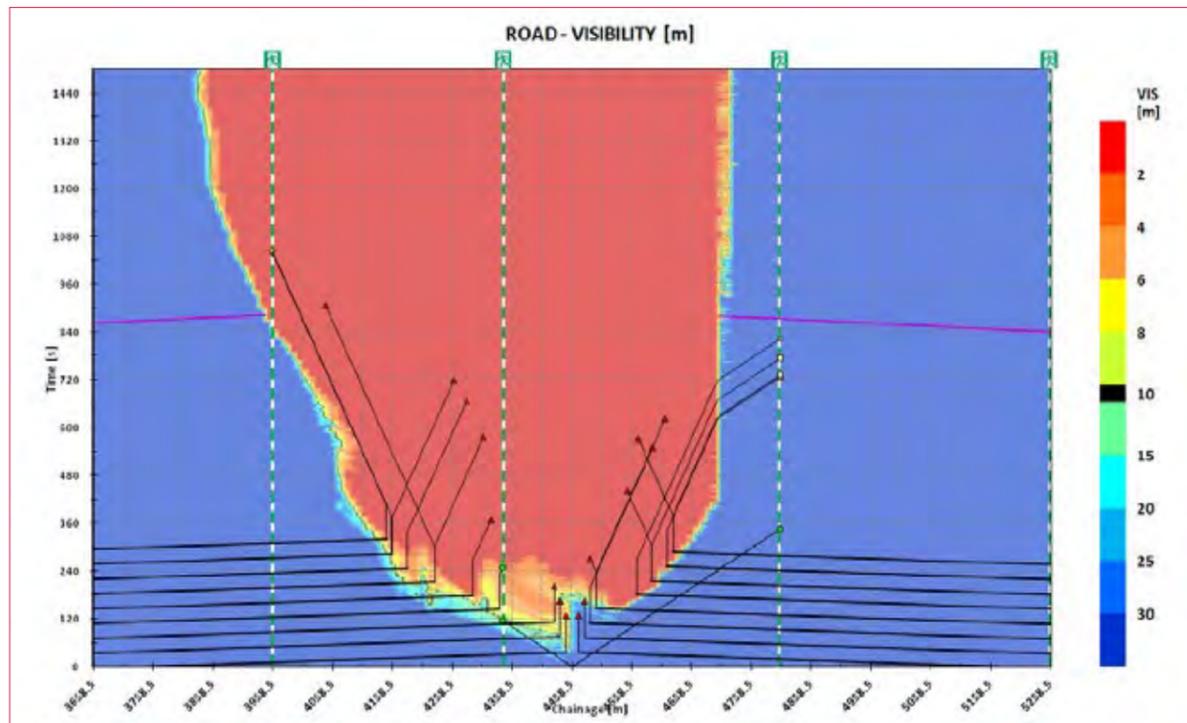


Esta herramienta destaca por su versatilidad para ser utilizada con distintas tipologías de túnel, y por su utilidad a la hora de comparar los efectos que produce la aplicación de distintas normativas y criterios, en la evacuación de usuarios de una manera rápida y simple.

PESTO ya ha sido utilizado en la elaboración de un nuevo Estudio Específico de Peligros, en el proyecto de actualización del Dossier de Seguridad del túnel carretero binacional de Somport, entre España y Francia. Esto ha permitido el análisis sistemático de gran número de casos para su análisis y discusión entre las partes española y

francesa, donde participó también el Centro de Estudio de Túneles en Francia (CETU). Ambas delegaciones transmitieron a TYP SA la felicitación formal por el trabajo desarrollado y por la exhaustividad y profundidad de los estudios completados.

Aunque inicialmente se ha desarrollado para su utilización en túneles de carretera, en breve está prevista su aplicación a túneles de ferrocarril, siendo muy posible su aplicación en el ámbito del proyecto del estudio para la reapertura del túnel ferroviario de Somport. ■



# Nace el Acelerador Digital TYP SA

Félix Tejada / Departamento BIM

Nace la unidad de trabajo, con respuesta inmediata, para elaboración de herramientas en el ámbito digital y tecnológico

A finales del 2020 y en plena pandemia TYP SA organizó la primera edición de un seminario web sobre la digitalización en nuestro sector abordando la manera en la que TYP SA debe afrontar los retos que su avance supone, fue la llamada *TYP SA Digital Talks 1*.

Tras los debates se establecieron unos objetivos estratégicos que fueron aprobados por el presidente de TYP SA y que se divulgaron en enero de del presente año, entre los que destacamos:

- Incorporar capacidades tecnológicas específicas en el Grupo (*Big Data*, gemelos Digitales, IA y otras) en la forma que determinará el Comité de I+D+i.
- Valorar la posibilidad de crear un equipo para desarrollo de herramientas de apoyo a producción.
- Incluir en el impulso por la digitalización a los servicios generales del Grupo.

Con el propósito de materializar estos objetivos, la Dirección de Producción, la Dirección de Calidad y la Dirección Técnica han promovido la creación del **Acelerador Digital TYP SA (ADT)**, ubicándose en la filial TEyS y que trabajará en coordinación con el departamento BIM. El ADT sumará esfuerzos con el resto del grupo para garantizar la consecución de nuestros objetivos estratégicos.

### La innovación y el desarrollo sello de identidad de TYP SA

El Acelerador Digital de TYP SA es una unidad de acción rápida para la resolución de necesidades concretas y formulación de mejoras en el ámbito de la tecnología y la digitalización aumentando el rendimiento de los procesos que realiza el Grupo TYP SA en proyectos, ofertas y obras.

Las tareas principales en las que el ADT presta su ayuda son cinco:

- **Optimización de procesos.**  
Cualquier tarea repetitiva, por pequeña que sea, es candidata a ser automatizada, sea del tipo que sea y se realice con el software que se realice.
- **Visualización y análisis de datos.**  
En nuestro día a día manejamos una cantidad ingente de datos que necesitan ser ordenados, analizados y visualizados para ayudarnos a tomar mejores decisiones basadas en algo fijo y demostrable alejado de la intuición.
- **Creación de aplicaciones multidispositivo**  
Existen trabajos que realizamos a diario de manera manual o con las herramientas inadecuadas que puede ser replanteado y desarrollado con nuevas aplicaciones tanto para pc como para cualquier otro dispositivo inteligente.
- **Ingeniería digital**  
Para crear la ingeniería real primero tenemos que generar la digital. Cualquier petición relativa a la creación, de-



desarrollo o soporte de cualquier producto o trabajo digital es algo en el que el ADT puede ayudar.

### ■ Soporte transversal

La digitalización es un proceso en el que todo el Grupo se encuentra sumergido. La creación del acelerador busca ayudar a que todas las áreas se desarrollen plenamente.

Cualquier empleado del Grupo TYP SA puede generar una petición al ADT, la cual, tras ser analizada y sometida a un proceso de viabilidad, pasará a la línea de desarrollo. Es labor del ADT poner la petición en las manos más capaces, internas o externas, para su satisfactoria resolución.

El Acelerador Digital TYP SA es ya una realidad, Félix Tejada Fernández y Pilar Blasco Sanz, director y subdirectora del ADT, resolverán toda duda surgida desde cualquier área del Grupo. El funcionamiento es sencillo, las peticiones se pueden realizar desde la página principal de la intranet. *¿En qué podemos ayudarte?* ■

Enlace al vídeo de presentación.  
(Exclusivamente para personal del Grupo)



# TYPSA Learning, nueva plataforma de formación en la Intranet

Félix Tejada / Departamento BIM

TYPSA Learning es una plataforma de uso interno cuya misión es unificar, centralizar y difundir el conocimiento adquirido por el Grupo TYPSA a través de diversas acciones formativas.

Será el lugar a visitar para consultar el calendario de futuras acciones formativas de cualquier área, pudiéndose apuntar a través de un sencillo sistema de inscripción integrado en el programa.

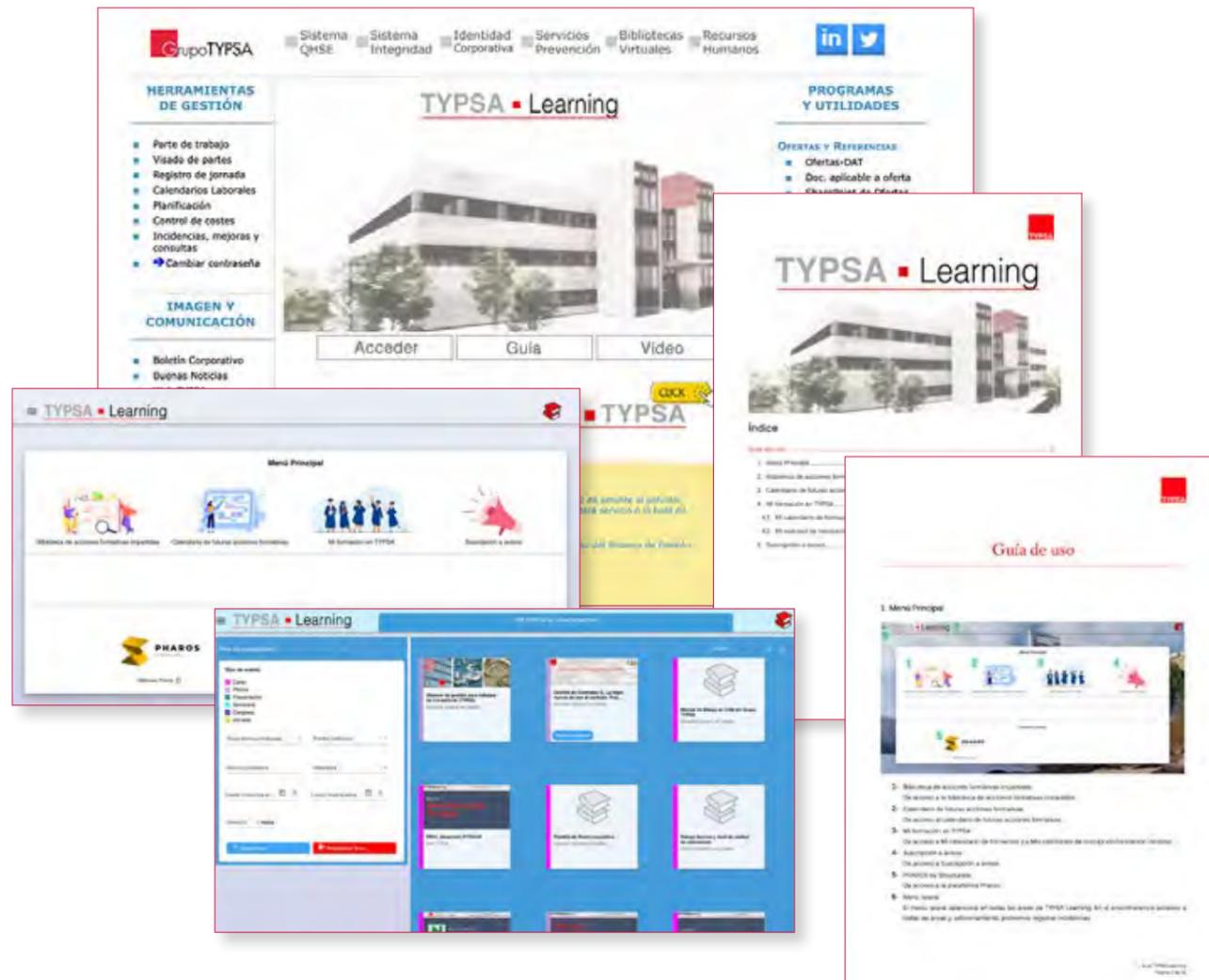
En las jornadas de TYPSA Digital Talks ya se nos adelantaba que estaban muy próximos a cerrar esta herramienta, que sería un gran avance, tanto en accesibilidad como en contenido y que facilitaría enormemente la organización de la formación personalizada a los empleados.

En el apartado de Biblioteca se podrá acceder a todos los cursos y resto de acciones formativas ya impartidos, permitiendo así que

aquellos que no pudieron asistir en vivo a las formaciones tengan la oportunidad de entrar y visualizar sus contenidos. Asimismo, se configura como una herramienta de consulta de todas las formaciones almacenadas a la que se podrá acceder de manera intuitiva a través de un buscador.

Tanto el contenido de la biblioteca como del calendario se irán ampliando con el tiempo. Es recomendable suscribirse a los avisos de nuevas formaciones, disponible en la aplicación, ya que permitirá estar siempre informado de las nuevas acciones que se vayan programando y que encajen con cada perfil de usuario.

Se accede a la plataforma a través de la página principal de la intranet en donde también se encuentra un pequeño vídeo explicativo y una guía de uso. ■



# TYPSA, nuevo colaborador del Centro y Red de Tecnología del Clima

Inés Ferguson / Directora de Promoción Internacional

En septiembre de 2021 TYPSA ha entrado a formar parte de la red de colaboradores del Centro y Red de Tecnología del Clima (CRTC), un organismo auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente (UNEP) y la Organización para el Desarrollo Industrial de Naciones Unidas (UNIDO), para promover el uso de tecnologías de mitigación y adaptación al cambio climático a nivel global.

Los sectores de mitigación incluyen el transporte, la gestión de residuos, las energías renovables y la eficiencia energética, y los sectores de adaptación abarcan la gestión de zonas costeras, los sistemas de alerta temprana, las infraestructuras resilientes y la planificación urbana y de recursos hídricos, entre otros.

Las tecnologías elegibles pueden ser desde planes de movilidad eléctrica, la economía circular en la gestión de residuos y las energías renovables en infraestructuras, a metodologías para el análisis de riesgos climáticos, los planes de gestión de inundaciones y de zonas costeras y las soluciones basadas en la naturaleza.

CRTC tiene acuerdos con más de 150 países para prestar servicios de asistencia técnica y de formación con la colaboración de las entidades de su red, que son principalmente empresas, fundaciones y centros de investigación. La red está integrada por 667 entidades de todo el mundo, de las cuales 34 son españolas.

Con la experiencia adquirida en la gestión del programa europeo EUROCLIMA en América Latina de 2010 a 2017, TYPSA empezó a introducir análisis climáticos y consideraciones huella de carbono en los proyectos, y actualmente participa en varios con-



tratos de asistencia técnica internacional para apoyar a los países en la mejora de la resiliencia de sus infraestructuras, impulsar los procesos de transición energética y en la definición de objetivos más ambiciosos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

CRTC representa un foro global en el que difundir soluciones de mitigación y adaptación al cambio climático que estemos desarrollando con éxito, con el fin de captar el interés de otros países que tengan necesidades similares. También es una fuente de licitaciones de servicios de asistencia técnica, que se publican en el GE-CEX como cualquier otra oportunidad con fondos multilaterales.

La División de Consultoría y Evaluación Ambiental de TYPSA está coordinando las capacidades del Grupo en materia de cambio climático, y contribuirá a la presentación de soluciones y a dar respuesta a las licitaciones de CRTC. La persona de contacto para coordinar las propuestas internamente es María Rózpide (mrozpi@typsa.es).

Al tratarse de una plataforma global con financiación multilateral, el punto de contacto principal con CTCN está en Promoción Internacional (iferguson@typsa.es). ■





## Comprometidos en la lucha contra el cambio climático *Committed to the fight against climate change*

Nuria Mesonero  
División de Consultoría y Evaluación ambiental

El Grupo TYPESA es muy consciente del problema que representa hoy en día el cambio climático y la incidencia que sobre el mismo tienen las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Debido al elevado compromiso empresarial que TYPESA tiene en la lucha contra el cambio climático, ha desarrollado dos estrategias principales en este campo:

Por una parte, se calcula la huella de carbono que genera la propia actividad como empresa de consultoría e ingeniería desde el año 2013. Se calculan y verifican las huellas de carbono de TYPESA en España para los alcances 1, 2 y 3 de acuerdo con la norma ISO 14064. Además, TYPESA tiene todas sus huellas de carbono inscritas en el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono del Ministerio para la Transición Ecológica, habiendo sido la primera empresa de ingeniería en España en recibir el sello de "Calculo y Reduzco" de huella de carbono en el año 2016. Actualmente seguimos reduciendo nuestras emisiones de GEI, como lo evidencia el sello obtenido para 2019, y hasta ahora hemos logrado recortar las emisiones en más de un 10% desde 2013.

Por otra parte, TYPESA integra, desde la actividad de consultoría y evaluación ambiental, la variable del cambio climático en todas las fases de los proyectos que desarrolla con el objetivo de conseguir, tanto mitigar las emisiones de GEI, como incorporar en los proyectos medidas de adaptación al cambio climático, con el objetivo de desarrollar unas infraestructuras resilientes. ■

*At TYPESA Group, we are aware of the significance of the problem that climate change creates today, and of the impact of greenhouse gases (GHG).*

*Through a firm business commitment to the fight against climate change, we have developed two main climate strategies:*

*On the one hand, since 2013 we have been calculating the carbon footprint our activity as a consulting and engineering firm generates. We calculate and verify emissions from activities in Spain which fall into ISO 14064 Scopes 1, 2 and 3. In addition, at TYPESA, we register all our carbon footprints in the National Carbon Footprint, Offset and Carbon Dioxide Absorption Projects Register at Spain's Ministry for Ecological Transition. Moreover, we were the first engineering firm in Spain to receive the carbon footprint calculation and reduction stamp in 2016. We currently continue to reduce our GHG emissions, as the stamp obtained for 2019 demonstrates, and have so far managed to cut back emissions by more than 10% since 2013.*

*On the other hand, by leveraging our Environmental Consulting and Assessment services, we ensure that the climate change variable becomes an integral part of all project phases, both to mitigate GHG emissions and to incorporate climate change adaptation measures in our projects, producing resilient infrastructure as a result. ■*



## Sistema de Gestión de Seguridad de la Información de TYPESA certificado por AENOR

## TYPESA's Information Security Management System Certified by AENOR

Miguel Mondría / Director General Técnico

Se ha superado con éxito la auditoría externa para la certificación del Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información conforme con la norma UNE-EN-ISO 27001 "Tecnología de la información. Técnicas de seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). Requisitos."

El establecimiento e implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información por parte de TYPESA ha sido una decisión estratégica de la organización con el objetivo de preservar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información asociada a sus servicios. TYPESA da un paso muy importante con este logro dado el carácter de indispensabilidad que tiene actualmente en el mundo la seguridad de la información.

Se trata, en esencia, de un proceso de gestión de riesgos que permite otorgar, a los clientes de TYPESA y a todas las partes interesadas, la confianza de que los riesgos asociados a su información están siendo gestionados de forma adecuada mediante un sistema certificado y sometido a mejora continua.

Es importante resaltar que el Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información está integrado con los procesos de la organización y con la estructura de gestión de forma que se constituye en un componente más del Sistema Integrado de Gestión. ■

*The Information Security Management System has passed its external certification audit for UNE-EN-ISO 27001 'Information Technology. Security techniques. Information Security Management Systems (ISMS). Requirements.'*

*TYPESA made the strategic decision to set up and implement an Information Security Management System to preserve the confidentiality, integrity and availability of the information associated with its services. In today's world, information security is essential, and this achievement marks a major step forward for TYPESA.*

*Information security is fundamentally a risk management process that assures TYPESA's clients and all interested parties that the risks associated with their information are being adequately managed through a certified system under continuous improvement.*

*It is important to highlight that the Information Security Management System is integrated into the organisation's processes and management structure, making it a further component of the Integrated Management System. ■*



# Determinación de TYPASA por promover el acceso inclusivo en el ámbito de la arquitectura

Óscar Serrano Sánchez / División de Gestión Integral de Construcción  
Sergio Benjumea / Departamento de Edificación

TYPASA empresa autorizada por la Fundación Accesibilidad y Responsabilidad Social (ARS).

Durante el primer semestre de este año 2021, TYPASA ha firmado un convenio con la Fundación Accesibilidad y Responsabilidad Social (ARS) para el uso y aplicación de la Certificación de Accesibilidad AIS o Sistema Indicador Accesibilidad. En virtud de este acuerdo, TYPASA pasa a ser Entidad Autorizada y puede actuar como consultor en la implantación de la Norma AIS 1/2018, tanto en fase de proyecto como en espacios ya construidos.

Los estándares AIS responden a criterios de usabilidad, confort y seguridad para todas las personas, sean cuales sean sus características o necesidades.

Este paso pone de manifiesto el compromiso de TYPASA con una sociedad más segura, confortable, usable y accesible para todos, y su intención de trabajar por la normalización de la accesibilidad.

Con este hito conseguimos ofrecer un nuevo servicio, acercarnos a nuevos clientes; algo positivo como formar parte de una bolsa de empresas acreditadas a las que los licitantes podrán solicitar oferta cuando la administración de cualquier país solicite una certificación del proyecto u obra en materia de accesibilidad en sus pliegos, y por supuesto, acreditar y avalar la sección de accesibilidad de nuestros proyectos porque somos expertos en ello. ■



Óscar Serrano



Sergio Benjumea



TYPASA se embarca en ello como empresa certificadora junto a otras del sector a nivel nacional e internacional a través de la formación como Técnicos Homologados de nuestros compañeros Óscar Serrano y Sergio Benjumea.

La Fundación ARS es una organización privada, sin ánimo de lucro, cuya misión es favorecer la integración de todas las personas en la sociedad, respetando y valorando las diferencias.

El Sistema de Certificación del Grado de Accesibilidad AIS es el primer sistema de normas armonizadas de aplicación voluntaria en accesibilidad, que concibe de forma integral otorgando certificaciones en grado 1 a grado 5 o Nivel de Excelencia en el entorno construido.

El sistema AIS está conformado por un conjunto de estándares (normas AIS) que permiten certificar el grado de accesibilidad que presentan servicios, instalaciones y productos en su fase de diseño o una vez ya construidos.



# Compromiso constante de TYPASA con la Integridad; continuamos dando pasos

Carlos del Álamo Jiménez  
Presidente del Comité de Cumplimiento de TYPASA

## El Sistema de Gestión de la Integridad de TYPASA

Desde diciembre de 2016 y aprobado por el Consejo de Administración, TYPASA cuenta con un Sistema de Gestión de la Integridad (SGI).

La creación del SGI, responde, por una parte, a la necesidad de cumplir con las nuevas exigencias del Código Penal, reformado en el año 2015 en cuanto a prevención de delitos y responsabilidad penal de la compañía como persona jurídica y a la voluntad de TYPASA de aplicar normas éticas y respetuosas con la ley, en todos sus ámbitos de actividad y en todos los territorios en donde está implantada.

actualizaciones del citado Manual, a medida que se van produciendo nuevas normativas o formas de actuación.

El Comité de Cumplimiento cuenta con un miembro externo especializado que contribuye a su independencia y a su mejor funcionamiento técnico.

Para completar el SGI, TYPASA solicitó a AENOR, en 2019, la certificación en el Sistema de Gestión Anti-Soborno de acuerdo con la norma 37.001, obteniéndola en octubre de 2019 y siendo la primera ingeniería española que consigue esta acreditación.

En resumen, la Función de Cumplimiento es una función preventiva: se trata de poner los medios y procedimientos para evitar la posible comisión de delitos por la empresa o sus empleados y eximir a la compañía de eventuales responsabilidades penales, al tiempo que se garantiza su buen nombre y su reputación corporativa.



Para ello, TYPASA, asume una actitud proactiva que demuestra en todo momento su voluntad de cumplir con los más altos estándares de comportamiento ético y su compromiso con la legislación vigente, con los derechos humanos, la sostenibilidad ambiental, los derechos laborales, la igualdad de oportunidades, la no discriminación y todos los compromisos que ya se incluían en su Código Ético de junio de 2013, y en los principios que recoge el Pacto Mundial de las Naciones Unidas, firmado por TYPASA en agosto de 2013, a los que se han añadido las Declaraciones anuales sobre la Esclavitud Moderna y la Declaración de Igualdad, Diversidad e Inclusión.

Todos los procedimientos del SGI se encuentran descritos en el Manual de Gestión de la Integridad, en su Parte General y en su Parte Especial, incluso algunos en los Manuales del Sistema de Calidad.

El Consejo de Administración de TYPASA, a propuesta del Comité de Cumplimiento, órgano independiente, aprueba y modifica las

Para lograr los objetivos del SGI, es imprescindible la participación y colaboración de todo el personal de TYPASA, y para ello hay dos aspectos clave que deben de tener en cuenta: el conocimiento de los documentos del Sistema a través de la formación continua y la utilización, en caso de necesidad, de los canales de comunicación, consulta y denuncia para poner en conocimiento del Comité de Cumplimiento aquellas conductas o hechos relacionados con una actuación u omisión que pudiera llevar a la comisión de un ilícito penal o bien a la resolución de dudas o consultas y envío de sugerencias que mejoren el SGI.

Para ello las comunicaciones se pueden llevar a cabo a través de las direcciones de correo electrónico: integridad@typsa.es o integrity@typsa.com o de cualquier otro medio escrito o comparencia perso-



nal ante cualquier miembro del Comité de Cumplimiento, así como accediendo en la intranet de TYPESA al canal de "Incidencias, Mejoras y Sugerencias", del apartado Herramientas de Gestión.

No menos importante es la necesidad de que nuestros clientes, socios, subcontratistas y colaboradores, conozcan el empeño de TYPESA con la Integridad y asuman el compromiso de cumplir nuestro Sistema o bien el suyo equivalente, si disponen de uno, como lo es también, el que todo el personal de TYPESA conozca los riesgos de su desempeño laboral y observen la debida diligencia en materia de personal, preparación de ofertas, política de regalos y atenciones, gestión de compras y cualquier otro procedimiento que suponga un riesgo potencial para el buen nombre de TYPESA.

Por último, hay que señalar la íntima relación entre el Sistema de Gestión de la Integridad y el Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPESA, en el que se inscribe, de manera que se promueven las sinergias y los ahorros de procedimientos que hacen al conjunto más eficiente.

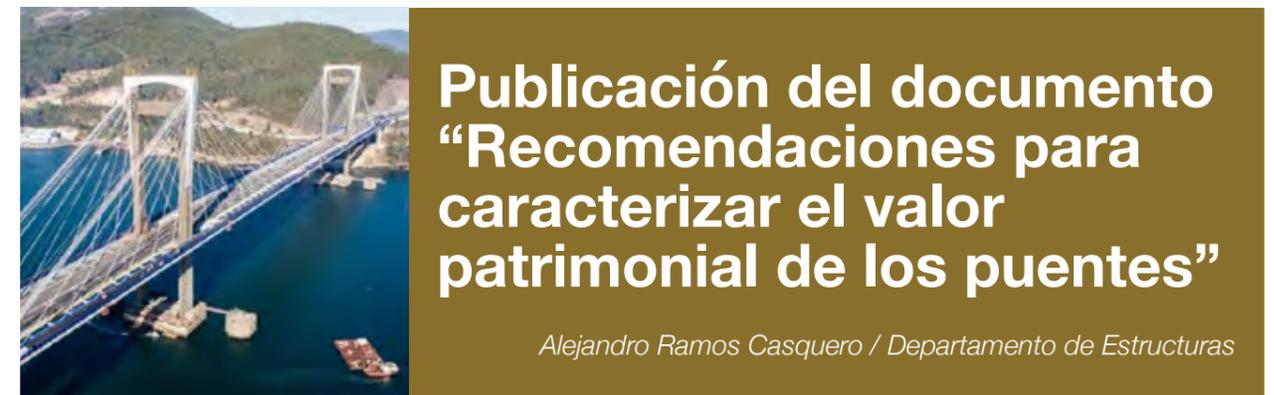
El nombramiento de Paula de Lama como Directora de Cumplimiento ha reforzado la capacidad de la Función de Cumplimiento y de su Comité, para mejorar la eficacia del SGI. Su implantación en las filiales y sucursales es un objetivo prioritario, así como hacerlo de forma

coordinada con el Comité de Cumplimiento, a la mayor brevedad posible, habiéndose incorporado también la Fundación TYPESA para la Cooperación, al SGI.

En este sentido es fundamental la entusiasta dedicación de los coordinadores de Integridad nombrados en las filiales y sucursales.

La transparencia en nuestra actividad, la excelencia en nuestros servicios profesionales y la contribución de TYPESA a un Mundo mejor es el mejor logro que entre todos podemos alcanzar de forma solidaria y respetuosa con las leyes. ■

Paula de Lama, Directora de Cumplimiento



Destacada participación de TYPESA en la edición de este documento.

El pasado mes de mayo tuvo lugar la jornada técnica donde se presentó, en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, el documento "Recomendaciones para caracterizar el valor patrimonial de los puentes". El acto fue organizado por la Asociación Técnica de la Carretera (ATC) con la Colaboración del Colegio de Ingenieros y promovida por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, participando, en la presentación, técnicos de dichas entidades.

La redacción del documento ha corrido a cargo de un grupo de trabajo multidisciplinar integrado en el comité de puentes de la ATC en el que TYPESA ha participado activamente desde el departamento de estructuras como expertos consultores, trabajando

mano a mano con representantes de la administración, de universidades y centros de investigación, y representantes de empresas consultoras de ingeniería.

Si bien el documento había quedado aprobado y listo para ser presentado un año antes, en mayo de 2020, la pandemia fue motivo para que se pospusiera la presentación oficial. Finalmente, en formato semipresencial, se presentó el documento en el que tanto esfuerzo se había puesto.

El diseño y construcción de nuevas infraestructuras es una de las labores imprescindibles de los ingenieros civiles. Pero al mismo tiempo son igualmente imprescindibles las labores de conserva-



**JORNADA TÉCNICA VIRTUAL**



**RECOMENDACIONES PARA CARACTERIZAR EL VALOR PATRIMONIAL DE LOS PUENTES**

11 de mayo de 2021

Promueve:  Organiza:  Colabora: 

ción y mantenimiento de la obra construida. Y a estas labores, cada vez más, las diferentes administraciones dedican una buena parte de sus presupuestos. La Dirección General de Carreteras y las comunidades autónomas cuentan con unos 23.000 puentes y las administraciones ferroviarias suman, al menos, otros 7.500. Así, por tanto, es imprescindible el poder caracterizar y valorar adecuadamente cada uno de ellos no solo desde un punto de vista de la seguridad estructural sino de su importancia o valor. Para ello es necesario enriquecer los inventarios existentes de los sistemas de gestión de puentes con los que cuentan las administraciones. Las recomendaciones que se han presentado son un inicio que les servirá para esta labor.

La idea del documento es la de servir como guía a las diferentes administraciones, a los técnicos, a los docentes y toda persona interesada para identificar el valor patrimonial de los puentes de una determinada red, ya sea de carretera o ferrocarril, inscrita en un ámbito urbano, semiurbano o interurbano. Está redactado considerando el ámbito geográfico de España, aunque las fuentes que inspiran el trabajo son internacionales y su posible aplicación a otros ámbitos geográficos, con algunos matices, es factible.

Con este trabajo se enuncia el problema y se propone una forma de valorar los diferentes criterios que forman parte del valor de una obra construida.

La metodología propuesta no es unívoca y tendrá que ser matizada y revisada por cada administración que quiera aplicarla. Pero es, sin duda, de gran utilidad como comienzo para los diferentes intervinientes de cara a evaluar el valor del patrimonio estructural.



Algunos aspectos podrán y deberán depurarse o matizarse una vez empiece a aplicarse la citada metodología, pero todos los implicados y asistentes a la jornada manifestaron la bondad de la misma así como el esfuerzo en haberla materializado en el documento que se presentaba.

El puente es, como lo definen los franceses, una obra de arte. Es el empeño del ser humano en alcanzar la otra orilla, de trascender. Los puentes son obras fundamentales para el progreso de la civilización. Pero su valor intrínseco no es únicamente un valor técnico sino que tiene un aspecto mucho más humanístico. Tomando una perspectiva amplia, uniendo el punto de vista técnico con el humanístico, puede ser sencillo entender que el valor de una infraestructura, en este caso de los puentes, reúne, al mismo tiempo, diferentes valores parciales como son: valor de conservación, valor emotivo y social, valor estético, paisajístico y medioambiental, valor histórico, valor ya reconocido, valor técnico y estructural y valor de uso. Si bien, para el común de la gente puede parecer impropio hablar del valor de un bien construido, si se imagina la situación en la que el objeto se ha perdido, se pueden empezar a entender cada uno de los valores parciales de los que se ha hablado. Estas recomendaciones desganan cada uno de estos valores y explican cómo cuantificarlos a la hora realizar un inventario de estructuras.

Debe notarse que al hablar de "valor" no se está haciendo referencia al valor económico de la obra sino que, como puede entenderse, se ha pretendido analizar y detectar los valores no económicos y de difícil cuantificación. Las recomendaciones dan una primera

metodología para la valoración parcial de cada uno y para hacer una valoración global por comparación entre los diferentes valores.

También hay que mencionar que al referirse a "patrimonio" se pretende buscar el valor, no del propio puente como tal, sino entender cómo éste forma parte de un camino que vertebra un territorio y la economía en la que se circunscribe y además, es un hecho cultural por ser expresión del ser civilizado ya que combina ingenio, diseño y belleza. Así, ha sido imprescindible que el grupo de trabajo haya estado constituido por técnicos de muy diferentes ámbitos, humanísticos y técnicos, con visiones a veces complementarias y en otros casos contradictorias. Además, en el documento se presentan algunos ejemplos de aplicación de la metodología a puentes construidos en muy diferentes épocas, con tipologías y materiales diversos para intentar plasmar la bondad de la propuesta.

La jornada terminó con una animada mesa redonda en la que se discutió sobre lo que se entiende por valor patrimonial de los puentes y sobre cómo los ingenieros, en no pocas ocasiones, no hemos sabido transmitir de forma clara la importancia y el valor de las infraestructuras construidas. Por tanto, un documento como el presentado es una manera de hacer entender a la sociedad la importancia de nuestras obras y hacerlas visibles, ayudando a ver los puentes, que no son sino obras técnicas, con unos ojos diferentes, haciendo entender a la sociedad, que los ha visto nacer y los disfruta, de la importancia de estas singulares obras de ingeniería. Además, como se ha mencionado, permitirá a las administraciones poner en valor la obra construida. ■

**JORNADA TÉCNICA CARACTERIZAR EL VALOR PATRIMONIAL DE LOS PUENTES**



**Actuaciones y rehabilitaciones**

- Valor añadido por complicadas intervenciones
- Conservación de tipo estructural

**CATEGORÍAS**

- Intervenciones de especial interés
- Ensanches o actuaciones de interés
- Sin interés o poco respetuosos

11 de mayo de 2021

## Participación en congresos y seminarios

### VIII Jornadas sobre Ciudades Seguras, Sostenibles e Inteligentes

Javier Cordellat / Director Territorial Comunidad Valenciana

TYPSA participó como patrocinador y ponente de estas jornadas que tuvieron lugar el pasado 22 de abril y fueron organizadas por la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Javier Cordellat, director territorial en la Comunitat Valenciana, estuvo presente en la mesa redonda "Diseño y tecnología al servicio del ciudadano" en la que se analizó, desde diversos ángulos, cómo el diseño y la tecnología pueden y deben ponerse al servicio del ciudadano. Javier puso en valor, en sus intervenciones, la necesidad de acometer los diferentes proyectos de ciudad desde la base del diseño, haciendo ver que solo desde una buena planificación y diseño se pueden llegar a optimizar los proyectos.

La jornada se llevó a cabo de forma presencial en el salón de actos de la Ciudad Politécnica de la Innovación, con limitación de asistencia y se retransmitió a la vez por streaming, registrándose 615 conexiones, a través de la plataforma UPV con el objetivo de que participara mayor número de personas posibles sin ningún tipo de limitación.



El objetivo de estas jornadas fue conocer el estado del arte en temas relacionados con la seguridad, movilidad, tecnología y sostenibilidad de las ciudades inteligentes, contando para ello con los mejores expertos en la materia. ■

### Seminario web sobre Contratos Colaborativos

Elena Holgado / Directora de Gestión Integral

La Asociación Española de Dirección Integrada de Proyecto (AEDIP), de la que Elena Holgado, Directora de Gestión Integral de TYPSA, es presidenta, organizó, junto con Acieroid, un seminario web sobre Contratos Colaborativos en el sector de la construcción el pasado mes de abril. Elena moderó una mesa redonda donde los distintos ponentes explicaron en qué consisten los proyectos colaborativos y el cambio que suponen respecto a la dinámica tradicional en las obras de cons-



trucción, la manera en la que se recogen este tipo de acuerdos a través de contratos específicos y la visión que tiene ASPRIMA sobre este nuevo sistema de desarrollo de proyectos. Entre las conclusiones, cabe destacar el reconocimiento que todos hicieron de la importancia del *project manager* en los entornos colaborativos, y se puso de manifiesto el convencimiento y la voluntad del sector inmobiliario en general por avanzar en el conocimiento y la difusión de este sistema de desarrollo. ■

### Seminario web organizado por FIDIC

Miguel Mondría / Director General Técnico

TYPSA participó, el pasado 1 de abril de 2021, en el seminario que, bajo el lema *Establishing the value of water-the business case for change*, presentó la primera parte de un nuevo informe de la serie *State of the World* en los que se profundiza en problemas globales que los ingenieros pueden ayudar a

solucionar. Aborda cuestiones relacionadas con el valor y el precio de los servicios de agua, poniendo sobre la mesa el difícil equilibrio entre brindar servicios universales y esenciales para el cumplimiento de los ODS, y establecer sistemas de fijación de precios que aseguren la sostenibilidad de los servicios y proporcionen incentivos adecuados para el uso eficiente del agua. Miguel Mondría participó como miembro del panel de expertos que ha redactado el informe y expuso sus conclusiones sobre las lecciones aprendidas tras 20 años de aplicación de la Directiva Marco del Agua y sobre el papel de los sistemas tarifarios en Latinoamérica, en este caso aprovechando la experiencia adquirida por TYPSA especialmente en El Salvador y en Costa Rica. ■



### Seminario web "La reutilización del agua para conseguir una Europa más verde"

Sara Perales / Directora de Green Blue Management

Nuestra filial GBM (Green Blue Management) ha participado en el webinar "La reutilización del agua para conseguir una Europa más verde", organizado por el Ayuntamiento de Benaguasil y la Fundación FINNOVA (EU) como un evento asociado a la #EU-GreenWeek2021.

El principal objetivo de este encuentro fue dar a conocer las últimas novedades sobre la reutilización del agua en Europa, presentando las mejores prácticas y ejemplos de la reutilización del agua en la Unión Europea.

Sara Perales Momparler, CEO de GBM, habló del aprovechamiento del agua de lluvia mediante Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). En su ponencia remarcó que para seguir afianzando el cambio de paradigma de considerar el agua de lluvia que cae en la ciudad como un recurso y no un residuo, es necesario monitorizar y difundir los resultados que demuestran la eficiencia de los SUDS. ■

Ponencia de Sara, a partir del minuto 1:43:30, en el siguiente link: <https://www.youtube.com/watch?v=0aZzYQOMAdY>



## Semana de la Ingeniería Civil y el Medio Ambiente. SICMA 2021

Javier Cordellat / Director Territorial Comunidad Valenciana

Un año más, TYPESA ha sido fiel a la cita con la Semana de la Ingeniería Civil y el Medio Ambiente [SICMA 2021] en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia.

Este año se ha suprimido la tradicional exposición de las empresas y organismos que colaboramos con la UPV en este evento. No obstante, se ha mantenido el espíritu y la Escuela de Caminos ha preparado una colección de vídeos cortos en los que hemos participado las diferentes empresas e instituciones colaboradoras habituales. En ellos se abordaron distintos aspectos relacionados con la profesión. Están disponibles para ser visionados en Espacio para la Divulgación de la Ingeniería Civil "Ingeniería al Instante" de la página web de la Escuela.

El vídeo que aporta TYPESA en esta edición versa sobre el trabajo que se está realizando en la línea 10 de Metrovalencia, tanto en fase de proyecto, como en la dirección de obra, con la singularidad de que es el primero desarrollado con metodología BIM en FGV. ■



Dadas las especiales circunstancias que estamos viviendo, el formato y la fecha de celebración han sido modificadas sustancialmente. Los pocos actos presenciales tuvieron lugar entre el 10 de mayo y el 4 de junio.

Vídeo SICMA'21 TYPESA

## Jornada Project Management "Inmohotel 2021"

Elena Holgado / Directora de Gestión Integral

TYPESA participó, el pasado mes de mayo, en el XVI Encuentro Sectorial del Mercado Inmobiliario Hotelero, organizada por Cesine como patrocinador y ponente. La edición fue presencial con aforo limitado, dadas las circunstancias, y con retransmisión en directo y asistencia *on line*. Elena Holgado, Directora de Gestión Integral, impartió la ponencia bajo el título "Gestión de proyectos hoteleros: Estrategias para garantizar el éxito de la operación", en la que analizó, desde el punto de vista del *project manager*, cuáles son los puntos clave para la correcta gestión de un proyecto hotelero: Definición de *brief* inicial y objetivos de plazo y presupuesto, gestión de cambios, estrategias de contratación.

Tras el resto de las ponencias, que trataron sobre inversión hotelera, financiación bancaria y construcción industrializada, tuvo lugar un animado debate con varios de los hoteleros de más reconocido prestigio en el sector en el que se pudieron escuchar las distintas visiones sobre la situación actual del turismo y sus perspectivas de futuro. ■



## Seminario web FIDIC: Comunidades Sostenibles

María Rózpide / Directora de Consultoría y Evaluación Ambiental

El pasado 23 de septiembre TYPESA participó en el seminario web de FIDIC para la presentación de un nuevo informe de la serie *State of the World* sobre Comunidades Sostenibles. Estos informes reflexionan sobre problemas globales que la ingeniería puede ayudar a solucionar.

En el informe se reflexiona sobre cómo construir comunidades sostenibles. No solo ciudades sostenibles, sino comunidades, lo cual implica un concepto más amplio. Aborda desde aspectos territoriales como la importancia de las interconexiones para obtener sistemas resilientes hasta conceptos más específicos y de menor escala relativos a la sostenibilidad de los espacios urbanos, sus diferentes elementos y servicios.

María Rózpide participó en la elaboración del informe y en su presentación como miembro del panel de expertos colaboradores y

miembro del Comité de Desarrollo Sostenible de FIDIC. Expuso algunas conclusiones fruto de su experiencia profesional, concluyendo que el sector de la ingeniería tiene ante sí la gran oportunidad de ser un agente esencial en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y el enorme reto por delante de adoptar para ello un enfoque holístico de aproximación a la resolución de los problemas. La inclusión de los factores de sostenibilidad junto con los aspectos técnicos y económicos en los procesos de decisión y en todas las fases del ciclo del proyecto está empezando a cambiar el trabajo de los ingenieros. Sin duda en un futuro no muy lejano esta práctica será habitual para responder tanto a las exigencias crecientes de las instituciones como de la sociedad. ■

Enlace del seminario en youtube



## XII Jornadas Españolas de Presas - SPANCOLD

Manuel G. de Membrillera / División de Gestión del Agua y Obras Hidráulicas

TYPESA ha tenido una participación activa en las XII Jornadas Españolas de Presas, organizadas por el Comité Nacional Español de Grandes Presas (SPANCOLD), junto con el Cabildo de Gran Canaria y su Consejo Insular de Aguas como anfitriones. A pesar de las dificultades por la pandemia, finalmente, las jornadas se han celebrado en Las Palmas, del 27 de septiembre al 1 de octubre de 2021.

Además de ser patrocinadores principales del evento, 15 ingenieros de TYPESA procedentes de diferentes oficinas han asistido a estas jornadas, donde se ha abordado aspectos como la regulación de los ríos, la protección frente a inundaciones y la generación de energía renovable, temas críticos en el actual contexto de cambio climático y transición energética.

Se ha participado con un par de ponencias sobre los trabajos de seguridad de presas para la Junta de Andalucía (Sergio Moyano) y la presa de Kalaa Kebira (Manuel Gómez de Membrillera), TYPESA también tuvo una presentación especial sobre el papel actual de la consul-

toría en la seguridad de presas (Manuel Gómez de Membrillera y Rafael López), en el marco del simposio internacional organizado con la colaboración de los Comités Nacionales de Grandes Presas de China (CHINCOLD), Brasil (CBDB) y Estados Unidos (USSD). ■





# Historias para “no dormir”

Antonio Ruiz Domingo  
Director General de TYP SA Chile



horas, previa solicitud *on line* a los carabineros, para desplazarse a un lugar determinado.

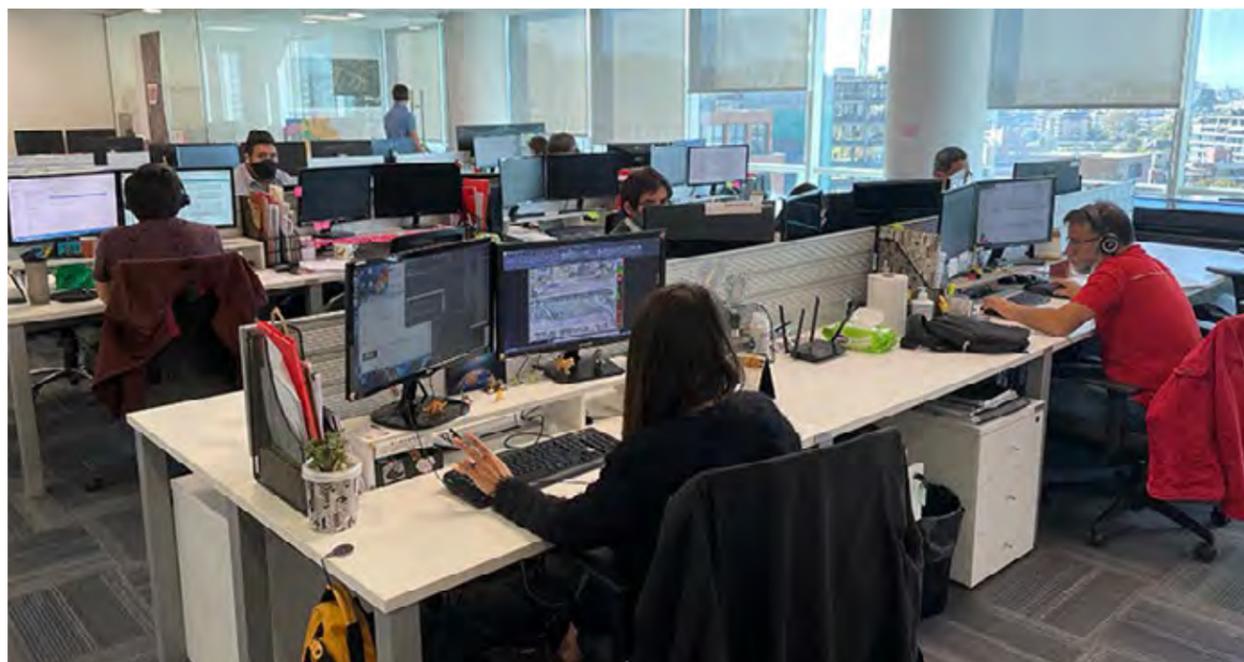
Los trabajadores de las empresas de servicios esenciales podemos acudir a nuestro centro de trabajo, previa obtención del denominado Permiso Único Colectivo (PUC), el cual se solicita en la web de carabineros únicamente por esas empresas esenciales, y lo recibe cada trabajador de forma individualizada.

TYP SA, como ingeniería y asesoría, éramos empresa esencial y obteníamos semanalmente los PUC correspondientes a cada centro de trabajo, tanto diurno como nocturno, laborables y fines de semana, llegando a solicitar hasta 12 PUC semanales sin problema alguno.

El pasado jueves 1 de abril, el gobierno endureció mucho las medidas anti COVID-19, y eliminó a las ingenierías del listado de servicios esenciales. Ello nos causaba graves inconvenientes pues, por un lado, tenemos contratos de explotación de embalses y canales que requieren nuestra presencia 24 horas al día, 7 días a la se-

Estimados, voy a intentar relataros lo sucedido la semana pasada, en esta oficina de TYP SA Chile, a causa de las denuncias anónimas de trabajadores y las correspondientes fiscalizaciones.

Ante todo, contaros que en la Región Metropolitana nos encontramos en fase 1 de cuarentena, lo cual nos obliga a estar encerrados en casa pudiendo salir tan solo dos veces a la semana durante dos



mana y, por otro, los proyectos de oficina se ralentizan mucho al teletrabajar, y el Ministerio de Obras Públicas (MOP) nos ha exigido cumplir unas fechas muy estrictas.

Ante este problema, el propio MOP nos planteó a las ingenierías afectadas que ellos directamente iban a solicitar nuestros PUC, para poder seguir trabajando en la oficina sin problemas legales.

El MOP nos emitió el PUC para la semana del 5 al 11 de abril, pero como era para trabajadores de varias ingenierías, la dirección de destino que figuraba era la del propio MOP.

A partir de este momento comenzaron los problemas:

1. El martes día 6 se presentan dos carabineros en la oficina, respondiendo a una denuncia anónima de un trabajador acerca de que la dirección del PUC no coincidía con la dirección real de la oficina. Les intento explicar lo sucedido y me comunico con el MOP para resolver el problema. La respuesta de carabineros fue decirme que me iban a detener por falsedad, y que me retendrían en un despacho de la comisaría hasta que se fuera el juez, y obligarme a pasar la noche en una celda con violadores, drogadictos y atracadores, para llevarme a la mañana siguiente al juzgado en un vehículo con toda esa gente.

Pidieron un vehículo policial para trasladarme y, mientras tanto, les pedí a mis contactos en el MOP que, por favor, emitieran urgentemente un nuevo PUC sólo para TYP SA con nuestra dirección real. Así lo hicieron, y este nuevo PUC llegó a la vez que el vehículo para trasladarme, por lo que pude salvar la situación *in extremis*.

2. El jueves 8, sobre las 9:00, llegó un inspector de la municipalidad de Providencia, por una denuncia anónima de un trabajador diciendo que la oficina no reunía las condiciones mínimas higiénico-

co-sanitarias para los trabajadores. Tras una breve visita, este inspector se disculpó ante mí, diciendo que ojalá todas las oficinas que inspecciona tuvieran la mitad de nuestras medidas sanitarias.

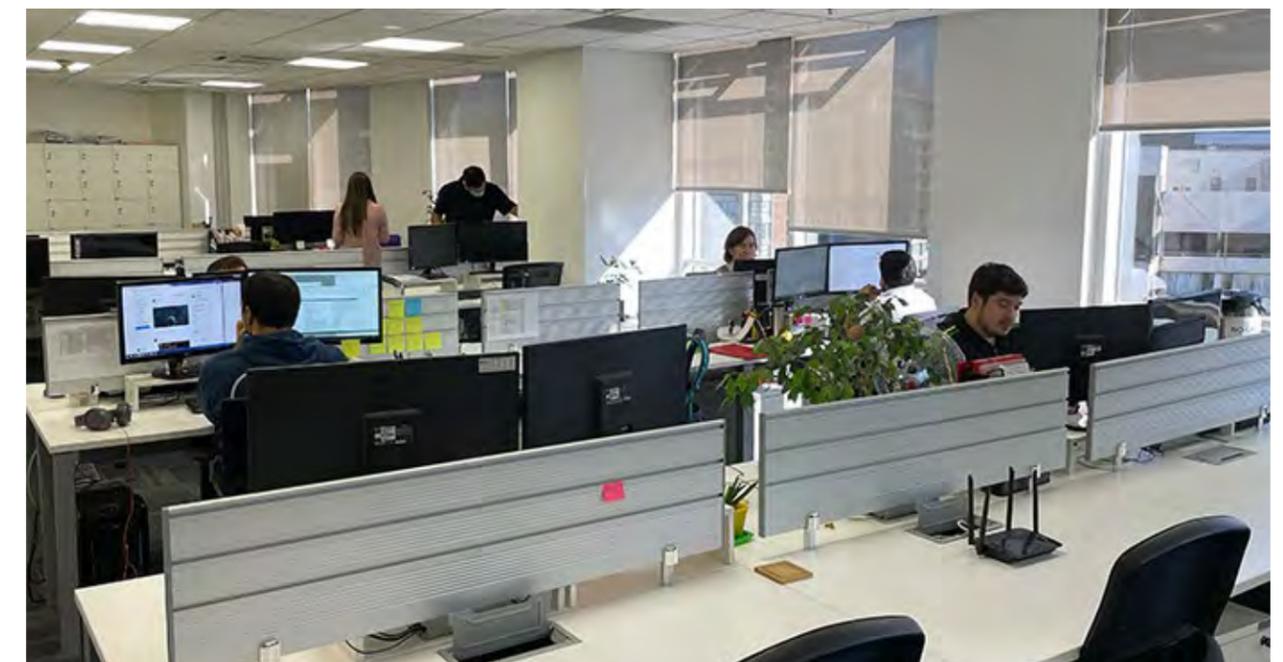
3. El mismo jueves 8, sobre las 12:00, se presentó un grupo de unas veinte personas, incluyendo carabineros, ministerio de salud, inspectores de la municipalidad, inspectores de hacienda y cámaras de televisión. Venían por una nueva denuncia anónima de un trabajador, diciendo que los PUC eran falsos, y pretendían clausurar las oficinas y llevarme detenido ante las cámaras de televisión, para dar un escarmiento y abrir con esta noticia los noticieros. Comprobaron inmediatamente que el PUC era auténtico, les expliqué nuestros trabajos con el MOP y, tras un par de horas, pidieron disculpas, aclararon a todo el personal que nuestra situación es totalmente legal y tan solo abrieron un expediente por no haber modificado la dirección comercial de TYP SA tras el cambio de oficinas del pasado mes de febrero.

Desde el pasado jueves no hemos tenido más inspecciones por denuncias de trabajadores. El personal de obra se encuentra trabajando al 100%, y en la oficina estamos al 70%.

No hemos tenido casos de COVID-19 en la oficina por contagios internos, los pocos casos que ha habido se han debido a contagios intrafamiliares.

Es muy importante que cumplamos los plazos de entrega de los proyectos, ya que en tal caso podremos optar a unos contratos importantes. Aquí en Chile pude comprobar la gran pérdida de rendimiento durante la época de tele trabajo del año pasado así que, mientras me sea legalmente posible, vamos a seguir acudiendo a la oficina.

Ya os contaré si sucede alguna novedad reseñable. Un fuerte abrazo desde el lejano y complicado Chile. ■





# Gregorio Arostegui Echenique, *in memoriam*

*Amigos y compañeros de Gregorio*

Decía Santa Isabel Ann Seton que “la puerta del cielo es muy baja, solo los humildes pasan por ella”. Sin duda Gregorio era demasiado grande para darse cuenta de que siempre tuvo estatura para pasarla. El pasado 17 de agosto, Gregorio nos dejó, discretamente y sin molestar, tal como era él, trabajando hasta el último día en Méjico, mientras la mayoría de nosotros disfrutábamos de las vacaciones estivales.

Gregorio, sin renunciar a su genio y figura argentinos, conservaba, como uno de sus grandes tesoros, la españolísima bandera de los Tercios de Flandes que le regaló la última vez que nos vimos, y un 18 de agosto de 2001 cambio Buenos Aires por Madrid y sin deshacer las maletas comenzó a trabajar para TYPASA, cuando todavía estábamos en la Plaza del Liceo. De hecho, casi se estrenó gestionando la obra de nuestras actuales oficinas. Durante 20 años no paró de hacer y deshacer maletas: primero Zaragoza en 2006, Marruecos en 2008 (donde tuve la dicha, durante 4 años, de trabajar- y aprender- con él), Arabia Saudí en 2012 y finalmente - previas paradas técnicas en Madrid y Fuengirola- en 2019 Méjico, siempre tan predispuesto al cambio. Jamás dijo “no” cuando se le

llamó a pesar de que anteponía su familia, su orgullo, a cualquier otra circunstancia.

Ese sacrificio que supone el compatibilizar su trabajo como expatriado, con “gestionar” a distancia una numerosísima familia, siempre con la ayuda ímproba de su esposa Carolina, le permitió criar a sus 5 hijos (Jaime, Joaquín, Nicolás, Tomás y a la más pequeña, Cande) lo que no está al alcance de cualquiera. Pienso que su secreto era la combinación de una férrea abnegación, una tenacidad heredada de sus ancestros vascos, una lealtad inquebrantable y de unos sólidos principios morales (tan escasos en estos tiempos) que aplicaba a todo lo que hacía en su vida. Esta tenacidad en el trabajo le podía llevar a discutir hasta la extenuación con un contratista defendiendo los intereses de TYPASA y de su proyecto, sin perder su señorío; y al mismo tiempo empeñarse en que los que trabajábamos con él fuéramos más felices, a veces en circunstancias complicadas.

Fue un excelente ingeniero civil y *project manager*, pero su valía profesional estaba al nivel de su valía personal. Estos 13 años que he compartido con Gregorio, en los que mi admiración profesional

y personal siempre fueron a más, me han servido para constatar que era un tipo fuera de serie.

Su único desliz si acaso —que confieso que me sorprendía— es que le gustaran Les Luthiers, cuyo humor irónico a mí me costaba procesar. Con el tiempo comprendí que la gran arma de Gregorio era precisamente esa ironía porteña que, junto con una generosidad sin fin, le permitía afrontar de manera imbatible cualquier situación adversa.

Gregorio relativizaba casi todo, incluso la muerte. Como gran creyente que era, le tenía poco (o muy poco) respeto; fiel a esa esa visión tan trascendental, pero al mismo tiempo realista de su vida. Incluso, llegó a organizar con sus hijos varones su propio funeral, en el que éstos llevarían su féretro cantando la antigua canción militar alemana “yo tenía un camarada...”. Así era él: único.

Estoy seguro de que, si Gregorio hubiera podido elegir el epitafio de su tumba, hubiera escogido el *memento mori* de la Santísima Trinidad de Masaccio “yo fui el que vosotros sois y soy lo que vosotros seréis”.

Ojalá todos podamos ser algún día lo que tu fuiste, Gregorio; ese día viviremos en un mundo mejor. Hasta pronto amigo.

Antonio Capilla

*Director General de Edificios y Ciudades, Madrid*

“Los de Bilbao nacen donde quieren...” por eso Gregorio nació en Argentina. Nos conocimos en uno de los destinos babélicos de TYPASA, allá por diciembre del 2008 y pasamos casi cinco años amoldándonos el uno al otro, hasta hacer el ying y el yang, a pesar de sus experimentos culinarios que podrían llegar a hacer *ketchup* con *chatka* a la *kentuky*; pero llegó a conseguir un más que merecido brownie que machacaba el hígado y creaba michelines; experimentos en esas tardes de domingo en que arrinconábamos la soledad y el amargor del expatriado, sin perro que nos ladrara,

ni organizara el día. Era capaz de engañarme y fabricar pasta que secábamos en palos de fregona, que otras bocas, ingenuas, con buen estómago, comían.

En los días en que el trabajo se hacía maloliente, su cabeza entrecana y su desolada mirada, marcaban la derrota, pero a la vez la rabia de no claudicar, mientras otros ponían a salvo su cabeza, él volvía al día siguiente apretando los dientes, dando el paso adelante, por los suyos y por él mismo; intentado doblar el brazo al destino en un pulso vital. Aquellos días, en que hacíamos de tripas, corazón.

Mi amigo *Grégoire*, (a lo francés), con tu cinismo modulado, aquel que me decía que “mirar la carta del menú, no engorda” cuando admirábamos una mujer entre tanto *hiyab*, o que “más barato que comprar barato, es no comprar”, siempre fuiste tacaño para ti, nunca para los demás. Al que le robaron el ordenador mientras tecleábamos un protocolo, un marroquí que corría más que los dos juntos. El que mantenía el Belén todo el año, para j..., lo traje a casa cuando os marchasteis todos, lo sigo teniendo. Nos has dejado un siete en el corazón.

Javier Bascones

*Barcelona*

“Siempre ahí, fiel a su puesto de trabajo... Siempre positivo, optimista, y una sonrisa eterna que da tanta energía positiva”.

Fue mi amigo y colega Gregorio. Compartimos tantas alegrías, tantos desafíos en el proyecto Anfa Place en Casablanca, Marruecos. Siempre estuvo ahí para motivarnos y apoyarnos.

Un hombre fiel a su religión y a las relaciones humanas... Nunca te olvidaré.

Adiós... y gracias por todo, querido amigo Gregorio. Que Dios Todopoderoso le conceda su infinita misericordia y su eterno paraíso.

Saber Koraich

*Excolega en TYPASA Maroc*



Gracias a Gregorio mi vida en Arabia fue muchísimo mejor. Gracias a su generosidad, a su vitalidad, a esas excursiones al desierto que tanto le gustaba realizar y a ese humor ácido, a veces difícil de entender, con el que tanto nos divertíamos. Siempre dispuesto a ayudar a los demás, Arabia y todos nosotros, te echamos de menos desde el primer minuto en que te fuiste. Gracias Gregorio, allá donde estés, estoy seguro de que algún día nos volveremos a encontrar.

**Carlos Martín de Nicolás**  
*Dirección Territorial de Arabia Saudí*

Hola, Gregorio. Te sigo hablando en presente porque todavía no puedo creer que te hayas ido. Después de pasar por Argentina, España, Marruecos, Arabia, Francia y Méjico has emprendido tu viaje más largo sin previo aviso. Solo quería decirte que eres el más extraordinario de los empleados de TYPESA que he conocido. Capaz de llevar el *Project Management* de varios edificios complejos con una Excel y un cuaderno de espiral. Capaz de asumir viajes de miles de km de un día para otro. Capaz de sacar adelante una familia más que numerosa (con la ayuda de tu mujer, claro está) desde otro continente. Todos te debemos mucho y te echamos de menos. Estas Navidades, el día 23, antes apagar el ordenador e irme a casa me quedaré esperando un rato. Tal vez aparezcas y nos cuentes como te va en tu último destino. Sin darte importancia. Como si tal cosa. Como siempre.

**Pablo Alós**  
*División de Arquitectura, Zaragoza*

Gregorio era un gran profesional con una capacidad de trabajo imbatible, pero sobre todo era una magnífica persona. Su amabilidad,

su sonrisa perenne, el brillo de sus ojos, estarán siempre en el recuerdo de todo aquel que pudo disfrutar de su compañía. Nunca le olvidaremos.

**Elena Holgado**  
*División de Gestión Integral, Madrid*

Sobre Gregorio se pueden decir tantas cosas..., pero bueno, resumo la impresión que me dejó.

Gregorio fue, para mí, una gran persona, humilde y abierta a todo el mundo, no seleccionaba ninguna relación en función de sus intereses, si no que ayudaba a todo el mundo sin pedir nada a cambio. Una persona que hacía grupo, que ayudaba a integrarse a todo el mundo dentro de la comunidad de españoles que estábamos en Riad.

Recuerdo con cariño y nostalgia aquellas reuniones en su casa para ensayar los villancicos navideños que él siempre incansablemente se encargaba de organizar, o las visitas al desierto que siempre estaba organizando y a las que, en varias ocasiones, me invitó a asistir junto a mi familia.

Una pena muy grande es la que nos queda, porque gente así no se encuentra fácilmente hoy día. Siempre estará en nuestro recuerdo, y que Dios lo tenga en su gloria, AMÉN.

**Juan Cascales**  
*Departamento MEP, Arabia Saudí*

Trabajé con Gregorio apenas 3 meses en Fuengirola, tiempo suficiente para ver que era un gran compañero pero, sobre todo, una gran persona. Le recordaremos.

**José Luis Figueira**  
*Gran Canaria*

Estimado porteño, en casi 10 años de obras desde ExpoAgua Zaragoza a Riyadh, hemos compartido muchas risas y lloros. Solo darte las gracias por todas esas lecciones de todo tipo que me diste, gracias por tu forma de ser espléndida y generosa, siempre dispuesto a ayudar, igual en el trabajo, en las mudanzas que nos tocaron o cualquier otra tarea. Estarás siempre en mis pensamientos". TINO

**Constantino Cardalliaquet Asín**  
*Departamento Ingeniería Industrial y Telecomunicaciones*

Gracias Gregorio por enseñarnos, con infinita y tenaz paciencia, a perseverar en el trabajo y en la vida, sin importar las adversidades que surjan.  
Un abrazo.

**José Manuel de la Vega**  
*Departamento de Estructuras, Madrid*

Tengo que reconocer que me cuesta mucho escribir estas líneas porque aún no puedo creer que Gregorio nos haya dejado.

Todavía pienso que me va a escribir un whatsapp para ofrecerse a recogerme, para pedirme alguna ayuda con la intranet, contarme un chascarrillo o felicitarne la navidad.

Coincidimos codo con codo solo 5 meses, pero muy intensos. Una obra compleja y con plazo muy ajustado, y los nervios a flor de piel. Trabajador infatigable y compañero excelente, solo guardo buenos recuerdos de esa etapa.

Le recuerdo siempre con una sonrisa, contando chistes malísimos y con su taza de mate. Siempre cargado de trabajo, por pura generosidad, para que los demás no nos agobiáramos. Y al finalizar el día, cambiaba el casco de obra por el gorro de pastelero... Porque

una de sus aficiones era esa, y nos deleitaba por las mañanas con todo tipo de dulces para provocar un coma diabético. Una pérdida enorme para todos los que tuvimos oportunidad de conocerle.  
Descansa en paz.

**Gema Martínez González-Valcarcel**  
*División de Arquitectura, Madrid*

Recuerdo a Gregorio como un gran compañero y profesional, siempre orgulloso de su gran familia. En Al-Imam University era el azote del Contratista, ganador por penaltis temporada tras temporada... Mi más sentido pésame para toda su familia y amigos. Descanse en paz.

**Francisco Javier Sáenz García**  
*Arabia Saudí*

Gregorio era una persona entrañable y cercana; para él lo primero era su familia, su mujer y sus hijos; pero sin embargo no podemos olvidar que Gregorio prestaba especial dedicación al trabajo. Nuestras conversaciones respecto a eso eran lo mismo al final de la jornada "nos vamos para casa porque nos tenemos que ir, no porque hayamos terminado lo que llevamos entre manos".

A Gregorio lo conocí en tiempos de cuando TYPESA tenía sus oficinas en Plaza del Liceo y ya sabiendo que él participaba en la dirección de las obras junto con Ignacio Michelena por la parte de instalaciones, de las que ahora son nuestras oficinas centrales en San Sebastián de los Reyes. Pero no fue hasta el año 2008 en el que comencé a trabajar en el proyecto de Norman Foster en Casablanca (Marruecos), donde Gregorio era gerente de TYPESA Maroc, Allí compartimos trabajo, al menos, durante 3-4 años, recordando sobre todo que por un tema de enfermedad personal me tuvieron que ingresar en un hospi-



tal en Casablanca y Gregorio no se separó de mí en todo momento; este tema no se me puede olvidar. Hasta que lo enviaron a Riad como jefe del departamento de infraestructuras en los proyectos de la Universidad Islámica (Al-Imam Muhammad Ibn Saud); donde volví a coincidir con él en viajes que hacía de vez en cuando a Riad. Él fue el que me llevó por primera vez a conocer el desierto de Arabia. Y desde hace un poco más de dos años coincidimos nuevamente

en el trabajo, esta vez en las oficinas de TYPSA México, quizás durante este último periodo es cuando he visto al Gregorio más humano y amigo que en anteriores etapas coincidentes con él; sin olvidar esa implicación en el trabajo que tenía y que continuó con ella hasta escasos días (dos días) de su fallecimiento la cual como podéis imaginar me tomó por sorpresa, por una desgraciada y lamentable sorpresa.



Te echo de menos Gregorio. A quien le voy yo a dar los buenos días cuando llegue a la oficina... DEP amigo.

José María Carrillo  
México

Una de muchas con Greg: Vamos a dar una vuelta por la obra (*trabajador incansable*). Le han dicho que tiene que descansar, pero, aun así, es incapaz de bajar el ritmo, hay mucho que hacer, quiere ayudarnos y no para!!! (*cabezota, leal, desesperante!!!*). Greg me necesita, casi no puede ver, él finge que no está preocupado, pero sí lo está, está perdiendo vista (*protector, siempre con la mejor actitud*). Le llevo cogido del brazo, porque no ve bien y le canto... "¿qué será, que será, qué será...?" (*el humor negro que no falte*). Él me mira y me dice: "¿Se está burlando? ¿Me llama José Feliciano? Ustedes, ¿dónde aparcaron la escoba?!" (*el humor negro con él, nunca falta*). Nos reímos... (*compañero, amigo*).

Carolina Rodríguez  
Departamento de Edificación

Para mí, Gregorio ha sido de las mejores personas que he conocido. En mis tres años en Marruecos, él era un referente de tranquilidad, de compañerismo.

Hay un verso de un poema de David Harkins...

"Puedes llorar, cerrar la mente, sentir el vacío y dar la espalda o puedes hacer lo que a él le gustaría: sonreír, abrir los ojos, amar y seguir".

Javier Menéndez  
Departamento de Gestión Integral

Resulta difícil escribir sobre Gregorio para los que hemos estado muy cerca de él estos años y la herida que deja abierta por su partida, pero a la vez muy sencilla y rápidamente, te aparece una sonrisa al recordar su calidad humana, su cercanía, su amabilidad, su ironía, su buen humor e infinita buena actitud ante cualquier situación, su incansable e inacabable capacidad de trabajo y constante disposición a ayudarte, por muy ocupado que pudiera estar. Para aprovechar lo que aprendimos de él, lo primero es que, a Gregorio, no le gustaría que le recordáramos con tristeza, de hecho, era muy habitual que, él mismo, bromeara con su propia muerte. De hecho, se despidió de nosotros diciéndonos: "Nos vemos en unos días o ya nos veremos en otro sitio".

Lo segundo es que me gustaría "copiarle su actitud" ante cada problema, cada discusión de proyecto, cada reto y cada dificultad, siempre con buena disposición, consiguiendo ser mejor persona. Y lo tercero, agradecerle todo el tiempo vivido y compartido, que ha sido muy satisfactorio.

Hasta la próxima, Gregorio.

Miguel García Domínguez  
México





# Contrataciones más destacadas

(Marzo - Septiembre 2021)

## ÁFRICA

### En Madagascar

- Asistencia técnica al Servicio Nacional de Catastro y a las oficinas regionales de Alaotra-Mangoro, Analanjirofo, Anstinanana y Sava (en asociación). Este contrato forma parte del proyecto de "Desarrollo Rural y Gestión del Territorio en Madagascar" para mejorar la seguridad de la propiedad de la tierra y el acceso a los mercados de agricultores, así como para aumentar la capacidad de respuesta en una situación de crisis o emergencia.  
**Cliente:** Ministerio de Agricultura. Financiación del Banco Mundial.
- Auditoría técnica de las obras de construcción de las carreteras RN9 y RNT12A con un total de 250 km. Incluye la supervisión del diseño del puente sobre el río Mangoky, en Bévoay, de 900 m de longitud.  
**Cliente:** Agence Routière de Madagascar.

### En Marruecos

- Apoyo a la Dirección Operativa de Proyecto (DOP) para la protección y restauración de los recursos hídricos de Saïss. El alcance abarca reforzar la capacitación de la unidad ejecutora de proyecto con procesos de licitación, coordinación con los actores implicados, administración de contratos y control de pagos, monitoreo de las obras, implementación del Plan Ambiental y Social, cumplimiento de los acuerdos de financiación y reporte y evaluación.  
**Cliente:** Ministerio de Agricultura, Pesca Marina, Desarrollo Rural, Agua y Bosques de Marruecos con financiación del Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (EBRD).

### En Túnez

- Revisión y actualización del proyecto de construcción y documentos de licitación, junto con la posterior supervisión de las obras de la presa y embalse de Khaled (en asociación). El embalse de 27,13 hm<sup>3</sup> de capacidad, destinado a uso de riego, está creado por una presa de materiales sueltos con 71,5 m de altura sobre cimentación, 490 m de coronación y un volumen de cuerpo de presa de 2,43 millones de m<sup>3</sup>.  
**Cliente:** Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche.

### En Zambia

- Servicios de comunicación y visibilidad al programa europeo "Apoyo a la Comercialización Sostenible de Pequeños Productores Agrícolas" (en asociación). El objetivo del programa es aumentar la capacidad de producción, los ingresos y las oportunidades de empleo de los pequeños productores, introduciendo un enfoque de género.  
**Cliente:** Comisión Europea.

## AFRICA

### In Madagascar

- Technical Assistance to the National Land Certification Programme and to the Communal Land Offices in the regions of Alaotra-Mangoro, Analanjirofo, Anstinanana and Sava (in partnership). The contract forms part of the 'Madagascar Agriculture Rural Growth and Land Management Project' to improve rural land tenure security and access to markets of targeted farming households and aims to provide immediate and effective response to an eligible crisis or emergency.*  
**Cliente:** Ministry of Agriculture, with World Bank funding.
- Technical audit of the entire 250 km of the RN9 and RNT12A highway construction works. Works include design supervision of the 900 m long bridge over the Mangoky River in Bévoay.*  
**Cliente:** Agence Routière of Madagascar.

### In Morocco

- Support to the Project Implementation Unit (PIU) for the Protection and Restoration of Saïss Water Resources. The scope includes strengthening the PIU, assisting the procurement department, coordinating the stakeholders, contract administration and payment control, construction monitoring, implementing the Environmental and Social Action Plan, ensuring compliance with financing agreements, reporting and evaluation.*  
**Cliente:** Moroccan Ministry of Agriculture, Maritime Fisheries, Rural Development, Water and Forests with funding from the European Bank for Reconstruction and Development (EBRD).

### In Tunisia

- Review and update of the detailed design and tender documents, together with the subsequent supervision of the construction works for the Khaled Dam and Reservoir (in partnership). The reservoir has a capacity of 27.13 hm<sup>3</sup> for irrigation, created by an embankment dam with a height of 71.5 m above foundations, a crest length of 490 m and a dam body volume of 2.43 million m<sup>3</sup>.*  
**Cliente:** Ministère de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche.

### In Zambia

- Communication and visibility support to the European Programme 'Support to the Sustainable Commercialisation of Zambia's Smallholder Farmers' (in partnership). The objective of the Programme is to increase smallholder farmers' productivity, income and employment opportunities, with a gender-sensitive approach.*  
**Cliente:** European Commission.

## AMÉRICA

### En Brasil

- Apoyo técnico a la gestión del programa de saneamiento sostenible de la región metropolitana de São Paulo del que se beneficiarán 2 millones de personas (en asociación).  
**Cliente:** Companhia de Saneamento Básico del Estado de São Paulo (SABESP), con financiación del BID.
- Estudio de caracterización de las masas de agua superficiales y subterráneas en la cuenca del río São Francisco.  
**Cliente:** Agencia de la Cuenca Hidrográfica del río São Francisco.
- Asistencia técnica en el proceso de participación ciudadana para el Plan Nacional de Recursos Hídricos 2022-2040. Consiste en el desarrollo de la metodología, y la sistematización, análisis e incorporación de las aportaciones del proceso a los documentos técnicos del desarrollo del Plan.  
**Cliente:** Ministerio de Desarrollo Regional.
- Revisión y actualización del Plan Integrado de Recursos Hídricos de la cuenca del río Doce, tras la rotura de la presa de Fundão, de consecuencias catastróficas para la región. El área de drenaje de la cuenca es de 86.715 km<sup>2</sup>, abarcando un total de 228 municipios.  
**Cliente:** Agencia Nacional del Agua (ANA).
- Estudio y diagnóstico del abastecimiento y saneamiento de 47 municipios en el estado de Tocantins, incluyendo la redacción de proyectos y la planificación de inversiones a largo plazo para su mejora.  
**Cliente:** BRK Ambiental – SANEATINS.

### En Canadá

- Proyecto y supervisión de la construcción de los túneles de la ampliación de la línea de metro Eglinton Crosstown West, en Toronto (en asociación). Se trata de la obra civil de un doble túnel de 5,75 m de diámetro y 6,3 km de longitud, excavado con dos tuneladoras EPB. El proyecto incluye el diseño de un pozo de lanzamiento, pozo de extracción de las tuneladoras, un tramo en falso túnel y los muros testeros de las futuras estaciones y edificios de salidas de emergencia.  
**Cliente:** Metrolinx + Infrastructure Ontario.

### En Chile

- Ampliación y mejora del aeropuerto de Pucón, en la región de La Araucanía. Anteproyecto de mejora de pista, calles de rodaje y plataforma de estacionamiento de aviones, además de nuevos edificios y mejora de accesos, de cara a una próxima concesión.  
**Cliente:** Ministerio de Obras Públicas.
- Ampliación y mejora del aeropuerto de El Tepual, Puerto Montt, región de Los Lagos. Proyecto de las obras de conservación y ampliación de la pista principal sin afectar a la continuidad de la operación del aeropuerto.  
**Cliente:** Ministerio de Obras Públicas.
- Diseño de las mejoras en el cauce del estero Boltröhue en Temuco, región de la Araucanía, para aumentar la capacidad del cauce hasta su desembocadura en el río Cautín.  
**Cliente:** Dirección de Obras Hidráulicas, M<sup>o</sup> de Obras Públicas.
- Explotación del embalse El Bato. Se llevará a cabo la operación y control del embalse, de 25 millones de m<sup>3</sup>, así como sus obras complementarias, durante el año 2021. Incluye la realización de un diagnóstico de la auscultación y la medición de filtraciones, aportando mejoras al sistema de explotación actual, así como diseños preliminares a realizar en la obra.  
**Cliente:** Dirección de Obras Hidráulicas, M<sup>o</sup> de Obras Públicas.

## AMERICA

### In Brazil

- Technical support to the management of the Metropolitan Region of São Paulo Sustainable Sanitation Program, benefiting 2 million people (in association).*  
**Cliente:** Sao Paulo State Basic Sanitation Company (SABESP), with IDB financing.
- Characterization study of surface and groundwater bodies in the São Francisco River Basin.*  
**Cliente:** São Francisco River Basin Agency.
- Technical Assistance in the citizen participation process for the National Water Resources Plan 2022-2040. Services comprise developing a methodology and a system for process inputs, including analysis and incorporation into the Plan's technical development documents.*  
**Cliente:** Ministry of Regional Development.
- Review and update of the Doce River Basin Integrated Water Resources Plan following the failure of the Fundão dam, which had catastrophic consequences for the region. The 86,715 km<sup>2</sup> basin drainage area affects a total of 228 municipalities.*  
**Cliente:** Brazilian National Water Agency (ANA).
- Water supply and sewerage system studies and diagnostic reports for 47 municipalities in the State of Tocantins. The scope includes the preparation of designs and long-term investment planning for improvements.*  
**Cliente:** BRK Ambiental – SANEATINS.

### In Canada

- Design and construction supervision of the tunnels in the Eglinton Crosstown West Extension in Toronto (in partnership). The project involves the civil work for a twin metro tunnel 6.3 km in length, each tube with 5.75 m internal diameter, bored with two EPB TBMs. It also includes the design of a launch shaft, the TBM extraction shaft, a cut&cover section and the headwalls of the future stations and emergency exit buildings.*  
**Cliente:** Metrolinx + Infrastructure Ontario.

### In Chile

- Expansion and improvement of Pucón Airport, in the Araucanía Region. The contract includes preliminary designs for runway, taxiway and aircraft parking apron improvements, as well as new buildings and access upgrades, ready for concession.*  
**Cliente:** Ministry of Public Works.
- Expansion and improvement of El Tepual Airport in Puerto Montt, Los Lagos Region. Design of maintenance and expansion works affecting the main runway without interrupting airport operation.*  
**Cliente:** Ministry of Public Works.
- Design of channel improvements in the Boltröhue stream in Temuco, Araucanía region, to increase channel capacity up to its debouchure into the Cautín river.*  
**Cliente:** Directorate of Hydraulic Works. Ministry of Public Works.
- El Bato Reservoir operation. Works comprise the operation and control of the 25 million m<sup>3</sup> reservoir, as well as ancillary works during 2021. The current operating system will be improved through diagnostic analysis and seepage measurement, while preliminary designs will be carried out on site.*  
**Cliente:** Directorate of Hydraulic Works. Ministry of Public Works.

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Control y gestión de la explotación del Canal Laja-Diguillín en la región del Ñuble, período 2021-2022. Con una longitud de 50 km, el canal capta su caudal inicial en la ribera del río Laja, en la cordillera de Los Andes, desarrollándose hasta el río Diguillín, regando una superficie total de 44.630 ha a lo largo de todo su recorrido.  
**Cliente:** Dirección de Obras Hidráulicas, M° de Obras Públicas.
- Diseño de canales en el río Aconcagua, región de Valparaíso. Comprende la mejora de 26 canales de riego que transportan un caudal total de 33,8 m³/s.  
**Cliente:** Dirección de Obras Hidráulicas, M° de Obras Públicas.
- Estudio de factibilidad y diseño básico del embalse La Chupalla en la región de Valparaíso. La presa es de tipología de materiales sueltos con pantalla de hormigón, de 132 m de altura y 510 m de longitud, con un vertedero lateral y un túnel de desvío de 3 m de diámetro. El embalse tiene una capacidad de 56 hm³ e inunda una superficie de 150 ha. Con este embalse el Gobierno de Chile pretende hacer frente a la sequía que afecta desde hace 10 años a la región.  
**Cliente:** Dirección de Obras Hidráulicas, Ministerio de Obras Públicas.

## En Estados Unidos

- Proyecto de remodelación y mejora del intercambiador de la autopista interestatal I-10 con la estatal SR-143, en Phoenix, Arizona. Incluye la mejora de varios tramos de ambas autopistas, la construcción de 7 puentes y otras actuaciones para la mejora del tráfico de 300.000 vehículos diarios.  
**Cliente:** T.Y. Lin-Pulice-FNF-Flatiron Joint Venture.
- Servicios medioambientales del proyecto de ampliación y mejora del sistema compuesto por la autopista interestatal I-10, la interestatal I-17 y la estatal SR-202L, en Phoenix, Arizona. Incluye la remodelación y mejora del intercambiador de la I-10 con la SR-143, y la construcción de nuevas vías colectoras-distribuidoras.  
**Cliente:** Pulice-FNF-Flatiron Joint Venture.
- Proyecto de construcción de la ampliación de la carretera Sundust perteneciente al parque industrial Lone Butte en la comunidad india del río Gila, en Arizona. Ampliación con tres nuevos carriles en un tramo de 1 km aproximado donde se aprovechará para meter las nuevas conducciones de agua.  
**Cliente:** Lone Butte Development.
- Proyecto para la rehabilitación de la red principal de saneamiento Alder en la ciudad de El Centro, California. La red existente no satisface la normativa y estándares vigentes.  
**Cliente:** Ciudad de El Centro.
- Proyectos de seguridad vial y tala de arbolado en Arizona, en un tramo de 35 km perteneciente a la autovía I-10 desde Bowie hasta la carretera estatal de Nuevo México, y de un segundo tramo de 61 km en la autovía US-60 entre Salt River Canyon y la carretera SR-260. Los trabajos abarcan el diseño general y paisajístico, y la coordinación de la ejecución de los trabajos con la obtención de las autorizaciones pertinentes, cumpliendo con los requisitos necesarios para la calificación de la madera talada como comercializable.  
**Cliente:** Departamento de Transporte de Arizona.
- Proyecto de prolongación en 4 km del tercer anillo de circunvalación de la ciudad de Phoenix, Arizona. Extensión de la Autovía SR-303, desde su enlace con la Interestatal I-10 hacia el sur. El proyecto comprende 3 carriles de circulación por sentido, 3 pasos superiores y la implantación de vías de servicio.  
**Cliente:** Departamento de Transporte de Arizona (ADOT).

- *Operational control and management of the Laja-Diguillín Canal in the Ñuble region, for the period 2021-2022. The 50 km canal derives its waters from the Laja River plain, in the Andes, and flows to the Diguillín River, irrigating a total area of 44,630 ha along the route.*  
**Client:** Directorate of Hydraulic Works, Ministry of Public Works.
- *Aconcagua River channel design in Valparaíso Region. Upgrade of 26 irrigation channels transporting a total flow of 33.8 m³/s.*  
**Client:** Directorate of Hydraulic Works, Ministry of Public Works.
- *Feasibility study and preliminary design of La Chupalla reservoir in the Valparaíso Region. The concrete face rockfill dam will be 510 m high and 132 m long and will have a side spillway and a 3 m diameter diversion tunnel. The reservoir will have a capacity of 56 hm³ and cover an area of 150 ha. With this reservoir, the Government of Chile intends to tackle over 10 years of drought in the region.*  
**Client:** Directorate of Hydraulic Works, Ministry of Public Works.

## In United States

- *Final Design services for the project to remodel and upgrade the I-10/SR 143 interchange in Phoenix, Arizona. The project includes the improvement of several sections of both highways, the construction of 7 bridges and other actions to improve traffic of 300,000 vehicles a day.*  
**Client:** T.Y. LIN-Pulice-FNF-Flatiron Joint Venture.
- *Environmental services for the I-10, I-17 and SR-202L system widening and improvement project in Phoenix, Arizona. The project includes remodelling and improving the I-10/SR-143 interchange, and the construction of new collector-distributor roadways.*  
**Client:** Pulice-FNF-Flatiron Joint Venture.
- *Final design for the Sundust Road widening project on the Lone Butte Industrial Park on the Gila River Indian Community in Arizona. Approximately 1 km will be widened to three lanes where new water pipelines will be laid.*  
**Client:** Lone Butte Development.
- *Preliminary and final design for the Alder Sewer line rehabilitation project in El Centro, California. The current sewer line does not meet design standards.*  
**Client:** City of El Centro.
- *Road safety and tree removal projects in Arizona along a 35 km stretch on the I-10 from Bowie to the New Mexico State Line and a second 61 km stretch on US-60 between Salt River Canyon and SR 260. The project includes general and landscape design, relevant clearance and coordination for marketable timber requirements.*  
**Client:** Arizona Department of Transportation.
- *Final design services to extend the third ring road round Phoenix, Arizona. The project will add 4km to Freeway SR-303 south of the I10/SR-303 traffic interchange and involves 3 general purpose lanes in each direction, 3 overpasses and frontage roads.*  
**Client:** Arizona Department of Transportation (ADOT).

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Asesoramiento y estudio de localización de dos pasos superiores para fauna sobre la autopista SR-86 localizada en la reserva de Tohono O'odham en el sur de Arizona. El objetivo es evitar el atropello, con vehículos, y permitir la conexión de una variedad de especies.  
**Cliente:** Departamento de Transportes de Arizona.

## En México

- Modernización, actualización y administración del sistema de información de pavimentos en 16 autopistas concesionadas distribuidas por todo el país, con una longitud de más de 1.400 km, mediante la implantación del sistema de gestión ICARO.  
**Cliente:** IDEAL- Grupo CARSO.
- Gestión de la construcción del complejo residencial Amana Live Enjoy en la ciudad de Tulum, Estado de Quintana Roo. Comprende un edificio de 49.800 m² con 248 apartamentos, en parcela de 20.000 m² con dos edificios comerciales y áreas de recreo.  
**Cliente:** Grupo Inmobiliario G4.
- Proyecto de nueva carretera Tepic-Compostela, en el estado de Nayarit (en asociación). Tramo de 26,1 km de longitud a construir bajo el esquema de asociación público-privada.  
**Cliente:** Consorcio Jala - Compostela - Las Varas.
- Supervisión de la operación y mantenimiento de la planta solar fotovoltaica Potosi Solar, de 300 MW.  
**Cliente:** FRV Potosi Solar.
- Supervisión final de la construcción y puesta en marcha de la planta solar Los Cuervos, de 200 MW, en Aguascalientes.  
**Cliente:** EDP Renewables North America.
- Evaluación de pavimentos lado aire en 6 aeropuertos pertenecientes a Grupo Aeroportuario del Pacífico. Incluye los estudios de evaluación estructural, funcional y superficial, así como la elaboración del Plan de Mantenimiento del Pavimento en los aeropuertos de Bajío, Hermosillo, La Paz, Mexicali, San José del Cabo y Tijuana.  
**Cliente:** Grupo Aeroportuario del Pacífico.
- Gestión integral de la construcción de un centro de datos para Microsoft en la universidad de Arkansas, campus Querétaro, en Colón. Edificio de 21.100 m², 1.700 m² de oficinas y 27.000 m² de urbanización.  
**Cliente:** Ascenty-Constructora CYEC.
- Gestión integral de la construcción de un centro de datos para Microsoft en el parque industrial Vesta Querétaro, en Colón. Edificio de 23.790 m², con 8 salas de datos e incluye un edificio administrativo y 930 m de viales.  
**Cliente:** Ascenty-IBECOMEX.

## En Panamá

- Sistema de gestión de activos viales e inventario de la red de autopistas del país. Abarca más de 2.000 km de carreteras.  
**Cliente:** Ministerio de Obras Públicas (MOP).
- Diagnóstico, estudios, diseño y desarrollo de planos para la mitigación ante los riesgos de movimientos de ladera o deslizamientos a lo largo de 2 km de carretera con dos monumentos históricos, en Portobelo.  
**Cliente:** Ministerio de Cultura.

## En Perú

- Proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales en Puno, con un caudal medio de diseño de 400 l/s, situada a 3.812 m de altitud, con tratamiento biológico de fangos activados, eliminación de nitrógeno, reducción química del fósforo y desinfección del efluente final.  
**Cliente:** Operadora Ecológica del Titicaca (OPETI).

- *Siting and assessment of two wildlife overpasses over SR86 located on the Tohono O'odham Nation in Southern Arizona. The purpose of the project is to avoid wildlife vehicle collisions and provide connectivity for a variety of wildlife species.*  
**Client:** Arizona Department of Transportation.

## In Mexico

- *Modernisation, update and administration of the pavement information system on 16 concessioned highways across the country, totalling a length of over 1,400 km, by implementing the ICARO management system.*  
**Client:** IDEAL- CARSO Group.
- *Construction management of Amana Live Enjoy residential complex in Tulum, Quintana Roo State, comprising a 49,800 m² building with 248 apartments, on a plot of 20,000 m² with two commercial buildings and recreation areas.*  
**Client:** Real Estate Group G4.
- *Design of the new Tepic-Compostela road in the state of Nayarit (in partnership). The 26.1 km section will be built under a Public-Private Partnership scheme.*  
**Client:** Consortium Jala - Compostela - Las Varas.
- *Operation and maintenance supervision of the 300 MW Potosi Solar solar PV plant.*  
**Client:** FRV Potosi Solar.
- *Final construction supervision and commissioning of the 200 MW Los Cuervos solar plant in Aguascalientes.*  
**Client:** EDP Renewables North America.
- *Air-side pavement assessment at 6 airports for the Pacific Airport Group (GAP). Services include structural, functional and surface assessment studies, as well as the development of the pavement maintenance plan at Bajío, Hermosillo, La Paz, Mexicali, San José del Cabo and Tijuana airports.*  
**Client:** Grupo Aeroportuario del Pacífico.
- *Project and construction management for a Microsoft Data Centre at Arkansas State University Campus Querétaro, in Colón. The project comprises a 21,100 m² building, 1,700 m² of offices and 27,000 m² of site development.*  
**Client:** Ascenty-Constructora CYEC.
- *Project and construction management for the construction of a Microsoft Data Centre at Vesta Querétaro Industrial Park in Colón. The project comprises a 23,790 m² building with 8 data halls, an office building and 930 metres of roads.*  
**Client:** Ascenty-IBECOMEX.

## In Panama

- *Road asset Management System and Inventory of the Country's Highway Network The scope comprises over 2,000 km of roads.*  
**Client:** Ministry of Public Works.
- *Diagnosis, studies, design and development of plans for mitigation against slope movement risks or landslides along 2 km of road with two historic monuments, in Portobelo.*  
**Client:** Ministry of Culture.

## In Peru

- *Design of a Wastewater Treatment Plant in Puno. Located at an altitude of 3,812 m, the plant has an average design flow of 400 l/s. Biological treatment includes activated sludge, nitrogen removal, chemical reduction of phosphorus and disinfection of the final effluent.*  
**Client:** Titicaca Ecological Operator (OPETI).

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Proyecto de emisarios sublacustres para las plantas de tratamiento de aguas residuales de Puno y Juli. Dos emisarios con una longitud total de 2.700 m para vertido de las aguas depuradas en el lago Titicaca.  
**Cliente:** Operadora Ecológica del Titicaca (OPETI).
- Proyecto de emisarios terrestres para las plantas de tratamiento de aguas residuales de Juliaca, Ayaviri, Llave y Moho. Cuatro emisarios con una longitud total de 6.350 m para vertido de las aguas depuradas en el lago Titicaca.  
**Cliente:** Operadora Ecológica del Titicaca (OPETI).
- Medición y evaluación de los niveles de servicio en carreteras de peaje de la red nacional. Incluye mediciones de rugosidad (IRI), deflectometría y tiempos de espera en peajes en 5.800 km de carreteras concesionadas.  
**Cliente:** Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN).
- Revisión y optimización del proyecto de la nueva pista y movimiento de tierras para la ampliación del aeropuerto Jorge Chávez, Lima.  
**Cliente:** Lima Airport Partners (LAP).
- Proyecto de los encauzamientos de los ríos Cañete y Huara. Incluye la evaluación de alternativas, optimización del nivel de protección e ingeniería de detalle de 31 km de encauzamiento en el río Cañete y 18 km en el río Huara, en el marco de las actuaciones para paliar los daños causados por el fenómeno de El Niño en la costa del Perú.
- Proyecto de los encauzamientos de los ríos Casma y Huarmey. Incluye la evaluación de alternativas, optimización del nivel de protección e ingeniería de detalle de 77 km de encauzamiento en el río Casma y 50 km en el río Huarmey, en el marco de las actuaciones para paliar los daños causados por el fenómeno de El Niño en la costa del Perú.  
**Cliente:** OHL.

## ASIA

## En Bangladés

- *Master plan* de transporte y estudio de factibilidad para la construcción de tres puentes sobre el río Meghna, en las carreteras Shariatpur-Chandpur, Bhola-Lakshnipur y Gajaria-Munshiganj, y de la autopista elevada circular interior de la ciudad de Daca (en asociación). El *master plan* definirá las principales líneas para el desarrollo de la red de transporte en el país, de 166 millones de habitantes, en el horizonte 2050, definiendo los proyectos prioritarios y su financiación.  
**Cliente:** Bangladesh Bridge Authority.

## En Vietnam

- Ingeniería de la propiedad para los parques eólicos, Cho Long de 155 MW, Hoa Dong de 72 MW y Lac Hoa de 130 MW.  
**Cliente:** ARTELIA Vietnam.

## EUROPA

## En Albania

- Desarrollo de planes de gestión del riesgo de inundaciones para las cuencas de los ríos Erzen, Ishem, Shkumbin, Seman y Vjosa (en asociación). Forma parte del contrato IPF10 para el desarrollo de infraestructuras en Balcanes Occidentales. Incluye la evaluación de la situación de partida, obtención de mapas de peligrosidad y estudios en las áreas con riesgo potencial significativo de inundación, así como la propuesta de los planes de gestión incluyendo estudios de viabilidad de medidas y análisis coste-beneficio.  
**Cliente:** Banco Europeo de Inversiones.

- *Design of the sub-lake effluent pipelines for Puno and Juli wastewater treatment plants. Two effluent pipelines with a total length of 2,700 m will discharge treated waters into Lake Titicaca.*  
**Client:** Titicaca Ecological Operator (OPETI).
- *Design of surface effluent pipelines for the Juliaca, Ayaviri, Llave and Moho wastewater treatment plants. Four effluent pipelines with a total length of 6,350 m will discharge treated water into Lake Titicaca.*  
**Client:** Titicaca Ecological Operator (OPETI).
- *Measurement and evaluation of levels of service on the National Network's toll roads. Services include measuring roughness (IRI), deflection and toll waiting times on 5,800 km of concession roads.*  
**Client:** OSITRAN (Peruvian Supervisory Body for Investment in Public Transport Infrastructure).
- *Review and optimisation of the new runway and earthworks design for the expansion of Jorge Chavez airport in Lima.*  
**Client:** Lima Airport Partners (LAP).
- *Design of river engineering works in the Cañete and Huara rivers. Services include assessing alternatives, optimising protection levels and detailed engineering for 31 km of channelling works in the Cañete river and 18 km in the Huara river, within the framework of actions to alleviate the damage caused by the El Niño phenomenon on the Peruvian coast.*
- *River channel designs for the Casma and Huarmey rivers. Services include evaluating alternatives, optimising the level of protection and detailed engineering for 77 km of channelling works in the River Casma and 50 km in the River Huarmey. The project forms part of the actions to alleviate the damage caused by the El Niño phenomenon on the coast of Peru.*  
**Client:** OHL.

## ASIA

## En Bangladés

- *Preparation of the country's Transport Master Plan, and feasibility study for the construction of 3 bridges over the River Meghna, on the Shariatpur-Chandpur, Bhola-Lakshnipur and Gazaria-Munshigonj roads, and the Elevated Inner Circular Expressway around Dhaka city (in partnership). The Master Plan will define the main development lines for the transport network that will serve the country's 166 million people, determining priority projects and their financing up to 2050.*  
**Client:** Bangladesh Bridge Authority.

## En Vietnam

- *Owner's Engineering for Cho Long (155 MW), Hoa Dong (72MW) and Lac Hoa (130MW) wind farms.*  
**Client:** ARTELIA Vietnam.

## EUROPE

## En Albania

- *Development of Flood Risk Management Plans (FRMP) for the Erzen, Ishem, Shkumbin, Seman and Vjosa river basins (in partnership). The project is part of the IPF10 contract for infrastructure development in the Western Balkans. The scope of works includes and assessment of the baseline situation, the development of flood hazard and flood risk maps, and studies in flood-prone areas with significant potential risks, as well as the proposal of FRMPs, including feasibility studies and a cost-benefit analysis.*  
**Client:** European Investment Bank.

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

## En España

- Proyecto de mejora en los sistemas de contención de vehículos de la autovía C-17. Identificación de situaciones de potencial riesgo y propuesta de alternativas de mejora de barreras para aumentar las condiciones de seguridad de la vía en un tramo de 25,4 km entre Granollers y Centelles.  
**Cliente:** Infraestructuras de la Generalitat de Catalunya.
- Mejora del Dominio Público Hidráulico en la cuenca del río Júcar. Realización del análisis, diagnóstico y supervisión de las actuaciones de restauración, conservación y mejora de la conectividad longitudinal en los cauces de la cuenca.  
**Cliente:** Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Proyecto de mejora de la capacidad y funcionalidad del enlace entre la autovía de acceso al puerto de Valencia (V-30) y la Ronda Norte de Valencia (CV-30). Remodelación del enlace, incluyendo la ampliación del tronco de la autovía V-30, la prolongación de la calzada lateral y la del enlace de acceso a Quart de Poblet, con proyecto de tres nuevas estructuras.  
**Cliente:** Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Estudio de viabilidad de zonas eólicas marinas en el litoral español. Se analizarán 11 zonas marinas desde el punto de vista técnico y ambiental para la instalación de parques eólicos offshore.
- Análisis y asesoramiento especializado para la mejora de la gestión de reclamaciones, quejas y sugerencias en el aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.  
**Cliente:** AENA.
- Supervisión de las obras del Anillo Verde Metropolitano de Valencia, tramo Aldaia - Quart de Poblet. Son 5,5 km de adecuación para vía ciclista /peatonal con construcción de una pasarela metálica.  
**Cliente:** Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio.
- Asistencia técnica a la dirección de las obras del área de Carreteras e Infraestructuras de la Diputación de Valencia en las demarcaciones de l'Alcudia de Crespins y Utiel-Requena.  
**Cliente:** Diputación Provincial de Valencia.
- Proyecto constructivo y dirección de obra del nuevo parque de Ribera del Nervión, en el área de Galindo Este (Barakaldo) de 10,7 ha de extensión.  
**Cliente:** BILBAO RIA 2000.
- Estudios de dragados para el mantenimiento de calados en los puertos de la Generalitat Valenciana y para el control de la ejecución de los programas de seguimiento ambiental.  
**Cliente:** Generalitat Valenciana.
- Dirección y supervisión de las obras de la Zona Sur de las carreteras e infraestructuras de la Diputación de Valencia (demarcaciones de l'Alcudia de Crespins y Utiel-Requena) durante un período de dos años.  
**Cliente:** Diputación Provincial de Valencia.
- Proyecto de mejora de la seguridad de la carretera C-12 entre Alfés y Lleida. Comprende la ampliación de la sección transversal a 3 carriles, la mejora de las características superficiales, la reordenación de accesos y la mejora de la circulación para peatones y ciclistas.  
**Cliente:** Infraestructuras de la Generalitat de Catalunya.
- Asistencia técnica a las obras de las nuevas instalaciones ferroviarias en el Corredor del Mediterráneo. Comprende el subtramo Castellbisbal-Tarragona-Nudo de VilaSeca-Reus, afectado por las obras para la implantación de ancho estándar de vía, y afecciones debidas a interferencias con líneas de alta velocidad y cercanías.

## In Spain

- *Design of road restraint system improvements on the C-17 motorway. Tasks comprise identifying potential risk situations and proposing alternatives for barrier improvements to increase road safety conditions on a 25.4 km section between Granollers and Centelles.*  
**Client:** Infraestructures de la Generalitat de Catalunya. SAU (Regional Government of Catalonia Infrastructure Company)
- *Improvement of public water resources in the Júcar river basin. The scope includes analysis, diagnosis and monitoring of longitudinal connectivity restoration, conservation and improvement works on the basin's watercourses.*  
**Client:** Júcar River Basin Authority.
- *Design of capacity and operational improvements at the Valencia (V-30) port access motorway/Ronda Norte de Valencia (CV-30) interchange, which will be remodelled to widen the main V-30 carriageway and extend the side roads. The Quart de Poblet access interchange will also be remodelled and three new structures designed.*  
**Client:** Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda.
- *Feasibility study of Spanish offshore wind zones. 11 offshore areas will be analysed technically and environmentally for the installation of offshore wind farms.*
- *Analysis and specialised advisory services for improving claims, complaints and suggestions management at Adolfo Suárez Madrid-Barajas Airport.*  
**Client:** AENA (Spanish Airports and Air Navigation Authority)
- *Supervision of the Valencia Metropolitan Green Ring Road works on the Aldaia - Quart de Poblet section. The 5.5 km section will be adapted for the cycling/pedestrian path with the construction of a metal footbridge.*  
**Client:** Regional Ministry of Public Works and Regional Planning.
- *Technical Construction Supervision Assistance to the Highways and Infrastructure Management Area of the Provincial Council of Valencia in the districts of L'Alcudia de Crespins and Utiel-Requena.*  
**Client:** Provincial Council of Valencia.
- *Detailed design and construction supervision of the new 10.7 ha Ribera del Nervión park in Galindo Este (Barakaldo).*  
**Client:** BILBAO RIA 2000.
- *Dredging studies for water depth maintenance at Valencia Regional Government ports and to control environmental monitoring programme implementation.*  
**Client:** Valencia Regional Government.
- *Management and supervision of the Provincial Council of Valencia Roads and Infrastructure works in the Southern Zone (l'Alcudia de Crespins and Utiel-Requena areas) over a period of two years.*  
**Client:** Provincial Council of Valencia.
- *Project to improve road safety on the C-12 road between Alfés and Lleida. Works comprise widening to 3 lanes, surface improvements, access restructuring and traffic improvements for pedestrians and cyclists.*  
**Client:** Infraestructures de la Generalitat de Catalunya.
- *Technical assistance for the new railway system works in the Mediterranean Corridor on the Castellbisbal - Tarragona - Nudo de Vilaseca - Reus subsection, affected by standard gauge track works and high speed and suburban line interference.*  
**Client:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) [Spanish Railway Infrastructure Agency].

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

**Cliente:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

- Nueva red de estaciones de aforo en los ríos de las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) de la Demarcación Hidrográfica de Galicia-Costa. Se instalarán 52 puntos de control de nivel para mejorar el conocimiento sobre el riesgo de inundación y la gestión de los episodios de desbordamiento en tiempo real.  
**Cliente:** Augas de Galicia cofinanciado con Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).
- Estudio para la reapertura del túnel ferroviario internacional de Somport. El túnel, que atraviesa los Pirineos en la provincia de Huesca hasta Francia, con una longitud de 7.871 m, fue cerrado en 1970 y ahora se pretende restablecer la circulación internacional de viajeros y mercancías. TYPSA realizará los estudios sobre el estado actual del túnel y la infraestructura ferroviaria existente, las actuaciones necesarias para la apertura, la gestión, explotación y gobernanza del túnel, y la evaluación ambiental.  
**Cliente:** Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Elaboración del modelo de partida (Modelo 0) para la modificación del Plan General de Madrid, en el área de Madrid Nuevo Norte. Incluye la toma de datos y la preparación del modelo con la información parametrizada del estado actual, en plataforma BIM, que servirán como dato de partida para los proyectos de desarrollo de Madrid Nuevo Norte, actuación única en Europa por su tamaño e importancia.  
**Cliente:** Distrito Castellana Norte.
- Proyecto constructivo del conjunto solar fotovoltaico Los Llanos I, II y III, con una potencia total de 150 MW, en la provincia de Badajoz.  
**Cliente:** OHL Industrial.
- Gestión administrativa para la autorización y proyecto de construcción del conjunto fotovoltaico Terrapower, con una potencia total de 200 MW, en la provincia de Ciudad Real.  
**Cliente:** Ric Energy.
- Proyecto de construcción civil y electromecánico de la planta solar Olivares, de 50 MW, en la provincia de Alicante.  
**Cliente:** OHL Industrial.
- Implementación y experimentación de tecnología innovadora para sistemas de protección de niebla en la Autovía A-8, en Lugo. Demostrada la viabilidad técnica y económica del desvío de niebla mediante barreras estáticas y dinámicas con ventiladores de eje vertical. Ahora se experimentará en la propia autovía mediante la construcción de un prototipo a escala real, de 200 m de longitud, con el fin de demostrar la eficacia de la solución en un entorno real.  
**Cliente:** Demarcación de Carreteras de Galicia.
- Proyecto constructivo de los nuevos atraques y explanadas para el tráfico de ferris en el Dique del Oeste del puerto de Palma (en asociación).  
**Cliente:** Autoridad Portuaria de Baleares.
- Supervisión de obra y revisión del proyecto del parque eólico de Loma de los Pinos, de 7 aerogeneradores, con una potencia total de 35 MW, en Lebrija, Sevilla.  
**Cliente:** Capital Energy.
- Dirección de proyecto y obra de la nueva subestación de Minglanilla, en Cuenca, con generación 132/400 kV en dos zonas diferenciadas.  
**Cliente:** Minglanilla Renovables 400 kV AIE.
- Estudio informativo para la prolongación por el norte de la línea L1 del metro de Barcelona (en asociación). Comprende 2,7 km

- *New river gauging station network in Areas of Potential Significant Flood Risk (APSFR) in the Galicia-Coast River Basin District. 52 water-level control points will be installed to improve knowledge of flood risk and manage overflow events in real-time.*  
**Client:** Augas de Galicia co-financed by the European Regional Development Fund (ERDF).
- *Study for the reopening of Somport international railway tunnel. The 7,871 m tunnel crosses the Pyrenees to France through the province of Huesca. After being closed in 1970, international passenger and freight traffic is now to be restored. TYPSA will conduct studies on the existing tunnel and rail infrastructure conditions and carry out the works necessary for its opening, management, tunnel operation and governance, and environmental assessment.*  
**Client:** Ministry of Transport, Mobility and Urban Agenda.
- *Preparation of the base model (Model 0) for modifications to Madrid's General Urban Plan in the Madrid Nuevo Norte area. The project includes collecting data and preparing the existing conditions modelling parameters that will serve as the baseline data for BIM design development for Madrid Nuevo Norte. The size and importance of this project make it unique in Europe.*  
**Client:** Distrito Castellana Norte.
- *Detailed design of the Los Llanos I, II and III Photovoltaic Solar Complex, with a total power of 150 MW, in the province of Badajoz.*  
**Client:** OHL Industrial.
- *Administrative authorisation management and detailed design of the Terrapower photovoltaic park, with a total power of 200 MW, in the province of Ciudad Real.*  
**Client:** Ric Energy.
- *Detailed civil and electromechanical engineering design for the 50 MW Solar Olivares plant in the province of Alicante.*  
**Client:** OHL Industrial.
- *Innovative anti-fog system technology to be implemented for experimentation on the A-8 motorway in Lugo. Having proved the technical and economic feasibility of static and dynamic barriers with vertical axis fans to divert fog, a 200 m long life-size prototype will now be built on the motorway itself to demonstrate the solution's effectiveness in a real-world environment.*  
**Client:** Spanish National Highways Agency in Galicia.
- *Detailed design of new berths and esplanades for ferry traffic at the Port of Palma West Breakwater (in partnership).*  
**Client:** Balearic Islands Port Authority.
- *Construction supervision and design review of the Loma de los Pinos Wind Farm project with 7 wind turbines and a total capacity of 35 MW, in Lebrija, Seville.*  
**Client:** Capital Energy.
- *Project and construction management of the new 132/400 kV Minglanilla substation in Cuenca, with generation in two differentiated zones.*  
**Client:** Minglanilla Renovables 400KV AIE.
- *Informative study for the Barcelona metro line L1 north extension (in partnership). The extension comprises 2.7 km of TBM-excavated single bore double track tunnel and 3 stations: Bufalà, Badalona Pompeu Fabra (interchange with metro L2) and Badalona station (interchange with commuter lines), as well as a shunting yard on the last section.*  
**Client:** Infraestructuras.cat.

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- de túnel único con doble vía ejecutado mediante tuneladora e incluye 3 estaciones: Bufalà, Badalona Pompeu Fabra (intercambio con metro L2) y estación de Badalona (intercambio con Cercanías), además de la cola de maniobras en el tramo final.  
**Cliente:** Infraestructuras.cat.
- Asistencia técnica a las obras del soterramiento de la línea ferroviaria de cercanías a su paso por el municipio de Sant Feliu de Llobregat. Consiste, principalmente, en la ejecución de un nuevo trazado de 3 km de vía doble, construcción de una nueva estación y reurbanización de zona afectada.  
**Cliente:** Área Metropolitana de Barcelona (AMB).
- Evaluación de la capacidad portante de los pavimentos en 31 aeropuertos de la red de AENA (en asociación). Incluye la toma de datos, el análisis de deflexiones y los informes para la determinación de su resistencia y operatividad, así como el mantenimiento y calibración de dos deflectómetros de impacto pesado, propiedad de AENA.  
**Cliente:** AENA.
- Proyecto de ampliación a tres carriles de la Autopista del Norte de la isla de Tenerife (TF-5), entre el aeropuerto Tenerife-Norte y La Orotava (23 km), e implantación de un carril BUS-VAO con tecnología ITS (Sistema Inteligente de Transporte) entre Santa Cruz de Tenerife y La Orotava (34 km), (en asociación).  
**Cliente:** Consejería de Obras Públicas y Transportes, Gobierno de Canarias.
- Estudio de alternativas para la reducción del riesgo de inundaciones de la ribera del Júcar. Abarca un total de 300 km<sup>2</sup> de zona inundable e incluye la redacción de cinco proyectos, su tramitación ambiental y la redacción de diez estudios piloto de adaptación al riesgo de inundación de edificaciones o instalaciones vulnerables.  
**Cliente:** Dirección General del Agua.
- Proyecto de reparación por inundación de la Línea Ferroviaria Madrid-Barcelona a su paso por Pina de Ebro. Se hará una elevación del perfil longitudinal de la línea con renovación de plataforma y superestructura, en una longitud estimada de 2 km, con el objetivo de mantener la explotación ferroviaria de forma segura, en periodos de crecida extraordinaria del río Ebro.  
**Cliente:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).
- Ingeniería de la propiedad de la nueva terminal intermodal carretera-ferrocarril en el puerto de Tarragona. La terminal constará de 4 vías para carga, 3 vías apartadero de 750 m de longitud y ancho mixto, grúas pórtico RMG e instalaciones de automatización. Incluye el apoyo en la licitación de los proyectos y la coordinación de otros trabajos realizados por la Autoridad Portuaria.  
**Cliente:** Combi Terminal Catalonia.
- Supervisión de las obras de cierre de la línea 7 del metro de Madrid e implantación de un centro de gestión logística temporal. Incluye la reparación de la superestructura de vía entre las estaciones de Henares y Jarama, y la implantación de una vía diagonal entre las estaciones de San Fernando y La Rambla.  
**Cliente:** Metro de Madrid.
- Servicio de información y atención social para la ciudadanía del municipio de San Cristóbal de La Laguna en la Isla de Tenerife. Montaje y coordinación de oficina para dar el servicio durante 24 meses con 10 trabajadores.  
**Cliente:** Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna.
- Análisis del estado actual, ensayo en modelo físico 3D y proyecto de refuerzo de los 320 m del dique exterior de abrigo del puerto de Ondarroa (Bizkaia).  
**Cliente:** Gobierno Vasco.

- *Technical construction assistance for the suburban rail line tunnel works under the municipality of Sant Feliu de Llobregat. A 3 km double track alignment and a new station will be built, and the affected area will be redeveloped.*  
**Client:** Área Metropolitana de Barcelona (AMB).
- *Pavement bearing capacity assessment at 31 AENA network airports (in partnership). Services include data collection, deflection analysis and reports on strength and operability, as well as the maintenance and calibration of two heavy weight deflectometers owned by AENA.*  
**Client:** AENA.
- *Design to widen the Autopista del Norte motorway (TF-5), on the island of Tenerife, to three lanes between Tenerife-Norte airport and La Orotava (23 km). The project includes a BUS-HOV lane with ITS (Intelligent Transport System) technology between Santa Cruz de Tenerife and La Orotava (34 km), (in partnership).*  
**Client:** Regional Ministry of Public Works and Transport, Regional Government of the Canary Islands.
- *Study of alternatives for flood risk reduction in the Júcar riverbank area over a flood-prone area of 300 km<sup>2</sup>. The project includes five designs, environmental processing and ten pilot studies on flood-risk adaptation for vulnerable buildings and infrastructure.*  
**Client:** Directorate-General for Water.
- *Flood repair design for the Madrid-Barcelona railway line at Pina de Ebro. Works will be carried out to raise the line to a higher level and carry out trackbed and superstructure renewals on an estimated 2 km, in order to maintain safe railway operation during flash floods caused by the River Ebro.*  
**Client:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) [Spanish Railway Infrastructure Agency].
- *Owner's Engineering for the new Intermodal Road-Rail Terminal at the Port of Tarragona. The Terminal will have 4 freight tracks, 3 mixed-gauge sidings 750 m in length, rail mounted gantry (RMG) cranes and automation facilities. Services also include tender support and coordination of other works carried out by the Port Authority.*  
**Client:** Combi Terminal Catalonia.
- *Supervision of works during closure of Madrid Metro Line 7, including setting up a temporary logistics management centre. The track superstructure between Henares and Jarama stations will be repaired, and a crossover installed between San Fernando and La Rambla stations.*  
**Client:** Metro de Madrid.
- *Information and social support service for the citizens of the municipality of San Cristobal de la Laguna on the island of Tenerife. Office set-up and coordination to provide services for 24 months with 10 workers.*  
**Client:** San Cristóbal de la Laguna Municipal Council.
- *Analysis of the existing conditions, 3D physical model test and design to strengthen the 320 m of the outer breakwater at the port of Ondarroa (Bizkaia).*  
**Client:** Basque Regional Government.
- *Construction engineering and supervision services for the strengthening works on the 470 m outer breakwater in the port of Hondarribia.*  
**Client:** Basque Regional Government.
- *Preparation of the inventory and implementation of the Port of Cartagena Maintenance Plan (in partnership). Inspections*

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Asistencia técnica a la dirección facultativa de las obras de refuerzo de los 470 m del dique exterior de abrigo del puerto de Hondarribia.  
**Cliente:** Gobierno Vasco.
- Elaboración del inventario e implantación del plan de mantenimiento del puerto de Cartagena (en asociación). Se llevarán inspecciones y auscultaciones con propuestas de mantenimiento y valoración económica. El puerto dispone de 2 dársenas, con 41 muelles y diques con un área total de 200 ha.  
**Cliente:** Autoridad Portuaria de Cartagena.
- Supervisión de las obras de renovación de túnel de Getafe en la línea C4 de Cercanías a Madrid. Renovación de la losa flotante, de la superestructura y la electrificación a lo largo de los 2.920 m de túnel.  
**Cliente:** ADIF.
- Asistencia técnica a la dirección de las obras correspondientes a la segunda fase del nuevo acceso ferroviario al aeropuerto del Prat, estaciones T1 y T2 (en asociación). Incluye la estructura de conexión del nuevo ramal ferroviario con línea de ferrocarril existente, superestructura de vía y catenaria, instalaciones ferroviarias, arquitectura e instalaciones de las dos estaciones ferroviarias en T1 y T2.  
**Cliente:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).
- Proyecto básico de implantación del tranvía desde la plaza España, en el centro de Palma, hasta el aeropuerto, en Palma de Mallorca. Comprende una longitud de aproximadamente 10,5 km en vía doble, exceptuando un tramo en Coll de Rabassa en vía única. Incluye dos estructuras para salvar la autopista Ma-19.  
**Cliente:** Serveis Ferroviaris de Mallorca.
- Servicio de apoyo para la redacción del proyecto de superestructura de vía del tramo Lugaritz-Easo y obra de conexión de Morlans, en Donostia. Proyecto de superestructura de vía sobre 4,5 km de nuevo trazado de metro en túnel. Incluye la obra civil asociada a la conexión con la red actual.  
**Cliente:** Euskal Trenbide Sareak - Red Ferroviaria Vasca (ETS).
- Asistencia técnica de seguimiento y apoyo técnico a las tareas de inspección, vigilancia y seguridad de 29 presas de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.  
**Cliente:** Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.
- Análisis y medición de la demanda y ocupación de pasajeros en hora punta de 185 líneas y servicios de autobuses EMT diurnos que operan en día laborable en la ciudad de Madrid.  
**Cliente:** Consorcio Regional de Transportes.
- Asistencia técnica a la dirección de obra, control de calidad y coordinación de seguridad y salud de las obras de prevención y gestión de catástrofes de la presa del Limonero, en Málaga. Las obras incluyen la implantación de nuevos sistemas de auscultación, la automatización de dichos sistemas, así como de los ya existentes, su integración en el sistema de prevención y gestión de catástrofes de la Cuenca Mediterránea Andaluza.  
**Cliente:** Junta de Andalucía.
- Supervisión de las obras de la Unidad Funcional de Carga (UFC) del Bus Eléctrico Inteligente (BEI) en Vitoria-Gasteiz. Cochera para 13 unidades de BEI que incluye taller de limpieza y repostaje.  
**Cliente:** Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- Elaboración de informes de segunda revisión y análisis general de la seguridad de 16 presas de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.  
**Cliente:** Ministerio para la Transición Ecológica.

*and monitoring work will be carried out for maintenance proposals and cost appraisals. The port has 2 basins, with 41 quays and breakwaters and a total area of 200 ha.*  
**Client:** Cartagena Port Authority.

- *Supervision of the Getafe tunnel renovation works on Madrid commuter rail network line C4. Renewal of the floating slab, superstructure and electrification along the 2,920 m of tunnel.*  
**Client:** ADIF.
- *Construction supervision of the second phase of the new railway link to El Prat airport (stations T1 and T2) (in partnership). Works include the structure to connect the new railway branch to the existing line, track superstructure and catenary and railway systems, as well as the architecture and MEP for the two railway stations at T1 and T2.*  
**Client:** Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) [Spanish Railway Infrastructure Agency].
- *Preliminary design for the new tram service in Palma de Mallorca, from Plaza España in the centre of Palma to the airport. The scope comprises approximately 10.5 km of double track, except for a single-track section in Coll de Rabassa, and includes two structures to cross the Ma-19 motorway.*  
**Client:** Serveis Ferroviaris de Mallorca.
- *Design services for the track superstructure on the Lugaritz-Easo section of metro and connection infrastructure in Morlans in Donostia. The project includes the design of the track superstructure on 4.5 km of new underground metro and the civil works for the connection to the current network.*  
**Client:** Euskal Trenbide Sareak - Basque Railway Network (ETS).
- *Dam monitoring services and technical support for the inspection, surveillance and safety of 29 dams in the Andalusian Mediterranean Basins District.*  
**Client:** Regional Ministry of Agriculture, Fisheries and the Environment.
- *Peak hour passenger demand and occupancy analysis and measurement on 185 daytime EMT bus lines and services operating on weekdays in the city of Madrid.*  
**Client:** Regional Transport Consortium.
- *Construction engineering services for the supervision, quality control and health and safety coordination of the Limonero Dam disaster prevention and management works in Málaga. New monitoring systems will be installed and both new and existing systems will be automated and integrated into the Andalusian Mediterranean Basin disaster prevention and management system.*  
**Client:** Andalusian Regional Government
- *Supervision of the Functional Charging Unit (UFC) works for the Smart Electric Bus in Vitoria-Gasteiz. The depot for 13 Smart Electric Buses (SEB) will also provide cleaning and refuelling facilities.*  
**Client:** Vitoria-Gasteiz city council.
- *Preparation of the second dam safety review and general safety analysis reports on 16 dams belonging to the Guadalquivir River Basin Authority.*  
**Client:** Ministry for Ecological Transition.
- *Coordination and Technical Support to the Extraordinary Investment Plan for the improvement of roads in the Aragon*

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- Coordinación y apoyo técnico al Plan Extraordinario de Inversiones para la mejora de las carreteras de la red autonómica de Aragón 2022-25. Abarca un total de 1.644 km divididos en 10 zonas de actuación.  
**Cliente:** Gobierno de Aragón.
- Servicios de coordinación en materia de seguridad y salud en las obras de construcción del Corredor Mediterráneo, tramo Nudo de La Encina-Frontera Francesa (en asociación). Incluye las obras de infraestructura, superestructura e instalaciones.  
**Cliente:** ADIF Alta Velocidad.
- Servicio para la realización de un panel de hogares de la ciudad de Madrid con objeto de conocer las necesidades y las variaciones en el tiempo de los hogares investigados en relación a diferentes aspectos dentro del ámbito de las competencias del área de gobierno de Familias, Igualdad y Bienestar Social.  
**Cliente:** Ayuntamiento de Madrid.

## En Serbia

- Desarrollo de planes de gestión del riesgo de inundaciones y estudios ambientales estratégicos en 4 cuencas (en asociación). Forma parte del contrato IPF10 para el desarrollo de infraestructuras en Balcanes Occidentales. Incluye la evaluación de la situación de partida, la revisión y actualización de modelos hidrológicos e hidráulicos existentes para la obtención de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, así como la propuesta de los planes de gestión incluyendo medidas y análisis coste-beneficio para la selección de alternativas.  
**Cliente:** Banco Europeo de Inversiones.

## ORIENTE MEDIO

## En Arabia Saudí

- Supervisión de obra y seguimiento contractual de una planta depuradora en Jeddah con capacidad de 300.000 m<sup>3</sup>/día que se enmarca en el programa de implantación de nuevas desaladoras y depuradoras que está desarrollando la SWPC en el país.  
**Cliente:** Saudi Water Partnership Company.
- Supervisión de las obras de la planta desaladora Jubail 3A con una capacidad de producción de 600.000 m<sup>3</sup>/d.  
**Cliente:** Saudi Water Partnership Company.
- Supervisión de las obras de la planta desaladora Yanbu 4 con una capacidad de 450.000 m<sup>3</sup>/día.  
**Cliente:** Saudi Water Partnership Company.
- Asistencia técnica para la gestión de contratos de diseño arquitectónico en la ciudad de NEOM. Incluye la provisión de expertos para asegurar el cumplimiento de los criterios de diseño en varios edificios de nueva construcción.  
**Cliente:** NEOM Company.
- Proyecto de construcción de 2 carreteras que conectan la carretera de la costa del golfo de Aqaba con la autopista 5. Una primera conexión de 29,7 km, al norte del golfo y una segunda, de 21 km, que las conecta al sur.  
**Cliente:** NEOM Company.
- Estudio de factibilidad, proyecto básico y estudio de producción de las plantas solares de Al Mowayh y Haden. Incluye la realización de estudios geotécnicos, topográficos e hidrológicos de una superficie de 60 km<sup>2</sup>, así como la obtención de los permisos y autorizaciones gubernamentales requeridas.  
**Cliente:** Ministerio de Energía.
- Desarrollo de un parque eólico de 1.500 MW en la región de Starah. Incluye los estudios para la selección del emplazamiento, el recurso eólico, la selección de la plataforma tecnológica

*Autonomous Region Highway Network 2022-25. The scope covers a total of 1,644 km divided into 10 areas of action.*

**Client:** Aragon Regional Government.

- *Health and safety coordination services for the Mediterranean Corridor construction works, section Nudo de la Encina - French Border (in partnership). Services will be provided for construction of the infrastructure, superstructure and MEP systems.*  
**Client:** Adif Alta Velocidad.
- *Service to set up a Household Panel in the city of Madrid. The panel will ascertain the needs and variations in time of the households surveyed, covering aspects under the responsibility of the City Council's Families, Equality and Social Welfare Government Area.*  
**Client:** Madrid City Council.

## In Serbia

- *Development of flood risk management plans and strategic environmental studies in 4 river basins (in partnership). The project forms part of the IPF10 contract for infrastructure development in the Western Balkans. The scope includes assessing the initial situation, reviewing and updating existing hydrological and hydraulic models to obtain flood hazard and risk maps, proposing management plans and measures, and cost-benefit analysis for the selection of alternatives.*  
**Client:** European Investment Bank.

## MIDDLE EAST

## In Saudi Arabia

- *Construction supervision and contract monitoring services for a wastewater treatment plant in Jeddah. The 300,000 m<sup>3</sup>/day plant forms part of SWPC's new desalination and water treatment plant programme.*  
**Client:** Saudi Water Partnership Company.
- *Construction supervision of Jubail 3A desalination plant, with a production capacity of 600,000 m<sup>3</sup>/d.*  
**Client:** Saudi Water Partnership Company.
- *Construction supervision of Yanbu 4 desalination plant, with a production capacity of 450,000 m<sup>3</sup>/day.*  
**Client:** Saudi Water Partnership Company.
- *Management support for architectural design contracts in the city of NEOM. Experts will provide support to verify that various new-builds comply with design criteria.*  
**Client:** NEOM Company. Contract value: SAR 958,330 (EUR 209,000 USD 255,000).
- *Detailed design of 2 roads connecting the Gulf of Aqaba coast road to Motorway 5. One road, 29.7 km in length, will link the coast road to the motorway in the northern area of the Gulf, and a second 21 km road will link the two roads in the south.*  
**Client:** NEOM Company.
- *Feasibility study, preliminary design and power productivity study for Al Mowayh and Haden solar plants. The scope includes geotechnical, topographic and hydrological studies over an area of 60 km<sup>2</sup>, as well as obtaining the required government permits and authorisations.*  
**Client:** Ministry of Energy.
- *Development of a 1,500 MW wind farm in the Starah Region. The scope includes site selection, wind resource assessment, selection of the technological platform and the network impact*

## CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

y la integración en la red, como referencia para su licitación internacional entre productores independientes de energía. Se realizará el estudio de impacto ambiental y social, campaña geotécnica preliminar, diseño preliminar, análisis de la producción, *master plan*, y tramitación de permisos.

**Cliente:** Ministerio de Energía.

- Proyecto de construcción de dos desvíos de carretera para mejorar la carretera militar 8795 y que facilitarán la actividad que Neom tiene destinada en zonas montañosas ubicada en la zona de Sharma, provincia de Tabuk. Se diseñarán un total de 3 km tratando de reducir la pendiente de un 17 % a un 12 % como máximo.

**Cliente:** NEOM Company.

*study which will form part of the terms of reference for a future international tender for independent power producers (IPP). Other services include the environmental and social assessment, preliminary geotechnical campaign, preliminary design, power productivity study, Master Plan, and authorising permits and stakeholders' non-objections.*

**Client:** Ministry of Energy.

- *Detailed design of two detour roads to upgrade Military Road 8795, which will support Neom's activities in the mountainous regions of the Sharma area of Tabuk province. The project involves the detailed design of a total of 3 km in an attempt to reduce the road gradient from 17 % to a maximum of 12 %.*

**Client:** NEOM Company.



BOLETÍN CORPORATIVO N° 56 - AÑO 2021



## EN PORTADA

Avanzamos en el Proyecto del Tren Maya

### INFORMACIÓN CORPORATIVA

Javier Abroadar elegido Primer Ingeniero Joven más influyente de España

### ACTUALIDAD

TYPSA supervisa el diseño y la construcción de un túnel urbano en Ámsterdam

Redes: Innovación con TYPSA

### CALIDAD

Comprometidos en la lucha contra el cambio climático

### RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA

Empresa certificada de TYPSA con la integridad, continuamos dando pasos

### CONGRESOS Y SEMINARIOS

Publicación del documento "Recomendaciones para consolidar el valor patrimonial de las cuentas"

### RELATOS Y OPINIÓN

Historias para "no dormir"

### SOCIEDAD

Según Análoga y Echeverría "El mercado 'no muerde'"

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

[www.typsa.com](http://www.typsa.com)