



EN PORTADA

Stockholm Metro.

TYPSA designs a new line under a bay in the Baltic Sea

INFORMACIÓN CORPORATIVA

TYPSA recibe el Premio Rafael Izquierdo a la Solidaridad

ACTUALIDAD

Black Mountain Boulevard, SR51/SR101L Interchange to Cave Creek Road; Phoenix, Az

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

TYPSA como ingeniería del proyecto SunAqua18, planta de desalación sostenible

CALIDAD

Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPSA

CONGRESOS Y SEMINARIOS

TYPSA patrocina la 18ª Jornada Informativa de Riegos del Alto Aragón

RELATOS Y OPINIÓN

Un compañero en la Liga Sueca de Waterpolo

SOCIEDAD

En recuerdo de Eva López Nicasio

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS



BOLETÍN CORPORATIVO Nº 48 - 3^{er} CUATRIMESTRE 2016

4 INFORMACIÓN CORPORATIVA

- 4 ● TYPSA galardonada con el Premio Project 2016
- 5 ● Ciclo de Conferencias del Grupo TYPSA
- 6 ● TYPSA recibe el Premio Rafael Izquierdo a la Solidaridad
- 9 ● Conferencia y resultados anuales del Grupo
- 13 ● TYPSA, nuevo miembro de la Asociación de Túneles de Singapur
- 14 ● Carlos del Álamo, Medalla de Honor del Club Español de Medio Ambiente

15 EN PORTADA

- 15 ● Stockholm Metro. TYPSA designs a new line under a bay in the Baltic Sea

21 ACTUALIDAD

- 21 ● Los Andes Bolivianos: ingeniería de campo frente a las fuerzas de la naturaleza
- 26 ● Las obras de la nueva sede del Banco Popular en Madrid llegan a su fase final
- 33 ● TYPSA en la ampliación del Parque Lineal del Manzanares
- 37 ● Black Mountain Boulevard, SR51/SR101L Interchange to Cave Creek Road; Phoenix, Az
- 39 ● Soterramiento de los ferrocarriles de la Generalitat en Sabadell
- 41 ● El Hospital San José de Melipilla de Chile, un gran desafío técnico
- 43 ● Silicon Valley Santa Clara Extension
- 45 ● Proyecto del Tranvía de la Diagonal de Barcelona
- 47 ● TYPSA amplía su capacidad y conocimiento en el diseño de circuitos de automovilismo

49 INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

- 49 ● TYPSA como ingeniería del proyecto SunAqua18, planta de desalación sostenible
- 50 ● TST, nuevo programa TYPSA Safety Track

53 CALIDAD

- 53 ● Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPSA

54 CONGRESOS Y SEMINARIOS

- 54 ● Presencia de TYPSA en el Water Investment Forum (WIF) de Arabia Saudí
- 55 ● TYPSA patrocina la 18ª Jornada Informativa de Riegos del Alto Aragón
- 57 ● Presencia de TYPSA en el Congreso de IABSE
- 59 ● Jornadas sobre Seguridad y Salud en actividades de Conservación de Carreteras
- 60 ● Jornada Técnica sobre Metodologías BIM en Valencia
- 61 ● Participación del Grupo en Conferencias y Seminarios
- 64 ● Jornadas de aspectos de interés geotécnico

68 RELATOS Y OPINIÓN

- 68 ● Un compañero en la Liga Sueca de Waterpolo

71 SOCIEDAD

- 71 ● En recuerdo de Eva López Nicasio
- 76 ● Un año más TYPSA está presente en la Carrera de las Empresas
- 77 ● Formando Ingenieros en la República Democrática del Congo
- 80 ● Entrega de Premios TYPSA en la ETS de Ingenieros de Caminos

81 CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

- 85 ● UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :)!



TYP SA, galardonada con el Premio Project 2016

Comunicación Grupo TYP SA

TYP SA ha sido galardonada con el premio Project 2016 que otorga anualmente el Grupo Editorial Cesine por su trayectoria, liderazgo y profesionalidad en el *project management* en España. El galardón fue entregado en el XVIII encuentro de Dirección Integral de Proyectos en la Construcción y la Ingeniería que, año tras año, reúne a clientes, profesionales y empresas del sector del *project management*, la construcción y la ingeniería, para analizar las cuestiones más candentes del mercado. La jornada fue inaugurada por los presidentes de AEDIP y Tecniberia, y dio comienzo, precisamente, con la entrega del premio.

Con este galardón, se ha querido reconocer en TYP SA a un Grupo líder, situado en la cabecera de las empresas españolas del sector y que ha alcanzado, en la última década, un gran prestigio internacional, siendo prueba de ello el hecho de que consultoras de todo el mundo están solicitando su participación conjunta en concursos internacionales.

Este premio coincide con el 50 aniversario de la compañía, valorando el éxito de su trayectoria empresarial a lo largo de este período, reconociendo la acertada política de gestión que ha desempeñado basándose en pilares tan importantes como son la independencia, la solvencia financiera, la vocación de permanencia y su política de responsabilidad social empresarial.

Juan Lema, Presidente de Tecniberia, fue el encargado de entregar el premio al Consejero Delegado de TYP SA, Pablo Bueno Tomás,

que recibió la ovación de los asistentes y tuvo palabras de agradecimiento. Por parte de TYP SA estuvieron presentes, además, Antonio Capilla, Director de Edificios y Ciudades y Javier García Monsalve.

La jornada se desarrolló en dos mesas redondas; una primera, compuesta por empresas de *project management* e Ingenierías, donde

se abordaron los temas que más preocupan, desde el punto de vista profesional y empresarial. Y una segunda mesa, donde se trataron los principales proyectos y planes de desarrollo inmobiliario y de infraestructuras.

En la primera mesa, intervino Joaquín López Fernández, Director de la sección BIM de TYP SA, con una ponencia titulada "Gestión de Proyectos en entorno BIM", abordando las claves de la gestión de proyectos en este entorno, con el objetivo de aportar luz sobre el verdadero significado del acrónimo BIM, el valor añadido que aporta en la ejecución y gestión de proyectos, y las reper-

cusiones que lleva consigo el uso y puesta en práctica de esta metodología.

Además de la participación de TYP SA, se contó con participación de otras importantes empresas del sector, como Hill International, Actio, Verificalitas, Neinor Homes, Inbisa Construcción, Arup, Almar Consulting y SH Walters, que reflexionaron sobre el presente y el futuro del *project management* en España, entre otras muchas cuestiones de interés. ■



Fotos cedidas por Metros²

 Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Ciclo de Conferencias del Grupo TYPESA

Comunicación Grupo TYPESA

Continuando con el segundo Ciclo de Conferencias que, con el lema general “El Camino de la Sociedad en el Siglo XXI”, viene celebrando el Grupo TYPESA, y tras las pronunciadas antes del pasado verano por Ramón Tamames, Miguel Roca y Manuel Pizarro, se cerró el año 2016 con otras tres interesantes conferencias pronunciadas por Esperanza Aguirre Gil de Biedma, Enrique Barón Cespo y José Manuel Romay Beccaría.

Esperanza Aguirre, que actualmente es la portavoz del Grupo Popular en el Ayuntamiento de Madrid, tras un dilatado paso por la política nacional, autonómica y municipal, disertó sobre el tema “España en la encrucijada” donde realizó un análisis de los problemas políticos de la España de hoy, incidiendo en que hablar de la actual situación política es introducirse en el mundo de la incertidumbre, con unos sucesos inéditos en la historia de nuestra democracia de los que van a depender los próximos años.

El turno siguiente correspondió a Enrique Barón, que nos habló sobre el tema “España en Europa” desde la óptica de su posición como miembro del Parlamento Europeo durante 22 años, donde ocupó la Presidencia entre 1989 y 1992, período histórico en el que se produjo la caída del Muro de Berlín. Enrique Barón reflexionó sobre el papel jugado por España en los 30 años de adhesión a la Unión Europea, la situación en que se encuentra el proyecto de unificación europea y el futuro esperable en el nuevo escenario creado por el Brexit.



Esperanza Aguirre

Finalmente, fue el Presidente del Consejo de Estado, José Manuel Romay quien pronunció una documentada conferencia sobre el tema “Los populismos y la sociedad abierta”, donde reflexionó sobre el resurgimiento de los populismos, sin duda uno de los enemigos más concienzudos y antiguos de la sociedad abierta. España, afirmó, no es una excepción y aquí son la Transición Española y la Constitución de 1978 dos de las dianas más insistentes de los populistas. No obs-



Enrique Barón



José Manuel Romay

tante, según Romay, las sociedades abiertas, también la española, a pesar de estas amenazas siguen gozando de buena salud y continúan siendo el mejor sistema de gobierno, y el más justo y próspero.

Estas conferencias, que continuarán sucediéndose durante 2017, vienen despertando gran interés y gozando de numerosa asistencia, y están constituyendo un gran éxito por la actualidad de los temas y el prestigio de los conferenciantes. ■

TYPSA recibe el Premio Rafael Izquierdo a la Solidaridad

Comunicación Grupo TYPSA

El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, a través de la Fundación Caminos, ha otorgado a TYPSA el Premio Rafael Izquierdo a la Solidaridad, premio que dicha institución otorga, anualmente, para reconocer a las entidades, empresas o personas que han destacado en su actuación solidaria y de compromiso social, tanto en el ámbito nacional como en el internacional en el campo de la Ingeniería Civil, los Transportes, el Agua y el Medioambiente.

La entrega de este premio tuvo lugar el pasado mes de noviembre en el Colegio de Ingenieros de Caminos y fue recogido por el Presidente de Honor de TYPSA, Pablo Bueno Sainz, de manos del Ministro de Fomento, Íñigo de la Serna, en presencia del Presidente del Colegio, Juan Santamera.

El Premio se le ha otorgado a TYPSA por la labor que viene realizando en la República Democrática del Congo construyendo una es-

cuela universitaria de ingeniería civil en la ciudad de Mahagi, en la zona oriental del país africano, cerca de la frontera con Uganda.

Desde su fundación, TYPSA viene llevando a cabo acciones de apoyo al desarrollo en los países con menor nivel de riqueza que se ha traducido en una mejora económica, y en una aportación altruista de sus técnicos a diferentes ONGs en diversos países.

TYPSA creó, hace 8 años, la Fundación TYPSA para la Cooperación, que, desde entonces, ha canalizado estas ayudas, así como su gestión y control de las acciones realizadas, y que cuenta con una aportación anual del 0,7% de los beneficios de su grupo de empresas.

Entre las peticiones de apoyo recibidas, casi de forma inmediata a su creación, la Fundación TYPSA para la Cooperación seleccionó y abordó el que, actualmente, se constituye en uno de sus proyectos



◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA



de nivel medio y superior, potencial motor de cualquier posibilidad de desarrollo, hasta el punto de no disponer de ningún centro de formación de este tipo en cientos de kilómetros en el entorno de Mahagi.

Esta carencia, unida a la situación general de pobreza de su población, al hecho de que la ubicación se pudiera considerar estable y al potencial efecto conciliador que una institución de este tipo tiene sobre futuras generaciones de las etnias y tribus que han estado involucradas en la guerrilla, motivaron el que la Fundación TYPSA para la Cooperación seleccionara este proyecto y le confiriera un carácter prioritario.

de referencia y que es el que ha recibido el reconocimiento por parte de la Fundación Caminos: la creación de una escuela de ingeniería civil dentro de lo que entonces se llamaba Centro de Estudios Universitarios de Mahagi, en la República Democrática del Congo, y que posteriormente ha venido a llamarse “Universidad Lago Alberto”. Esta actuación se ha llevado a cabo en colaboración con la Diócesis de Mahagi y con la Orden de los Padres Blancos, que tiene largos años de presencia en la zona, combatiendo las consecuencias derivadas de la pobreza, las enfermedades, las divisiones y las guerras.

La ciudad de Mahagi se ubica dentro de la provincia de Ituri, próxima a la frontera con Uganda, en una zona que ha sufrido el impacto de las guerrillas, pero que, desde hace unos años, ha consolidado una notable estabilidad y ausencia de incidentes, reforzados por el hecho de ser el emplazamiento de uno de los cuarteles de tropas internacionales que Naciones Unidas mantiene en el Congo.

Su antigua situación de inestabilidad y la práctica ausencia de inversiones y actividad económica, tanto en la ciudad como en su entorno, ha derivado en una total carencia de infraestructuras de todo tipo, muy significativas en las correspondientes a las enseñanzas

Un proyecto de vida...



Con un claro objetivo...





Pablo Bueno Sainz, recibiendo el Premio de manos de Íñigo de la Serna, actual Ministro de Fomento

Los ingenieros y arquitectos de TYPESA abordaron los diseños de la infraestructura y de los edificios destinados a albergar esta universidad, trabajando, a la vez, en que el Gobierno de la R.D. del Congo aprobara los planes educativos para que pudiera empezarse cuanto antes la actividad docente. Tras finalizar los diseños, en agosto del año 2009, dieron comienzo los trabajos de construcción que, a la fecha actual, se encuentran en su fase de terminación.

Pero, más allá de lo relativo a la construcción y desarrollo del Centro Universitario –ya de por sí un hito notable–, el objetivo último es que esta Escuela Universitaria de Ingeniería proporcione a la población de la región una educación con un enfoque práctico, que permita a las generaciones futuras contribuir eficazmente en el desarrollo de su región, de su país y del África Sub-Sahariana en general, ya que es precisamente en sectores básicos como las infraestructuras de transporte, de abastecimiento de agua y saneamiento, de desarrollo agronómico, etc., donde se asientan las bases del desarrollo.

Desde el principio, el planteamiento ha ido dirigido a integrar los estudios técnicos de ingeniería civil en la actividad docente que, de for-

ma limitada e incipiente y en instalaciones precarias, mantenía el CEUMA, estudios técnicos que resultan ser absolutamente necesarios en un entorno carente de infraestructuras y sin otra actividad productiva viable a corto plazo, que la derivada de la actividad agropecuaria existente.

Finalmente, se ha establecido un programa de estudios que comprende un preparatorio y tres cursos, de los que en este año ya se está cursando el segundo de ellos con un total de 21 alumnos, dos de ellos mujeres. Previsiblemente el próximo curso terminarán los primeros ingenieros civiles de esta universidad.

Todavía nos quedan muchos más retos por abordar. Como suele ser habitual en este tipo de actuaciones de una cierta entidad, los fondos nunca sobran, la necesidad de abordar la finalización de los trabajos y la creciente actividad docente hacen que siempre se multipliquen las necesidades. TYPESA continuará prestando su apoyo y recabando el de otras entidades para que el hecho de que exista una institución docente en ingeniería en esta zona casi olvidada de África sea una realidad. ■

Conferencia y resultados anuales del Grupo

Comunicación Grupo TYPSA




Se acabó el año 2016 y, sin darnos cuenta, las Navidades se nos echaron encima. Nos encontramos, un año más, con la tradicional charla sobre la marcha de la empresa, por parte del Consejero Delegado y del Presidente de Honor, que nos llama a parar, por un momento, nuestro ritmo frenético de trabajo, a serenarnos y a escuchar atentamente el transcurso de la misma.

La presentación de los resultados que se expusieron en la charla están colgados en la intranet y cualquier interesado puede tener acceso a los mismos, por lo que no tramos aquí una reproducción de lo que se dijo. Sin embargo, si queremos reflejar la idea fundamental trasmitida durante la charla.

TYPSA es una empresa suministradora de servicios basados en el conocimiento, que busca la excelencia, poniendo los medios y todos los recursos a su alcance para estar a la vanguardia de la técnica en su ámbito de actuación. La formación y la innovación forman parte de los puntos fuertes que la distinguen de la competencia. El Consejero Delegado nos transmite

esta idea de manera clara cada año, valora muy positivamente todos los esfuerzos de sus empleados en la búsqueda de la excelencia y prueba de ello son los premios que, cada año, concede entre sus empleados, por la Investigación, Desarrollo e innovación. Este año han sido 5 los proyectos premiados.


1. Actividad Corporativa 2016

Investigación + Desarrollo + Innovación

5 proyectos premiados

Gestión de modelos BIM (<u>Revit</u>) con <u>Projectwise</u>	Ignacio de la Hera
Manual de CAD del Grupo TYPSA	Alejandro Álvarez <u>Doval</u> , José Álvaro
Guía Técnica "Sistemas anti-vibración en túneles de ferrocarril"	Eduardo Salvador, Ana Molina
Automatización del cálculo de las pérdidas de energía en un parque eólico y su aplicación a estudios de rentabilidad	<u>Oleksandr Klimov</u> , Enrique Guijarro, Carlos Belenguer, Lamberto Alonso
Implementación y uso de drones (UAV) en trabajos de ingeniería civil y medioambiental	Antonio Benavides, Antonio Ruiz

INFORMACIÓN CORPORATIVA

[Volver al índice](#)



ámbitos del sector y los premios obtenidos, finalizando con la exposición de los resultados previstos del Grupo al cierre del ejercicio.

Como viene siendo costumbre, el Presidente de Honor tomó la palabra para hacer un resumen global de la situación de TYP SA y su Grupo de empresas y, entre lo más importante, destacó:

“Hemos cumplido 50 años de existencia y vivimos en la actualidad unos años difíciles para el sector de la construcción en España y en el Mundo y especialmente difíciles para el sector de empresas consultoras de ingeniería civil. Desde finales de los 70 del siglo pasado

La charla transcurrió a lo largo de una hora, haciendo un recorrido por todos los mercados en los que nos encontramos, señalando los acontecimientos más destacados, nuestra presencia en los distintos

no habíamos pasado por circunstancias tan adversas como las actuales. El año 2016 ha sido más difícil para el sector que el 2015.



4. Mensaje del Presidente de Honor

Sector de empresas consultoras de Ingeniería

- Años difíciles en España y en el mundo



◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA



El mercado español continua, un año más a un nivel bajísimo y con unas condiciones pésimas de contratación, adjudicándose los contratos prácticamente por subasta y con unas bajas del orden del 50%. El mercado de Oriente Medio, muy importante para TYPSA, ha empeorado mucho tanto en contratación como en retraso de los pagos de los trabajos en marcha. El mercado de países emergentes como Brasil, donde hemos tenido gran actividad en los últimos años, también se ha deteriorado de forma importante. En estas condiciones los resultados del Grupo TYPSA en el año se estima que atenderán a una producción con una disminución del 6%, llegando al valor de 220 millones de euros. El número de empleados ha disminuido solamente un 2%, quedándose finalmente en la cifra de 2.440.

La contratación del año supera ligeramente los 200 millones de euros, un 13% menos que en 2015. Pero nuestra reciente implantación en nuevos mercados del Sudeste Asiático y Australia nos proporciona en este momento nuevas expectativas de contratación importante a principios de 2017.

Teniendo en cuenta las condiciones del mercado y los resultados de las empresas de nuestro entorno, que nos consta son peores

que los de 2015, hay que considerar nuestros resultados como excelentes.

La situación actual del mercado hay que calificarla de cambiante e incierta pero los resultados antes mencionados, el prestigio internacional adquirido, las experiencias acumuladas a lo largo de los 50 años de vida, la permanente puesta al día de nuestro conocimiento, y la continua adaptación de TYPSA al mercado, junto con el esfuerzo, actitud y capacidad profesional de nuestro personal, y la aplicación sistemática de nuestra línea política y estratégica, nos llevará a obtener nuevamente unos excelentes resultados en 2017”.

La charla quedó clausurada con la puesta en escena del vídeo creado por el Departamento de Comunicación; un vídeo en el que se refleja el camino recorrido por TYPSA, su pasado y su presente, una muestra de algunas de las obras en que ha intervenido, de su organización y de sus equipos, así como un simbolismo de la distribución de su red de oficinas por el mundo. En definitiva, el engranaje de toda una maquinaria con 50 años a sus espaldas, que está preparada para afrontar cualquier proyecto que se le ponga por delante.

INFORMACIÓN CORPORATIVA

[Volver al índice](#)

Y llegó... ¡la copa y la fiesta! La Hacienda de Campoamor nos sorprendió con el estreno de dos salones en los que estuvimos mucho más a gusto. Fue un día soleado, espléndido, por ello tuvimos, además, el tercer salón, el bueno, el situado "bajo el cielo azul". Muchos no pueden dejar de utilizarlo, por aquello de respirar, como dicen, pero de fumar, en realidad, con toda la tranquilidad. Eran muchos los desplazados, muchos los encuentros, muchas charlas, incluso muchas situaciones de ponerse cara. Esta tradicional copa, aún dándose todos los años, siempre es una experiencia distinta. Nos ayuda a entender como son los "día-a-día" de TYP SA en los distintos frentes, nos abrimos, nos solidarizamos y, sobre todo, empatizamos con los problemas de los expatriados, a los que verdaderamente admiramos. Entre ellos, la banda de música Alatul, que nos deleitó con buen y superanimoso rock. Sus componentes son todo un ejemplo para nosotros. Cuando se está expatriado en países tan complicados, el primer planteamiento es sobrevivir y poder adaptarse a nuevas culturas y nuevos estilos de vida. Si además haces tus pinitos y lo llevas con ilusión, con deseos de superación de sacar lo mejor del país y siempre con espíritu positivo, eres un Héroe.

¡Enhorabuena, TYP SA y, muy especialmente, a todos los expatriados! ■



[Volver al índice](#)

INFORMACIÓN CORPORATIVA

TYPSA, nuevo miembro de la Asociación de Túneles de Singapur

Sara Fernández García



Desde junio de este año, TYPSA es un miembro más de la Asociación de Túneles de Singapur, *Tunnelling and Underground Construction Society Singapore (TUCSS)*, entidad que data de septiembre de 1997 y que representa los intereses crecientes, tanto del Gobierno como del sector privado, en este ámbito. TUCSS actúa como punto de encuentro entre la administración, las empresas y los profesionales de la industria y es miembro de la *International Tunnelling Association (ITA)*, a la que hoy pertenecen 71 asociaciones nacionales.

La misión de la entidad es promover el desarrollo profesional de sus miembros a través de reuniones, seminarios, conferencias y otro tipo de foros de comunicación, incentivar el conocimiento y la cooperación entre los afiliados, interactuar con otras organizaciones profesionales en asuntos de interés común, trabajar en la formación, investigación y

desarrollo de la industria, y avanzar en el estudio de prácticas y estándares de la construcción subterránea.

La pertenencia a la asociación supone un compromiso en la defensa de la profesionalidad en la industria de túneles y obras subterráneas. La membresía permite la asistencia a eventos del sector, como seminarios mensuales o cursos de capacitación; el conocimiento de primera mano sobre la investigación y la difusión de información relacionada; el acceso a la red de contactos de asociaciones, empresas y profesionales del sector; la participación en un foro para la discusión de temas relevantes para el diseño y construcción de obras subterráneas en Singapur, aparte de la mención en la relación de miembros en la página web.

Esperamos que la pertenencia a la asociación adquiera relevancia para los intereses comerciales de TYPSA en Singapur, y por extensión en toda la región de Asia-Pacífico. ■



Carlos del Álamo, Medalla de Honor del Club Español del Medio Ambiente

Comunicación Grupo TYPSA

El Vicepresidente de TYPESA y Presidente del Instituto de la Ingeniería de España, Carlos del Álamo, ha sido galardonado con la Medalla de Honor del Club Español del Medio Ambiente, que recibió en el curso de un acto celebrado el pasado mes de noviembre que tuvo lugar en la sede del Instituto.

Estas medallas vienen otorgándose desde el año 2007 y vienen a reconocer a aquellas personas o instituciones que se distinguen por su actividad en el fomento del conocimiento, divulgación y desarrollo de una cultura medioambiental compatible con el desarrollo sostenible.

Carlos del Álamo recibió la medalla de manos del presidente del Club, Rafael Fernández Rubio, que glosó los méritos del homenajeado a los que Carlos respondió con una cálida intervención.

El acto se cerró con una conferencia a cargo de Rafael Ceballos Jiménez, ingeniero de Montes, que disertó sobre el tema “La responsabilidad ambiental: un reto personal”



El Club Español del Medio Ambiente (CEMA) es una Asociación sin ánimo de lucro, constituida en 1997, integrada por socios de diferentes y variadas disciplinas, con actividades profesionales enmarcadas en un amplio abanico, dentro del mundo de la técnica, la industria, la enseñanza y la comunicación. ■



◀ Volver al índice

EN PORTADA

Stockholm Metro. TYPESA designs a new line under a bay in the Baltic Sea

Fernando Morell



Stockholm is the capital of Sweden and the largest city in the country. It is also known, like other cities such as Amsterdam and Copenhagen, as a 'Venice of the North' because of the large number of channels and water courses that cross the entire city.

Stockholm metro began operating in 1950 and serves the capital city and its metropolitan area. The network is 110 kilometres long and has three sets of lines: blue, red and green, which are in turn divided into multiple lines. There are 100 stations, of which 47 are underground and 53 above ground.

Stockholm metro is known as a permanent exhibition art museum because of how most of its stations are decorated. It is one of Europe's most beautiful metros, on a par with Moscow and Lisbon's networks.

The Stockholm metro expansion meets the growing need to improve the city's transport service following a rapid growth in population in the metropolitan area. One third of Sweden's labour market and of its economic growth are located in this area.

The idea of expanding the metro was born of the negotiations held between the Swedish government, the Stockholm County Council and the municipalities of Stockholm, Solna, Nacka and Järfälla. The negotiations culminated in the signing of an agreement in January 2014 to expand the network. The plan is to expand the blue line toward the north to Barkarby, to the east to Nacka and to the south to the neighbourhoods in the southern area of Stockholm, as well as building a new metro link to Arenastaden through Hagastaden.



EN PORTADA

◀ Volver al índice



Meanwhile, the four municipalities have committed to building 78,000 new homes around the metro network. Present demand for housing in the capital is inordinate compared to the limited supply; both in the city of Stockholm and in the region.

The metro network expansion will offer a number of benefits, including:

- New housing and work opportunities in the Stockholm region
- Linking the southern and northern parts of Stockholm
- Reducing congestion in the metro's busiest section in the city centre. As in all radial networks, capacity problems emerge in the shared core sections.
- Increasing the use of public transport and reducing road congestion.

On 1 March 2014, a specific administrative organisation for the metro expansion project was established, called the Extended Metro

Administration, in charge of developing the metropolitan system throughout the process, from planning and design to implementation.

The Extended Metro Administration tendered and is managing 4 contracts or key actions:

- North expansion of the blue line to Barkarby.
- Building a new yellow line from Arenastaden to Odenplan. From Odenplan the new line will continue southbound on the same tracks as the existing Green line.
- Southern expansion of the blue line from its current terminus at Kunsträdgården to the municipality of Nacka, construction of a branch line to Gullmarsplan intermodal station (metro, tram and bus), and connection to the green line at Sockenplan station. From here and southwards, the blue line will operate on the green line branch.
- Purchasing the necessary rolling stock and building depots and workshops.

The total investment budget of the expansion project is in the region of 2,780 million euros, broken down as follows:

Action	Million EUR
BARKABY	325
ARENASTADEN	435
NACKA - SOUTHERN STOCKHOLM	1,350
DEPOTS - ROLLING STOCK	670
TOTAL	2,780

The third action and the largest in the current expansion plan is being designed by Swedish consulting firm SWECO and TYPESA in a joint venture.

Stockholm metro had not been expanded for many years, and Nacka is one of the most important areas to emerge in the capital. Despite a significant increase in population in recent times, there is no efficient public transport link to the centre of the city. This expansion aims to solve the problem.

Taking the metro to Nacka is an important project for the development of public transport in the region of Stockholm. It is clear that the area needs better access to a fast and efficient public transport system. The project will significantly improve travel times, make public transport a more attractive option and benefit the environment.

The scope of the project is divided into two phases:

- The first phase comprises conducting prior studies of alternatives, carrying out environmental and administrative procedures, and preparing the technical documentation required at the level of conceptual design.
- The second phase is expected to comprise the detailed design and technical support to the Extended Metro Administration practically until the completion of the works.

The extension to Nacka runs below a bay of the Baltic Sea, through 5 islands. It is

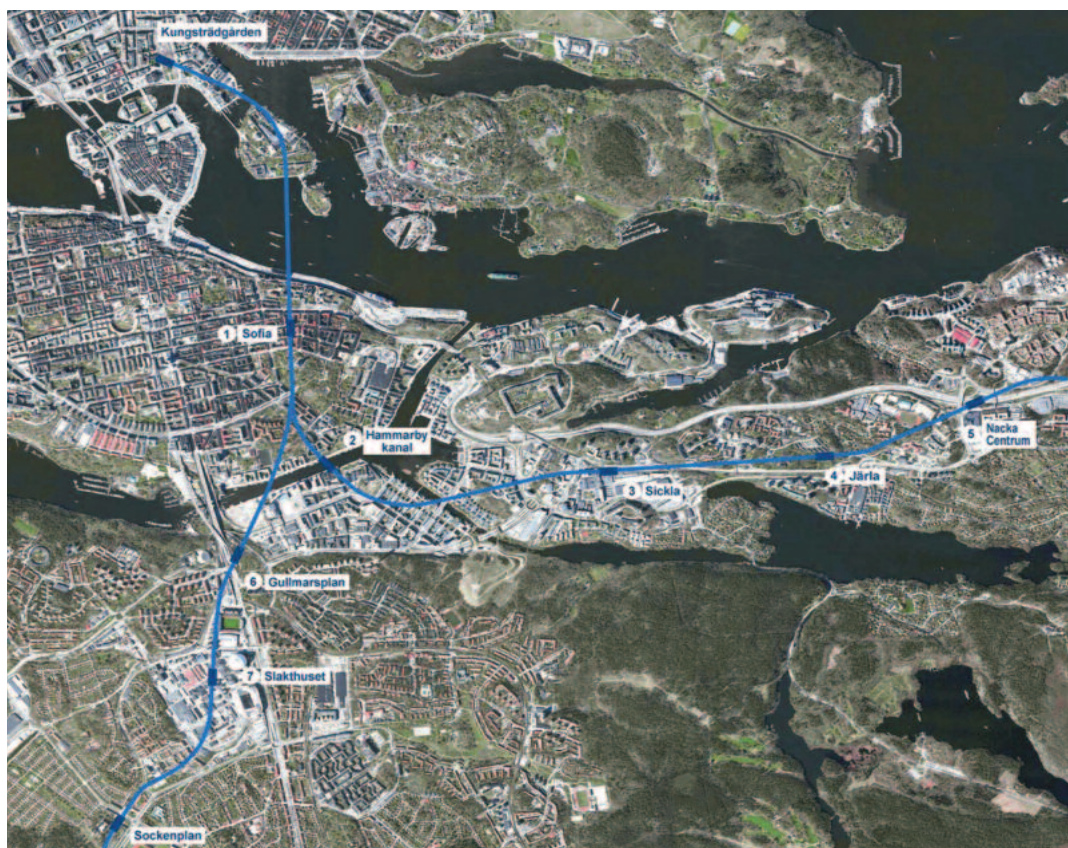
about 11 km long, features 6 new stations and a new platform below an existing station. It affects the Stockholm and Nacka city councils.

Construction is expected to commence in 2018/19 and go on for 7-8 years.

The track alignment starts at Kungsträdgården station with a pronounced gradient of about 40 ‰. The track then runs under a Baltic Sea bay, about 85 m below the water surface. This underwater section is about 600 m long.

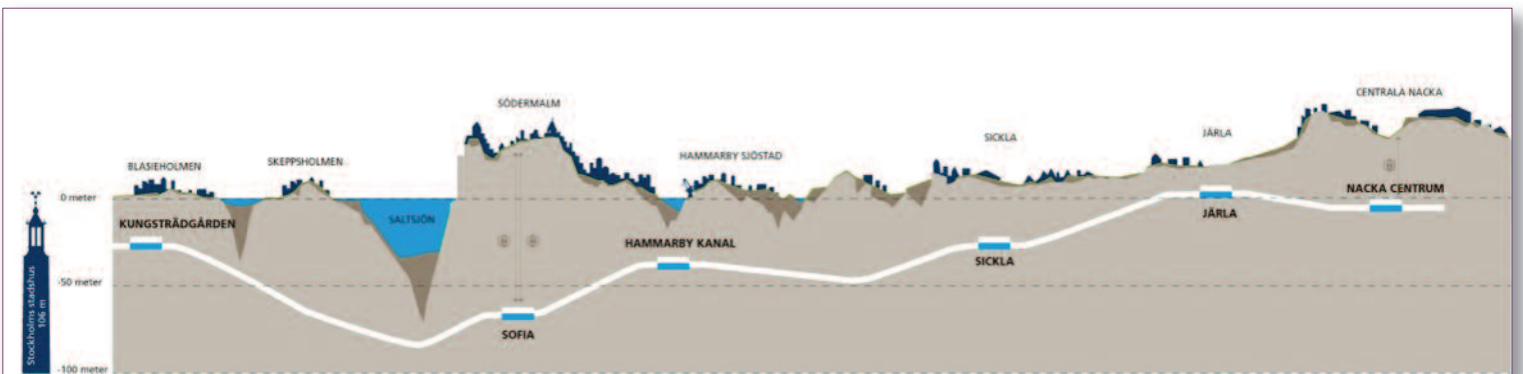
With regard to the depth, prior studies of alternatives analysed different alignment options and construction methods as well as other factors:

- In general terms, the bottom of the bay is composed, first, of a layer of low consistency and low density glacial-fluvial soils, about 25 m thick (the top part of the layer mainly consists of clay, while lower down, unevenly graduated layers of sand and gravel predominate).
- Below is the bedrock: the top part is fractured by a regional fault; deeper down, the fracture subsides and the bedrock has a more massive texture.
- These studies determined that the best way to run the track under the bay would be through the more intact bedrock. This alternative



EN PORTADA

[Volver al índice](#)



also facilitates the tunnel construction process for the entire alignment.

After crossing the bay below the sea, the track alignment ascends to Sofia station. At 100 m below ground, this is a very deep station designed to be accessed vertically using lifts due to the prior depth of the track and to Stockholm's orography.

This part of Stockholm is a very picturesque, very built-up neighbourhood featuring buildings of artistic and historical interest.

Next, the line branches out in two directions: one branch runs to Nacka, east of Stockholm, while the other runs south. The first station

on the Nacka branch is Hammarby Kanal, which is located under a canal. This station can be accessed from both sides of the canal via escalators and serves an old industrial port area which has been transformed for residential use.

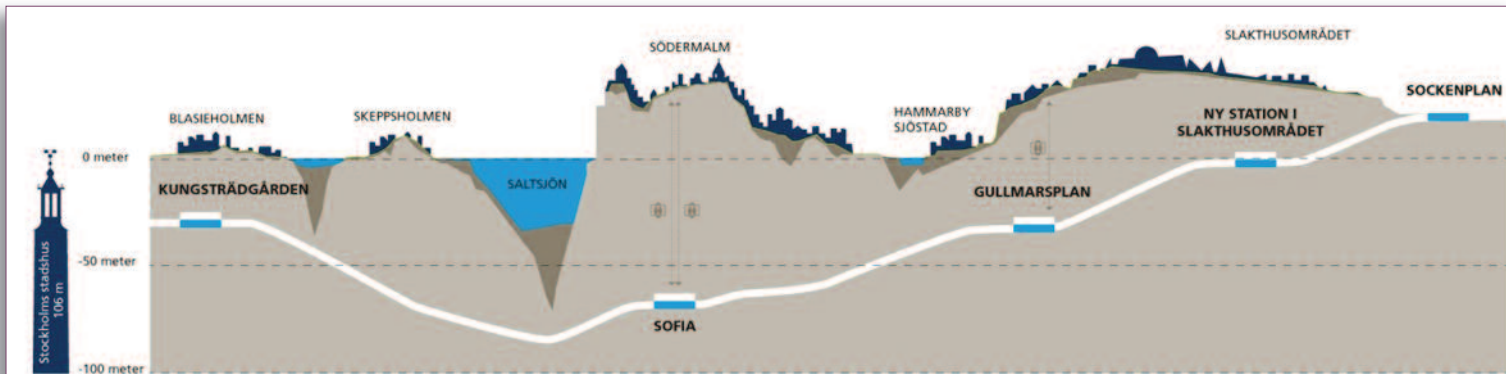
The last three stations are located on Nacka Island, where residential use is expected to grow by about 14,000 housing units in the coming years. These stations also serve shopping areas and enable travellers to transfer to other public transport systems: railway, tram and a planned new bus station at Nacka.

In the future, the blue line may be further expanded eastbound from Nacka Centrum station.



◀ Volver al índice

EN PORTADA



Gullmarsplan station, on the southbound branch line, is an important intermodal node comprising a tram line, a bus terminal, and the three southbound branches of the existing green line. There are plans to build a deep platform with northern access by escalator and southern access to interchange with the current station through a vertical shaft equipped with lifts. On top of the difficulties intrinsic to this type of construction, there is also a need to disrupt the service at Gullmarsplan station as little as possible.

Slakthuset station is located further south, surrounded by sports and leisure centres such as the Tele 2 Arena and the Ericsson Globe, which recently hosted the Eurovision Song Contest.

New office and residential buildings are also under construction in this area.

Before arriving at Sockenplan station, the design features an exit ramp to the surface. The rest of the green line up to Hagsätra is served by the blue line. There are plans to build some 40,000 new

homes in the southern area of the city, which is served by this new branch of the blue line and the two other green lines.

Both the tunnel and the stations will be excavated using the drill & blast method, supported mainly by gunite and bolts; a method strongly backed by local experience.

Additionally, in Stockholm, pre-grouting is normally applied prior to excavation (where grout is injected into the rock ahead of the tunnel face). This is done to seal any possible cracks and fractures and stop water seepage, minimise the impact on the regional aquifer, and also avoid any environmental impacts.

The stations are excavated in a cavern. To do this, temporary tunnels are excavated from nearby points in the city to accommodate the ancillary facilities and provide access for the machinery.

The typical design comprises a large central platform (145 m long by 12 to 14 m wide) which can be accessed from either end. Most



EN PORTADA

[Volver al índice](#)

stations have sloped accesses with long escalator sections leading to a pre-mezzanine above platform level.

Due to the great depth at which certain sections of the alignment run, a number of stations such as Sofia and Gullmarsplan will be designed as vertical shaft type stations. These shafts feature lift sets sized according to demand and equipped with great capacity and speed. The lifts take travellers from entry level to platform in a simple, fast and safe manner and also contain the supply pipes that connect the lower to the upper levels, and even to the outside.

The project features BIM methodology, which helps improve the design management process by integrating related multidisciplinary teams within a collaborative system in which project data is efficiently shared through controlled processes.

The use of modelling tools and 3D analysis allows for a more coordinated design from the early stages to achieve higher quality, identify potential conflicts, reduce risks and provide solutions in advance.

The Extended Metro Administration, consulting firms SWECO and TYPESA, were together one of three finalists at the 2016 'Be Inspired Awards' under the 'Innovation in Rail and Transit' category. The competition rewards innovation and experience in infrastructure projects using BIM and 3D modelling. Ten independent panels of jurors made up of industry experts selected the finalists from over 300 entries from organisations in 80 countries. Software supplier Bentley has been awarding the 'Be Inspired Awards' since 2004. ■



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Los Andes Bolivianos: ingeniería de campo frente a las fuerzas de la naturaleza

Àngel Barrero Franquet



Cuando alguien oye hablar de los Andes, lo primero que le viene a la cabeza son altas montañas, muy altas, parajes remotos y espectaculares, comunidades y gentes que viven alejados y aislados de todo vestigio urbano, llamas, alpacas... Y cualquiera que haya tenido la suerte de recorrer estas tierras podrá afirmar que, efectivamente, de esto tratan los Andes.

Para situarnos, nos encontramos en Bolivia, en el límite entre los departamentos de Chuquisaca y Tarija. Este límite viene definido por un río, el Camblaya, que ha tenido la osadía de discurrir desde la zona del Altiplano Boliviano, cruzando la Cordillera Oriental, para dirigirse a los más amables Llanos Orientales. Y justo en el centro de la cordillera, donde la fuerza del río se muestra en su mayor esplendor, modelando profundos cañones y paisajes imposibles, es donde se ubica El Carrizal.

El de El Carrizal es un proyecto hidroeléctrico que pretende aprovechar el potencial del río Camblaya en la zona donde el mismo cruza la Cordillera Oriental. Es en este tramo donde el río alcanza pendientes del 5%, por lo que la construcción de una presa de regulación y uno o varios túneles hidráulicos parece ser una gran idea para apro-

vechar el potencial energético del líquido elemento y es en este contexto en el que la Empresa Nacional de Energía de Bolivia (ENDE) ha contratado los servicios de ingeniería al Consorcio constituido por las empresas TYPASA (70%), ENGECORPS (25%) y Aguilar y Asociados (5%), para la redacción de un proyecto constructivo en este enclave.

En el mes de junio de 2016, se inician los trabajos por parte del Consorcio, siendo ya conscientes de la dificultad y del reto técnico que supondría llevar a buen puerto un proyecto de esta magnitud y complejidad. Y la complejidad no solo se muestra en lo meramente técnico o en la gestión de un coloso de este envergadura, sino también en el simple hecho de la extrema dificultad de acceder a la zona de estudio para realizar trabajos de campo tan simples como un reconocimiento geológico, un aforo de caudal o un levantamiento topográfico.

Es en estos aspectos donde este artículo pretende poner el foco, dejando para próximos números, otro de carácter puramente técnico, en el que se describa la singularidad de un proyecto que aglutina una presa de más de 160 m de altura, un túnel hidráulico de más de 23 km de longitud, una central hidroeléctrica de más de 400 MW, con casi 100 km de línea de evacuación en alta tensión y otros tantos kilómetros de accesos, por una orografía extraordinariamente accidentada.

Fue en el mes de diciembre de 2015 cuando se tomó contacto con la zona de proyecto por primera vez, durante la redacción de la oferta para estos trabajos. En esa primera expedición, nuestro compañero Carlos Tejada, de TYPASA Perú, pudo comprobar la dureza extrema del terreno y la dificultad orográfica de la zona. Desde la ciudad de Tarija, donde se puede llegar en avión, nos separaban de la posible ubicación de la presa, un viaje de dos horas y media por vía asfaltada, una hora más por vía no asfaltada hasta la población de Culpina, dos horas más circulando a través de quebradas y una hora más de

ACTUALIDAD

◀ Volver al índice

descenso a pie por senderos, saltos de roca y más quebradas. Ya en este reconocimiento pudo observarse como las dificultades eran varias:

- por un lado la altura, ya que pasamos de 3.000 m sobre el nivel del mar en Culpina hasta 2.200 m en el sitio de presa;
- en segundo lugar, se trata de una zona con condiciones muy áridas y con un nivel de insolación muy importante, de tal modo que cualquier ascenso o descenso a pie por la zona podría acarrear problemas de deshidratación y agotamiento de no tomarse las medidas necesarias;
- en tercer lugar, el viento es otro de los problemas que se detectó, puesto que la zona solo se mantiene en calma desde el amanecer hasta el mediodía, levantándose vientos importantes que ocasionan desprendimientos de rocas, con su consiguiente riesgo para el tránsito terrestre, o que pueden dificultar mucho el acceso aéreo mediante helicóptero;
- y otra de las dificultades que hay que tener en cuenta es que el río tiene un carácter muy estacional, con caudales y calados de agua muy bajos en época seca (de marzo hasta noviembre) y con caudales muy elevados y corrientes de agua turbulentas en época húmeda (de diciembre a febrero), que vuelven inviable cualquier intento de acceso fluvial.

Así pues, en el primer reconocimiento del sitio de presa, ya se constató que una de los hándicaps más importantes del proyecto iba a ser la dificultad y el riesgo de acceso a los emplazamientos de proyecto. Sobra decir que si el simple acceso a pie ya resultó dificultoso, el traslado de cierto tipo de material, como pueden ser equipos para realizar reconocimientos geofísicos, traslado de muestras de materiales, traslados de equipos de topografía, etc. dificultan todavía más cualquier tipo de investigación de campo.

En base a todo lo anterior, en los meses que lleva de desarrollo el proyecto se ha optado por el uso de animales de carga para poder realizar el traslado de equipos hasta el sitio de presa. En este caso se está contando con la inestimable ayuda de la familia de los Guevara y de sus burritos, que están permitiendo tan farragoso trabajo. En las imágenes se pueden observar a estos fieles compañeros de trabajo colaborando en la carga de los equipos de aforo y muestreo de sedimentos.

El sitio de presa, como se muestra en la siguiente imagen, sólo es una de las zonas a estudiar, puesto que el proyecto incluye también el diseño de las posibles casas de máquinas aguas abajo de la presa, con hasta 3 posibles localizaciones. En estos casos el acceso todavía se vuelve más complejo.



Los primeros intentos de ingreso a las casas de máquinas se realizaron a la conocida como Casa de máquinas 3 (CH3), situada unos 50 km aguas abajo de la presa. Se realizaron varias misiones de reconocimiento para intentar acceder a la misma.



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Como se previeron grandes dificultades y riesgos, ya de inicio se optó por que estas misiones de reconocimiento fueron llevadas a cabo por una empresa boliviana (con sede en Tarija) de rescatistas y profesionales de la montaña. El objetivo de contar con los servicios profesionales de un equipo de "andinistas" era estudiar las posibilidades reales de acceder por vía terrestre a los distintos puntos que debían ser estudiados por los especialistas del Consorcio, evaluando los riesgos y dificultades para los mismos, así como las medidas de seguridad a considerar.

El primer acercamiento se realizó ascendiendo a pie por el río Pilaya, desde un punto aguas arriba de la comunidad de Caraparí. Se trata de una ruta de acceso distinta a la del sitio de presa, siendo posible llegar hasta el río en vehículo circulando unas tres horas



por una vía de ripio desde Tarija. Una vez se llega al río, CH3 se sitúa a unos 13 km hacia aguas arriba, siguiendo el cauce. La expedición tardó dos días en llegar hasta el punto, siendo necesario montar campamento y pasar noche para, al día siguiente, completar el objetivo. En total fueron necesarias unas diez horas de caminata para poder acceder a CH3, vadeando el río en numerosas ocasiones. Dada la gran dificultad de este primer acceso, unos días más tarde se planteó una segunda expedición, con el objetivo de analizar un posible acceso terrestre desde el norte, por Culpina. En este caso la ruta también se realizó a pie por senderos que ascendían hasta alturas alrededor de los 4.000 m para, posteriormente, descender hasta el río, a unos 1.300 m, donde se sitúa CH3. Evidentemente superar unos desniveles de este tipo conlleva un desgaste físico extremo y requiere de una preparación física muy importante.

En este caso se tardó un día en llegar a CH3, por lo que también fue necesario montar un campamento para pasar la noche y regresar al día siguiente.

Dada la extrema dificultad de esta segunda vía de acceso, el grupo de rescatistas planteó una tercera posibilidad de acceso por la comunidad de Mandor siguiendo una de las quebradas. Este acceso se sitúa relativamente cercano al acceso por Pilaya, pero se optó por realizar una investigación del mismo según las indicaciones de los lugareños, pues parecía que se podía reducir el tiempo respecto a las opciones anteriores. No resultó ser así, ya que los andinistas también tardaron dos días en llegar hasta CH3, encontrándose a lo largo del camino numerosos saltos de entre 10 y 40 m de altura, que hubo que ir sorteando.

Es obvio que las tres rutas de acceso terrestre resultaban extremadamente complejas para ser usadas como accesos para realizar los trabajos de campo. A pesar de eso, en el caso de los trabajos de topografía que se realizaron el mes de diciembre, al tratarse de un grupo de personal reducido y de disponer de animales de carga para el traslado del equipo, se optó por llegar a CH3 usando la segunda alternativa. Los valientes topógrafos consiguieron llegar en un día hasta CH3, pero la vuelta se tornó extremadamente compleja por el fuerte desnivel. Fueron necesarios dos días y la compra a un pastor, desollado y cocinado de un chivo en un campamento improvisado, con el fin de reponer fuerzas para regresar sanos y salvos a Culpina al día siguiente.

En el caso de los trabajos de geotecnia a CH3, que requerían del traslado de mucho personal, equipos, muestras, etc. se consideró inviable el acceso terrestre y se optó por utilizar la vía aérea con helicóptero hasta el sitio de estudio. Ya en la visita inicial de los trabajos, realizada por los especialistas del Consorcio y por miembros de las supervisión de los trabajos (EVH) a mediados de julio, se realizó un sobrevuelo en helicóptero por toda la zona de estudio, aterrizando tanto en sitio de presa como en CH3. Así pues, en esta primera visita ya se comprobó la factibilidad de acceder a CH3 por vía aérea.



Parte del equipo del Consorcio y de EVH que participó en la visita inicial de campo: de izquierda a derecha Bernardo Barrera, Carlos Verdú, Miguel Becerril, René Valdez (Subgobernación Tarija), Francisco Sánchez Caro, Carlos Tejada, Sandra Mendoza, Franklin Ramírez, José Delgado, Samuel Quisca, Diego Ávila (EVH), Daniel Ávila (EVH) y José Luis Romero (EVH).

ACTUALIDAD

 [Volver al índice](#)


Finalmente, la tercera zona a investigar, que ya se preveía como la más dificultosa y riesgosa de todo el proyecto, fue la zona de Casa de máquinas 2 (CH2). Se trata de una zona situada unos 18 km aguas abajo del sitio de presa. En el momento de plantear los trabajos de campo no se tenía conocimiento de nadie que hubiese conseguido acceder a esa zona, tanto según la literatura consultada, así como según la información facilitada por las personas del lugar. En todos los casos se indicaba que no era posible llegar hasta el fondo del río en ese punto; y es que la Casa de máquinas 2 se ubica en un cañón de roca de paredes verticales de más de 200 m de profundidad, conocido por ser el sexto cañón más profundo del mundo. Este dato ya parecía indicar que sería muy complicado poder realizar trabajos de campo en esta ubicación, pero a pesar de eso se puso en marcha el engranaje con el equipo de andinistas para realizar reconocimientos del lugar. El único acceso probable es el que se realiza por la comunidad de Paicho, situada a unas 3 horas en vehículo desde Tarija. A partir de esta comunidad se puede seguir prácticamente una hora más por la quebrada del río Paicho hasta llegar a la zona conocida como "El Salto". Esta denominación ya parecía indicar que alguna dificultad se encontraría en este punto y, efectivamente, una pared vertical de 70 m de altura parecía ser un buen motivo para no conseguir el objetivo de llegar hasta CH2. A pesar de eso, uno de los andinistas descendió usando cuerdas y equipo de escalada hasta el fondo del salto, pero a continuación se encontró con nuevos saltos que obligaron a buscar otra alternativa de acceso.



La nueva alternativa de acceso que se acometió fue intentando llegar hasta el río desde el pico Aserradero, situado aguas arriba de la zona del salto. Fue necesario caminar unas ocho horas y finalmente se consiguió llegar hasta la parte de arriba del cañón del río Camblaya. En ese punto se pudo comprobar como tampoco sería viable hacer descender a los especialistas del Consorcio por un cañón de estas dimensiones para realizar trabajos de campo.



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



A pesar de eso, la supervisión de los trabajos sugirió agotar todas las posibles alternativas contratando a una segunda empresa de profesionales de la montaña, en este caso otro grupo de andinistas conocidos por ser los mejores guías de alta montaña de Bolivia.

Se organizó un segundo intento de acceder a la zona unas semanas más tarde. Los andinistas estudiaron de nuevo la posibilidad de hacerlo por la zona de "El Salto", pero las conclusiones fueron las mismas, no siendo posible llegar hasta la zona de CH2 por falta de equipo y, a la vez, descartando la posibilidad de hacer ingresar a un equipo de personas no profesionales de la montaña por esta vía. Al día siguiente el grupo de andinistas intentó otro acceso por una quebrada lateral que parecía podría salvar el gran obstáculo del salto, pero el avance se vio interrumpido nuevamente por la presencia de nuevos saltos que, a pesar de ser de menor altitud, eran mucho más numerosos.

El grupo de andinistas planteó una última posibilidad de acceso desde aguas abajo de la zona de CH2, a pesar que la información topográfica ya parecía indicar que podía ser complicado. Fue posible llegar en vehículo hasta un punto situado a una altura de alrededor de los 3.600 m, donde se empezó el descenso a pie. En esa zona el río se sitúa alrededor de los 1.700 m, por lo que también parecía poco probable poder realizar el descenso. De todos modos, parte del equipo descendió hasta alrededor de la cota 3.000. Desde ese punto se pudo observar la presencia de saltos y pendientes del terreno de alrededor 60° o 70°, dificultando enormemente la viabilidad de esta ruta. Los andinistas determinaron que los saltos podrían ser sorteables mediante cuerdas y equipos de escalada, pero muy complejos para un equipo de personas no profesionales.

La otra opción que se planteó para acceder hasta CH2, igual que en CH3, fue la vía aérea. Ya en la visita inicial, en el sobrevuelo en helicóptero realizado, se pudo observar como se trata de una zona totalmente encañonada y estrecha, con unas pendientes del terreno

muy elevadas. Además, se pudo comprobar que el viento es muy importante en esta zona, lo cual se podía apreciar de forma evidente cuando el helicóptero se aproximaba a la parte alta del cañón. Durante el sobrevuelo se preguntó al comandante del helicóptero por la posibilidad de descender la aeronave hasta esta zona, a lo que él respondió que no era posible por ser un cañón extremadamente estrecho sin espacio para entrar la aeronave. Y aunque el cañón fuera un poco más ancho, el comandante también apuntó que los fuertes vientos supondrían un riesgo muy elevado de accidente.

Así pues, a diferencia del sitio de presa y de CH3, no se consiguió acceder de ningún modo hasta CH2, no siendo posible realizar los trabajos de campo en este punto.

En el momento actual, el proyecto se encuentra en fase de estudio de alternativas. Existen varias opciones, pero a grandes rasgos se pueden dividir entre las que plantean un túnel único desde sitio de presa hasta CH3, y las que fraccionan el salto (opción con varios túneles y la casa de máquinas intermedia CH2). El sentido común ya lleva a pensar que una solución de salto fraccionado, vistas las experiencias de intento de acceso, puede ser extremadamente compleja. En todo caso, si la mejor solución fuera esta última, habrá que recurrir al ingenio de los profesionales del Consorcio para buscar soluciones viables de acceso hasta CH2.

En conclusión, siempre es bueno recordar, y en este proyecto se pone muy claramente de manifiesto, que el papel lo aguanta todo, pero que la realidad puede ser mucho más compleja de lo previsto. Y a pesar que no siempre es posible conseguir los objetivos inicialmente planteados, en este caso siempre quedará la satisfacción de quien escribe estas líneas que en varias ocasiones, en medio de estos Andes hermosos pero a su vez peligrosos, llenos de fuerza pero a su vez inexpugnables, se ha sentido pionero en un terreno seguramente pisado por primera vez por los hombres. ■



Parte del equipo del Consorcio, de EVH y de ENDE que participó en las misiones de reconocimiento de CH2. De izquierda a derecha, Ángel Barrero, Diego Avila (EVH) y Veimar Vásquez (ENDE).

Las obras de la nueva sede del Banco Popular en Madrid llegan a su fase final

Álvaro Serrano Corral

En octubre de 2008 el Banco Popular convocó un concurso para el proyecto de su nueva sede, en Madrid, a llevar a cabo en dos fases: la primera fase desarrollaría un edificio para su nuevo Centro de Proceso de Datos (CPD) y oficinas, mientras que la segunda fase tendría como objeto la nueva sede social del banco.

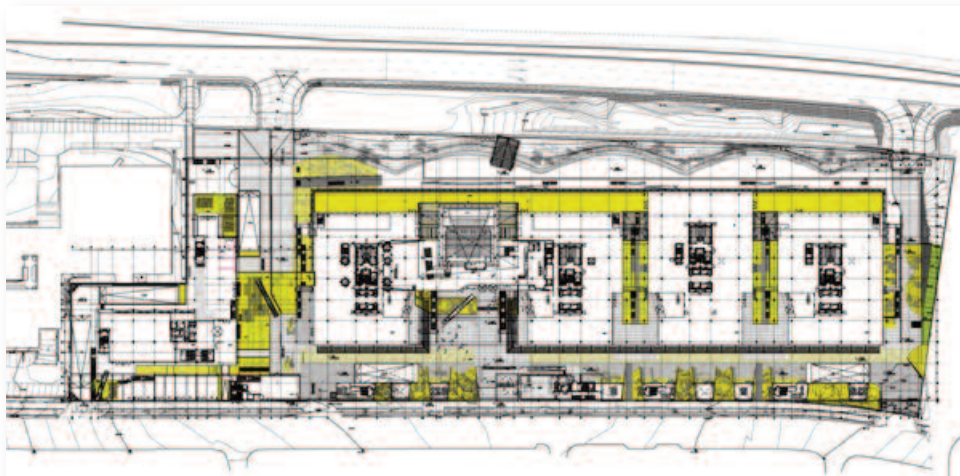
En el mes de octubre de 2008 el Banco Popular convocó un concurso para el proyecto de su nueva sede en Madrid, a desarrollar en dos fases: la primera fase desarrollaría un edificio para su nuevo Centro de Proceso de Datos (CPD) y oficinas, mientras que la segunda fase tendría como objeto la nueva sede social del banco.

De los siete equipos invitados al concurso, resultó ganador el equipo dirigido por el estudio madrileño Arquitectos Ayala, del que MC2 Estudio de Ingeniería formaba parte como responsable del proyecto de estructuras y posterior asistencia técnica de estructuras a la Dirección de Obra.

La ejecución de la primera fase se realizó entre enero de 2010 y diciembre de 2012, resultando un edificio funcional y sofisticado, a la vez que destaca por las zonas intermedias y de esquina cubiertas por la planta superior en voladizo.

La segunda fase, que debía tener un fuerte carácter arquitectónico, dado que iba a ser la sede social e imagen del banco, se comenzó a construir en el verano de 2013, quedando la estructura del edificio fi-

Planta general de la Sede (@Arquitectos Ayala)



Edificio del Centro de Proceso de Datos (fase 1)

nalizada a principios del año 2016 y previéndose su finalización y puesta en uso a mediados del año 2017.

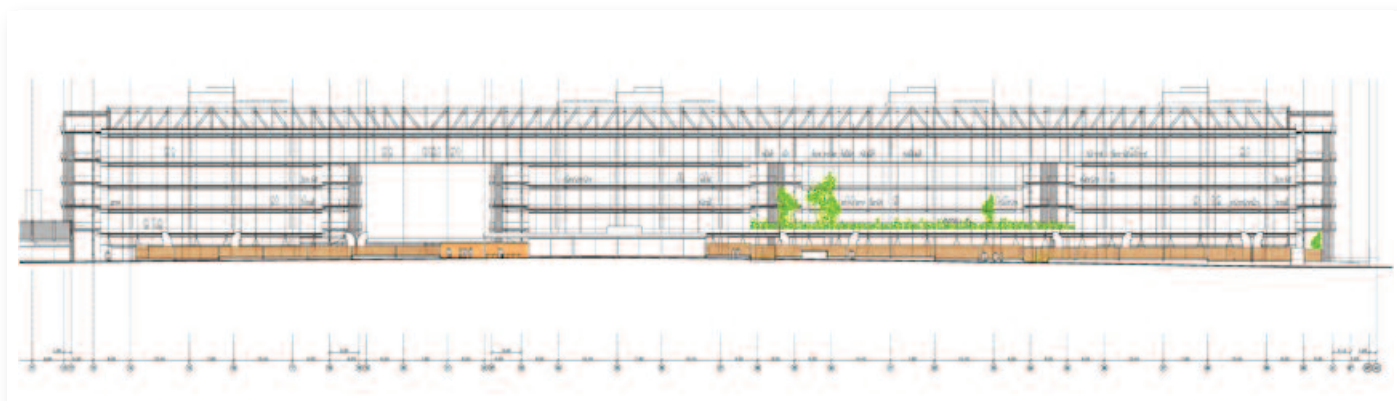
1. Planteamiento arquitectónico

Una característica significativa del proyecto, que determina el diseño de las soluciones arquitectónicas y estructurales, es el fluido trabajo conjunto de los equipos de arquitectura y estructura desde el comienzo del proyecto y hasta el desarrollo de los últimos detalles. Partiendo sobre la base del concepto arquitectónico seleccionado por la Propiedad, se han desarrollado conjuntamente diseños particulares que integran requerimientos arquitectónicos, funcionales, estructurales y constructivos.

La parcela sobre la que se sitúa el edificio tiene forma rectangular, con su lado mayor, de unos 315 m de longitud, paralelo a la carretera de Barcelona. La dimensión perpendicular es de unos 96 m.

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Alzado frontal de la Sede (@Arquitectos Ayala)

La disposición de la sede se forma, por tanto, en torno de un gran rectángulo edificado que se divide en cuatro módulos o bloques que recogen el cuerpo principal de oficinas. En el extremo oeste aparece un edificio de configuración diferenciada destinado a albergar servicios varios para el complejo y de acceso público: centro comercial, sucursales, etc.

Entre los bloques, se abren patios que permiten la entrada de luz natural a la práctica totalidad de la superficie de las plantas, disponiéndose en el centro de cada uno de estos bloques el núcleo de

comunicaciones con escaleras y ascensores. Entre los dos primeros bloques se sitúa una gran plaza de acceso donde también se sitúa el salón de actos corporativo, recubierto de vidrio transparente.

La imagen más significativa del edificio se observa desde fuera, ya que cada uno de los bloques queda recogido en su coronación por las dos últimas plantas, dando unión y coherencia al conjunto, a la vez que se crean zonas de 'puente' de hasta 50 m de luz que unen los bloques antedichos.

Graderío del salón de actos y cubierta sobre vigas mixtas (@Arquitectos Ayala)





Vista general de la cubierta (mayo 2016)

2. Soluciones estructurales

Para dar soporte al edificio, MC2 diseñó una estructura que permitiera crear un espacio de oficinas de la máxima calidad y que además respondiera los retos que suponía el audaz planteamiento arquitectónico establecido por el equipo de arquitectura.

Los niveles bajo rasante, destinados en su mayoría a uso de aparcamiento, se resuelven con losas armadas macizas de 0,30 m y 0,35 m de espesor, según luces de 7,80 o 10,50 m.

Los dos niveles bajo rasante inferiores cubren toda la parcela. La gran longitud en la dirección mayor (314 m) requiere el planteamiento de soluciones para reducir la incidencia de deformaciones impuestas de retracción y temperatura o bien su análisis y armado. Dada la partición funcional existente entre bloques, cada uno de los cuales presenta un núcleo de gran rigidez en su centro, se diseña la disposición de únicamente dos juntas de dilatación intermedia, con pastillas estructurales en torno a 100 m de longitud que minimizan el mantenimiento del edificio.

Puente norte con electrogeneradores apoyados sobre bancadas integradas en la estructura de cubierta (@Arquitectos Ayala)





Vista de celosías en la fachada norte (@Arquitectos Ayala)

Todo el entorno alrededor del salón de actos entre los dos primeros bloques, es un entorno de geometría singular, con cambios de niveles en los forjados y movimientos de soportes en todas las plantas entre S02 y N01 que originan la necesidad de apeos. En ese entorno se sitúa precisamente el salón de actos del complejo que pretende ser una caja de vidrio que envuelve al auditorio con la mínima intrusión visual.

La geometría de los forjados sobre rasante se repite en los cuatro bloques, lo que permite plantear una solución sistemática y modular para todos ellos que favorezca los ritmos de construcción. Los forjados apoyan en el núcleo central del bloque y avanzan hacia la fachada apoyando en primer lugar y con continuidad en la primera línea de soportes con una luz de 10,50 m. La siguiente línea de soportes se encuentra recuperando el módulo de 7,80 m pero ya por fuera de la fachada, situación que optimiza el espacio interior para oficinas.

La tipología estructural adoptada para estos niveles es de tipo losa maciza de 0,30 m pretensada de forma muy ligera.

Los núcleos de los bloques se forman mediante paredes de 0,25 m de espesor que recogen las escaleras y ascensores en su interior y

que tienen múltiples funciones estructurales: recogen las cargas verticales de las losas, reciben las acciones horizontales de viento y de estabilidad de los soportes de los edificios, compensan las acciones horizontales debidas a la descompensación entre empujes de pantallas y además, deben soportar los axiles horizontales que en las plantas bajo rasante se transmiten a través de los forjados y que son debidos a las deformaciones impuestas de retracción y temperatura.

Los soportes de bloques y bajo rasante son de hormigón armado convencionales, por lo que con carácter general todos los soportes vistos se han unificado a soportes circulares de 0,60 m o de 0,80 m de diámetro.

El diámetro mayor corresponde a aquellos soportes que recogen apoyos de la cubierta metálica del edificio. Sobre la cubierta se sitúan grandes celosías metálicas que recogen voladizos importantes, lo que hace que los soportes deban conducir cargas hasta la cimentación significativamente mayores que las cargas del resto de soportes de los edificios. Para mantener estos soportes fuertemente cargados en el diámetro de 0,80 m ha sido preciso embeber perfiles metálicos que conducen las cargas inyectándolas por adherencia en el resto de estructura de hormigón por adherencia.



Imagen nocturna de las obras (©Arquitectos Ayala)

3. Estructura exterior de fachadas

Desde los soportes exteriores de los bloques avanza un entramado de pórticos metálicos muy diáfano, que permite el apoyo de las escaleras de evacuación contra incendios y además recoge el apoyo de parasoles y otros elementos secundarios. La característica principal del sistema es su ligereza y flexibilidad, que se traduce en la disposición de puntos de arriostamiento y rigidización estrictos.

Siendo la condición fundamental de diseño la esbeltez, se ha realizado un análisis de segundo orden no lineal del conjunto, partiendo de una deformada afín al primer modo de pandeo global. Con ello se han obtenido reacciones para el dimensionamiento de uniones y el aseguramiento de que los elementos de arriostamiento y estabilización eran suficientes.

4. Estructura exterior de fachadas

La cubierta del edificio probablemente sea el elemento más significativo de todo el conjunto y su concepción se basa en unir cada uno de los bloques inferiores interior y perimetralmente dando lugar por lo tanto a puentes y voladizos con respecto a los anteriores.

Teniendo en cuenta los condicionantes del proyecto, se diseñó un sistema de celosías metálicas autoportantes, de 3,60 m de canto, que dispuestas formando un emparillado en la cubierta permiten su ejecución, sin necesidad de apeos.

En la mayor parte de los casos, la altura a la que precisan ser colocadas, y el tamaño del edificio hacen necesaria la utilización de grúas automóviles como medios de izado, de modo que las uniones de proyecto se plantean atornilladas, ya que permiten un pre-montaje provisional rápido y seguro para liberar los medios de izado. En los casos de los puentes de mayor longitud, se emplearon métodos de izado para la elevación, en lugar de grúas.

Estas celosías se apoyan en los soportes del edificio en continuidad, de modo que aparecen zonas en las que el cordón superior se tracciona y otras en las que se comprime. Esto último impone una fuerte condición de arriostamiento del cordón superior para evitar su pandeo. Sin embargo entre las celosías deben colocarse todas las máquinas de instalaciones del edificio, de modo que no son posibles, salvo en secciones puntuales, arriostamientos entre cordones superiores. Este



Zona de puentes (@Arquitectos Ayala)

hecho lleva a la conveniencia de incorporar la subestructura de bancadas para maquinaria a la estructura de cubierta. Se diseña entonces un sistema portante en forma de K invertida, que a modo de diafragma se repite cada 3,45 m ó 3,90 m, uniendo las celosías longitudinales entre sí. Las máquinas apoyan en la parte superior de la K y las conducciones discurren por la parte inferior, entre las diagonales.

La cubierta se diseña sin juntas de dilatación en más de 200 m, toda ella continua, de modo que la acción térmica se tiene en cuenta en el análisis, incluso en el análisis no lineal geométrico de las cubiertas.

Como se ha adelantado anteriormente, dada la envergadura de la cubierta, cualquier condición que la estructura debiera cumplir de cara a su ejecución, debe de estar definida a nivel de proyecto con objeto de incluirla en la planificación y previsión de la obra.

Los criterios que se establecieron en proyecto de cara al montaje fueron los siguientes:

- Las piezas de celosías se pueden agrupar en: a) aquellas que se pueden montar disponiendo del forjado inferior como plataforma, b)

las que no tienen forjado inferior, por encontrarse en voladizos o puentes, pero que por su tamaño y disposición pueden colocarse mediante grúa automovil, c) las que no tienen forjado inferior, por encontrarse formando puentes, pero que por su tamaño la solución óptima de montaje podría ser mediante izado con cables y sistemas hidráulicos o mediante colocación con grúa automovil y d) las que no tienen forjado inferior, por encontrarse formando puentes, pero que por su tamaño resulta más adecuado su montaje mediante izado con cables y sistemas hidráulicos.

- Las celosías del tipo a) son prácticamente todas las transversales (paralelas al eje norte-sur). La tipología d) es específica de los grandes puentes entre los bloques principales, que por su tamaño y posición permitieron el montaje del puente completo a nivel de planta de acceso, incluida la vigería secundaria y chapa colaborante de los forjados y los tirantes y planta cuarta inferior.
- Las celosías tipo c) se indicaron en proyecto como susceptibles de ser izadas, sin embargo las condiciones geométricas y de posición impedían que el pre-montaje abajo incluyera los forjados mixtos. En



Zona de puentes (@Arquitectos Ayala)

este caso el constructor propusieron que el montaje se realizara también mediante grúa automóvil.

- Todas las uniones en obra se diseñaron atornilladas.

5. Conclusiones

La nueva Sede del Banco Popular se encuadra en el ámbito de la arquitectura corporativa que exige una expresión arquitectónica en el diseño que sea reconocible para empleados, clientes, visitantes y el

público en general. En este edificio, el diseño estructural refuerza y potencia esta imagen aportando un valor representativo de primer orden, al igual que aportando soluciones técnicas y constructivas que permiten mejorar los procesos de construcción.

Así, se ha conseguido un edificio que no renuncia un ápice a su singularidad y que sin embargo, resulta extremadamente eficiente en su utilización de los recursos. ■

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

TYPESA en la ampliación del Parque Lineal del Manzanares

José Ramón Molina / Alejandro de Lis / Celia de Carvalho / Carlos Pereira / Alejandro Burgueño

TYPESA desarrolla el *Master Plan* integrando la infraestructura verde y la conectividad social.



La Dirección General de Medio Ambiente (DGMA) de la Comunidad de Madrid está inmersa en la redacción de un Plan Integral para la recuperación y conservación de los ríos y humedales madrileños. Uno de los objetivos de este Plan es la integración de los tramos de ríos urbanos o semiurbanos en la ciudad para favorecer uno de los principales servicios ecosistémicos de las riberas: los servicios culturales, fuente de inspiración para la estética, la identidad cultural y el bienestar espiritual.

En el marco de este Plan, la DGMA propuso a TYPESA para la redacción de un proyecto que aunara los valores ambientales y sociales de un tramo del río Manzanares. Y fruto de este interés TYPESA ha redactado el *Master Plan para la ampliación del Parque Lineal del Manzanares*, con el objetivo de identificar las zonas del entorno del río Manzanares, desde el Nudo Sur de la M-30 hasta el término municipal de Rivas-Vaciamadrid, en las que se pueden llevar a cabo actuaciones de renaturalización de la ribera con el objetivo de lograr su conectividad física, social y ecológica.

El ámbito de aplicación del Master Plan de la ampliación del Parque Lineal del Manzanares tiene su inicio en el Nudo Sur, justo donde

Figura 1. Ámbito de estudio del Master Plan



ACTUALIDAD



termina la actuación denominada Madrid Río, y finaliza en el punto donde el río Manzanares entra en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid. Las actuaciones que se proyectan tienen el objetivo de reactivar y mejorar la ribera del Manzanares a su paso y salida por los distritos de Villaverde y Vallecas, y la parte que discurre por el inicio del Parque Regional de Sureste dentro del término municipal de Getafe.

El carácter polivalente del proyecto requiere la participación de diferentes disciplinas; una de ellas, claramente ligada a al urbanismo y al paisajismo, y otra, especializada en medio natural, ecología y restauración ambiental. El trabajo ha sido realizado por las Divisiones de Arquitectura y Desarrollo Urbano y de Consultoría Ambiental.

El enfoque general

Tras varias reuniones con la DGMA de la Comunidad de Madrid, se acordó que el enfoque del Máster Plan debía ser complementario con el resto de actuaciones que se están ejecutando en la misma zona, promovidas por los Ayuntamientos de Madrid y Getafe, la Confederación Hidrográfica del Tago y el Canal de Isabel II y, al mismo tiempo, debía ser innovador en el tratamiento del entorno y en la forma de abordar la restauración ambiental.

Con estos condicionantes, se llevaron a cabo varias aproximaciones desde distintos puntos de vista. Por una parte, se realizaron una serie

de visitas a la zona con el objetivo de recabar datos de índole ambiental y de uso público, pero también de obtener información de primera mano sobre las inquietudes y necesidades de los vecinos de la zona. Y por otra parte, se tomó la decisión de aplicar la metodología de restauración ecológica para los tramos del río que requerían actuaciones de recuperación de la ribera y del propio cauce del río, todo ello bajo el marco de la futura Estrategia Española de Infraestructura Verde, Conectividad y Restauración Ecológica.

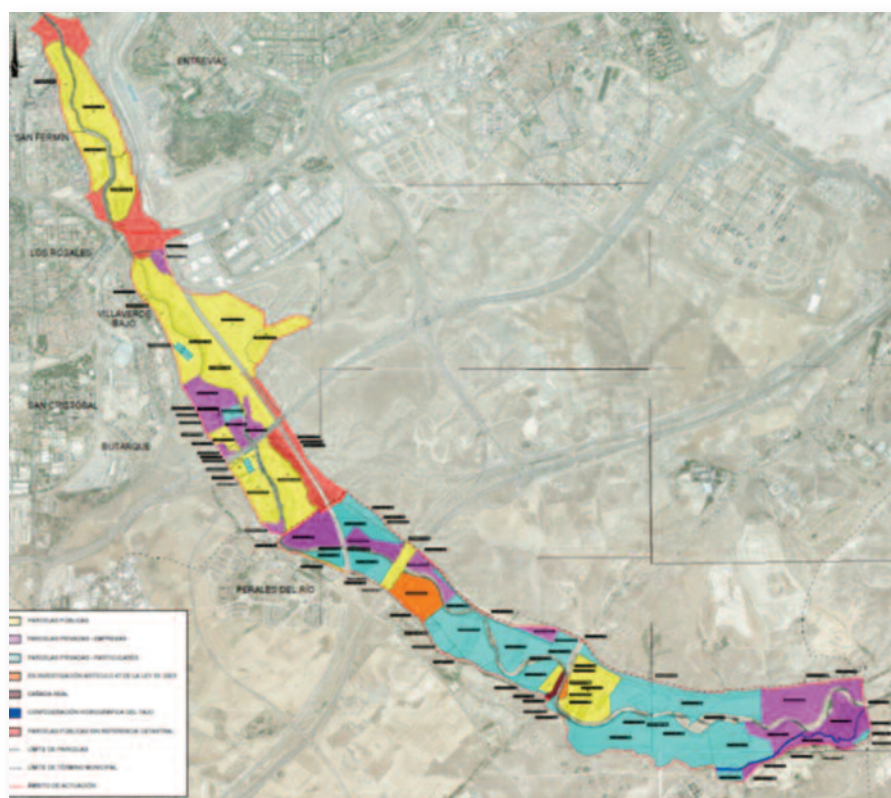
Los estudios realizados

En un primer lugar se ha llevado a cabo un *análisis de la propiedad* de los terrenos, para discriminar las zonas en las que es posible actuar en el corto plazo de las que deberán ser objetos de convenios u otros tipos de acuerdos, contractuales o no. Este análisis, en el que ha participado personal de TEyS, dio como resultado que la mayor parte de los terrenos situados entre el nudo sur de la M-30 y el cruce del río con la M-50 son de titularidad pública, mientras que desde ese punto hasta el final del ámbito, los terrenos son de propiedad privada en su mayor parte.

Posteriormente se recopiló la *información técnica de los proyectos que se están ejecutando* o están en fase de redacción. La mayor parte de ellos se centra en la rehabilitación de los terrenos para uso social y de ocio, mediante la construcción de áreas infantiles, paseos, instalación de mobiliario urbano, etc. Destacan dos actuaciones: un

parque-mirador en el entorno del tanatorio de la M-30 y varios huertos urbanos en la zona de Villaverde Bajo.

Figura 2. Propiedad de los terrenos del ámbito del Máster Plan



En paralelo, se llevaron a cabo dos análisis de conectividad. El primero de ellos se centró en la conectividad física y social, dando como resultado la identificación tanto de los elementos que la componen como de las actuaciones necesarias para favorecerla a lo largo del área en estudio. Se analizó la relación formal, funcional y visual de los caminos peatonales principales al largo del río Manzanares con los principales ejes de conexión con la estructura urbana existente y los nuevos desarrollos urbanos previstos, detectando algunos condicionantes para la accesibilidad y un estado de conservación bastante degradado. Esta estrecha relación de la movilidad longitudinal a lo largo del río y transversal con la periferia urbana, ha orientado el tipo de actuaciones que se han propuesto en el Máster Plan, estando todas ellas directamente relacionadas con de la mejora del uso público a nivel físico y sociocultural.

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Figura 3. Los servicios ambientales ligados al uso público y a la recuperación de la biodiversidad articulan la potencialidad del entorno

El segundo análisis abordó la conectividad ecológica, que es el grado en el que los procesos ecológicos (movimiento de especies, flujos de materia y energía, etc.) son permitidos a través de un paisaje. Esta capacidad es función de la infraestructura verde que tiene el territorio para favorecer estas competencias. Se han identificado los elementos que componen la *infraestructura verde*, dependiendo de su clasificación, su localización (ámbito urbano y periurbano, y ámbito natural, seminatural y rural) y calidad. En este caso, los elementos que la componen son: suelo protegido en el planeamiento urbanístico, suelo no urbanizable, zonas verdes dotacionales, zonas verdes singulares y básicas, arbolado urbano, río Manzanares y arroyos tributarios, vías pecuarias, el Parque Regional, ZEC y ZEPA, y el Real Canal del Manzanares.

El diagnóstico socio-ambiental

Las actuaciones diseñadas tienen el objetivo de reactivar y mejorar la ribera del Manzanares, a su paso y salida por los distritos de Villa-verde y Vallecas, y la parte que discurre por el inicio del Parque Regional de Sureste dentro del término municipal de Getafe.

Desde el Nudo Sur de la M-30 hasta el término municipal de Rivas-Vaciamadrid, se llevarán a cabo actuaciones de renaturalización de la ribera con el objetivo de lograr su conectividad física, social y ecológica

Esta mejora se llevará a cabo mediante una serie de actuaciones, que son consecuencia del cuidadoso análisis del potencial de cada zona de actuación. Esta *potencialidad del territorio* define cuál es el valor socioambiental que se debe potenciar, siempre considerando la titularidad de los terrenos. Así, el diagnóstico concluye que:

- Es necesario dotar de continuidad longitudinal la actual senda peatonal/ciclista que co-



ACTUALIDAD



necta con el circuito del proyecto Madrid Río y la zona del Parque Regional del Sureste.

- Se debe fomentar la conectividad social transversal debido a la puesta en valor del río por sus valores paisajísticos, por encontrarse un elemento patrimonial altamente desconocido como es el Real Canal del Manzanares y por la futura construcción de huertos de ocio en la margen izquierda del río cerca de La Gavia.
- Es necesario devolver al río Manzanares su función de río y de ribera, dejando de ser un pseudocanal artificial.

- Es necesario poner de manifiesto la importancia de esta zona en el contexto de los servicios ecosistémicos y la infraestructura verde.

- La biodiversidad se encuentra claramente modificada y su mayor exponente es el elevado número de especies exóticas e invasoras, de flora y fauna, que pueblan esta zona.

Las actuaciones

Se han diseñado quince actuaciones específicas y una actuación general de modernización, adecuación y creación de la senda peatonal y ciclista, con un presupuesto total que ronda los 4 millones de euros. Todas ellas se han agrupado en cuatro acciones que se describen a continuación:

- Restauración ecológica del río Manzanares: esta actuación consta de dos acciones diferenciadas, resultado de la aplicación de la metodología de restauración ecológica. Se han identificado bosques-tipo que sirvan de imagen para la revegetación de la ribera, se ha realizado un análisis diacrónico de la evolución de la ribera a lo largo de los últimos 150 años; se han identificado los servicios ambientales potenciales de esta zona y se ha puesto de manifiesto su relación con la infraestructura verde. Fruto de estos análisis se ha previsto la restauración ecológica del ecosistema de ribera, allí donde se han dado los condicionantes favorables, y se ha previsto la restauración hidromorfológica del cauce del río Manzanares a imagen de su situación previa a las modificaciones del siglo XX.

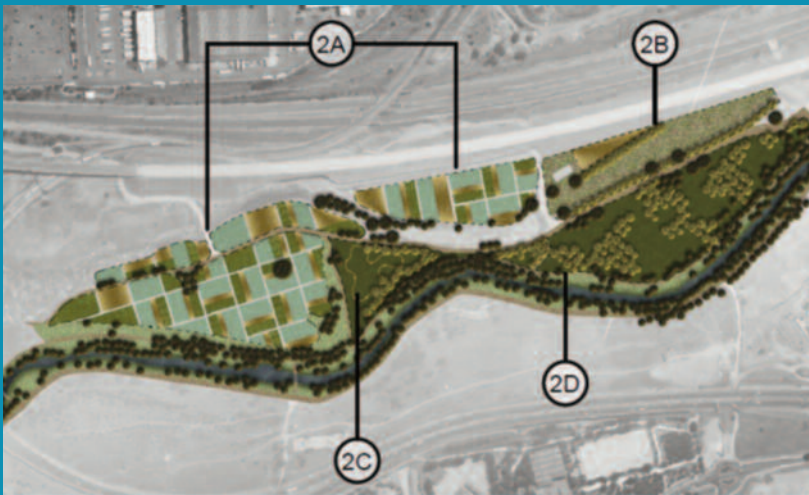
- Creación de Huertos urbanos, aprovechando las parcelas que actualmente albergan (o lo han hecho hasta fechas muy recientes) cultivos agrícolas frente al barrio de Villaverde Bajo.

- Instalación de un circuito canino o *agility*.

- Adecuación de senda peatonal y carril-bici: adecuación de caminos existentes, en diferente grado de conservación, uso, etc., para que tenga un uso mixto: senda peatonal y carril-bici.

- Adecuación de áreas degradadas en el entorno de la Caja Mágica no incluidas en las actuaciones previstas por el Ayto. de Madrid. ■

Figura 4. Los huertos urbanos caracterizarán el paisaje de la margen izquierda del río Manzanares.



En algunas zonas se recuperará el bosque de ribera tomando como imagen los bosques existentes aguas abajo en la confluencia con el río Jarama



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Black Mountain Boulevard, SR51/SR101L Interchange to Cave Creek Road; Phoenix, AZ



Curt Slagell, Karim Dada, Kelly Kaysonepheth

AZTEC not only drew on its engineering expertise but also applied astute people skills to achieve consensus before being able to embark on the final design stage

The Black Mountain Boulevard (BMB) project was originally conceived by the City of Phoenix's early planning efforts in the 1990s to be an integral north/south connector to improve the local street network as well as provide direct access to the urban freeway system. Subsequent to project funding being approved via Proposition 400 (regional sales tax), AZTEC was hired by the City of Phoenix (City) in 2006 to prepare a Preliminary Engineering Concept to evaluate freeway directional ramp connections to the local street network. Upon completion of this study, there was little movement for this project to continue until 2010-2011, when the City conducted several public and neighborhood meetings seeking input on this advancing project. The City quickly learned that the local residents in the project area were very vocal and mostly opposed to any new road connection to the freeways.

In 2011, AZTEC competed against several other study teams and was selected to prepare a Preliminary Engineering Study to support the required Environmental Assessment. The study evaluated multiple alternatives to address regional mobility through improved access

and pedestrian safety, while analyzing potential environmental impacts. The project was a successful joint effort between the Arizona Department of Transportation (ADOT) and the City, with AZTEC as the lead design firm.

Project was recognized
by several organizations
by winning multiple
awards in 2016

Through numerous meetings and partnering with the affected traveling public, adjacent neighborhoods, and agency stakeholders, AZTEC navigated the study process to receive an approved Environmental Assessment by the Federal Highway Administration, ADOT, and City, coupled with an approved Preliminary Engineering Study, in October 2013. Through it all, the study team conducted well over 30 public outreach





meetings, maintained a project website, disseminated updated study information, and routinely facilitated numerous telephone calls and emails to reach consensus on the project scope in order to move the project into final design, and then ultimately into construction. Part of the consensus building approach was to develop additional project enhancements, such as a roundabout, pedestrian bridge, high school traffic access, and expanded project limits, in addition to others.

The final design main components included:

- Two-lane northbound and southbound ramp connectors which bridge the SR101L freeway and the Central Arizona Project canal and traverse the US Bureau of Reclamation's Reach 11 basin and recreation area
- Arterial street improvements to Deer Valley Road (another mile of roadway improvements)
- Roundabout just north ramps as it is turned into the City street to slow traffic before it reaches Pinnacle High School
- Pedestrian bridge over BMB roadway for students going to and

from school, which also serves as a continuation of a trail into the Reach 11 Recreational Area south of the high school.

*AZTEC's tenacity steered them
to an award-winning
conclusion, addressing and
overcoming challenges
spanning more than 10 years*

The project was built in two phases using the Construction Manager at Risk (CMAR) method. The City street construction was aggressively completed under Phase 1 in order for these improvements to be finished prior to the start of the school year. Phase 2 involved constructing the pedestrian bridge over BMB and the freeway ramp connections to the SR51 freeway. Constructed through an innovative,

federally funded CMAR delivery method, the recently constructed BMB project enhances the traveling experience and pedestrian safety at this important section of the SR51 and SR101L. In all, the completed BMB significantly improves access within the rapidly growing Desert View Village area of north Phoenix. The BMB project was recognized by several organizations by winning multiple awards in 2016, including the ACEC Engineering Excellence Honor Award and the Engineering News Record Southwest Best Project Award of Merit. ■

Soterramiento de los ferrocarriles de la Generalitat en Sabadell

Xavier Pons Pujol

Aplicación de la Metodología BIM en obras lineales

TYPSA está siendo pionera en la aplicación de la metodología BIM en proyectos de obras lineales. Desde el comienzo de 2015, ya ha realizado tres proyectos de estas características para la empresa pública de la Generalitat de Catalunya, Infraestructures.cat, y el último de ellos ha sido la redacción del Proyecto de prolongación del soterramiento de la línea de FGC en Sabadell, desde la Rambla Iberia hasta el Paseo de Can Feu.

Este proyecto prolonga el soterramiento existente en unos 410 m, dentro de una actuación total de 1 km, hasta entroncar con la traza actual; el proyecto se ha visto sometido a una fuerte presión mediática y al seguimiento directo del proyecto por parte de distintos organismos y plataformas municipales-vecinales.

Para el seguimiento de la primera fase, correspondiente al Proyecto Básico, se formó una Mesa Técnica compuesta por diversos agentes, a los que se fue presentando los diferentes avances mediante un modelo BIM realizado en Revit (cajón de soterramiento), una malla alámbrica renderizada de T3 y una nube de puntos procedente del escaneado laser de las fachadas de la zona, todos federados en Navisworks de Autodesk. De esta forma, la información ha sido más comprensible para algunos agentes, como las asociaciones de vecinos, que no están acostumbrados a la lectura de los habituales planos 2D de planta, perfil y secciones.

Cabe destacar, que las nuevas obras previstas se han planteado manteniendo el servicio, lo que ha obligado a estudiar detenidamente las situaciones provisionales, circulando en vía única para poder construir las pantallas, tanto las exteriores como una central de micropilotes que permite bajar hasta el nivel de la futura rasante mientras se mantiene el servicio en superficie.

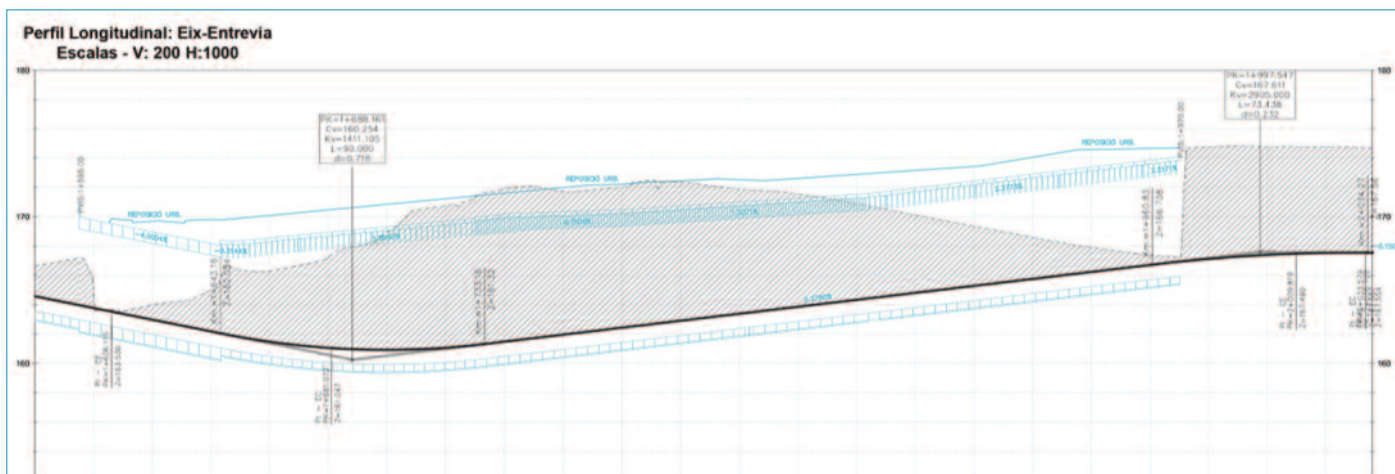
El buen trabajo realizado durante la fase de proyecto básico por los componentes del Departamento de Edificación de Barcelona permitió que TYPSA fuese ganadora de la licitación para la redacción del proyecto constructivo, y también sirvió para determinar que la metodología BIM utilizada no era la más idónea a aplicar en la siguiente fase de proyecto constructivo, donde el nivel de definición es mayor.

Así pues, con este nuevo reto entre manos, los Departamentos de Obras Lineales y Estructuras, con el apoyo del BIM manager Emilio Solís, estuvieron estudiando el flujo de trabajo y cómo debían desarrollarse cada uno de los modelos a integrar, estableciéndose lo siguiente:

- Obras Lineales gestiona el modelo digital del terreno y crea los modelos de plataforma ferroviaria, urbanización y servicios mediante software Civil3D de Autodesk.



Prolongación total realizada y detalle del tramo adicional de prolongación.



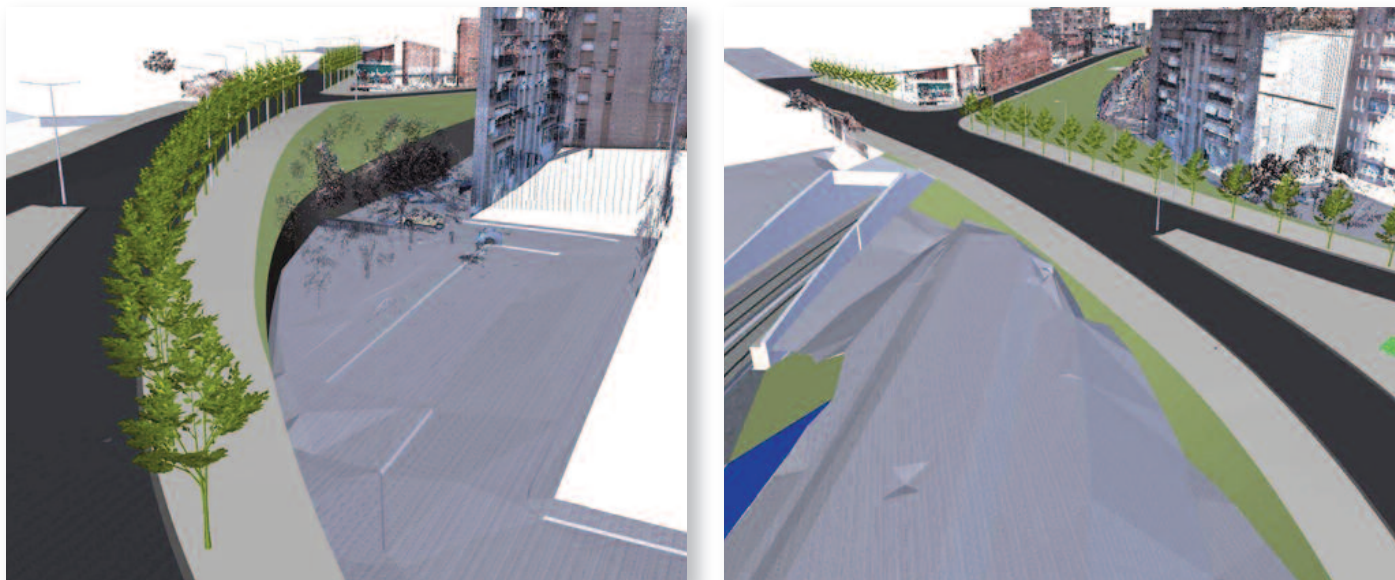
Ejemplo de perfil longitudinal

- Estructuras crea el modelo estructural del cajón de soterramiento (pantallas, losas, vigas,..) mediante Revit de Autodesk, para lo cual previamente, utilizando Dynamo como herramienta de gestión paramétrica de datos, geoposiciona en Revit cada elemento de familia partiendo de los puntos de los ejes de vía facilitados por Obras Lineales.
- Geotecnia utiliza software Civil3D de Autodesk, donde se ubican en planta cada uno de los sondeos realizados durante la campaña geotécnica. Mediante tablas Excel, se importan los datos geotécnicos de cada uno de los sondeos, obteniéndose un modelado 2D y 3D de cada uno de los sondeos realizados, para finalmente crear superficies 3D a partir de estratos de perforación y poder generar, entre otros, perfiles de terreno o cuantificar movimiento de tierras por tipología de material.

Del mismo modo que, para la creación del modelo estructural, hubo que partir de la geometría de vía, para realizar el modelo de la plataforma ferroviaria en su parte soterrada fue necesario disponer de los sólidos de las superficies de pantallas y losas obtenidos de Revit, pudiéndose visualizar en los perfiles generados desde Civil3D.

Finalmente, los modelos de ferrocarril, urbanización, estructuras y servicios, junto a la nube de puntos del escaneado laser de la zona se integraron en Navisworks para poder realizar la entrega al cliente, quien lo ha utilizado para facilitar la presentación, comprensión y aceptación del proyecto por parte de los distintos organismos y plataformas municipales-vecinales. ■

Imágenes de los modelos de ferrocarril, urbanización, estructuras y servicios integrados en Navisworks



El Hospital San José de Melipilla de Chile, un gran desafío técnico

Waldemar Cavieres Acevedo

Se trata del edificio con el mayor número de aisladores sísmicos en el país con más terremotos del mundo.

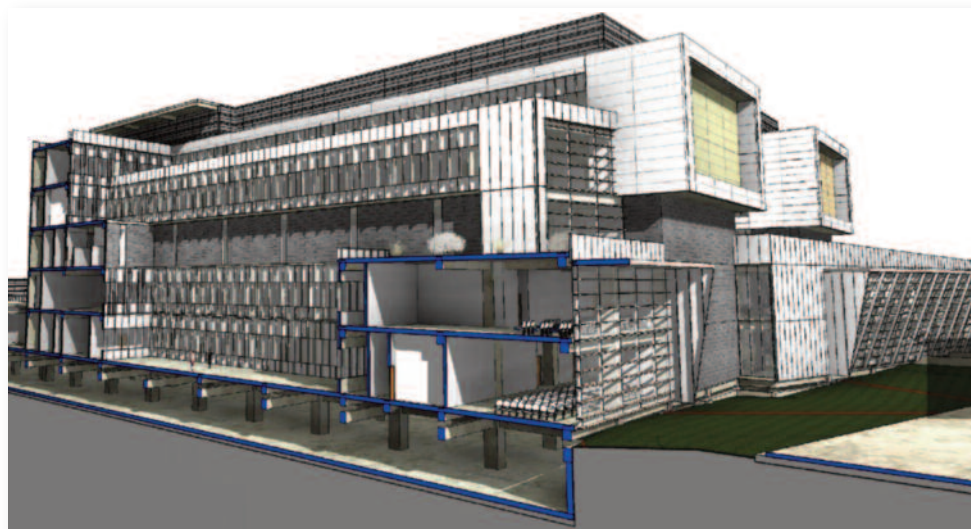
TYPSA Chile contrató en junio de 2016 el desarrollo de la ingeniería de detalle del Hospital San José de Melipilla, ubicado en la Región Metropolitana, aproximadamente a 60 km al poniente de la ciudad de Santiago.

El hospital tiene una superficie de 67.000 m² distribuidos en dos edificios principales contiguos que cuentan con un sistema de aislamiento sísmico, más 5 edificios de menor superficie proyectados con cimentaciones tradicionales. Este proyecto se estima que tendrá inversión superior a los 100 millones de euros.

Las instalaciones del hospital contarán con 239 camas de Hospitalización, 7 Pabellones Quirúrgicos, 2 Salas de Parto Integral, 6 Boxes de Urgencias, 12 Camillas de Cirugía Mayor Ambulatoria, 58 Boxes de Consultas y Procedimientos, Hospital de Día Psiquiátrico, 12 Diálisis (sillones), 4 Procedimientos Endoscopia, sala de Imagenología 24 hrs., Laboratorio 24 hrs., Anatomía Patológica, Medicina Física y Rehabilitación, Jardín Infantil y un Auditorio para 200 personas.

En la etapa inicial del proyecto consistente en la validación del anteproyecto, el cliente solicitó a TYPSA evaluar la factibilidad de unir los dos edificios principales, como medio de mejorar la funcionalidad del Hospital.

Corte de edificio del Hospital San José de Melipilla



Vista general del Hospital San José de Melipilla

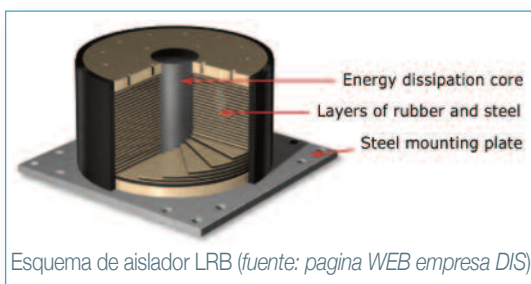
Después del análisis del departamento de estructuras, resultó que era factible técnicamente unir dichos edificios en su nivel de aislamiento, tomándose la decisión de que el diseño se replanteara con los edificios unidos, convirtiéndose en un edificio de 47.000 m² con una altura máxima de aproximadamente 27 m y con 7 pisos, más un nivel subterráneo, donde el sistema de aisladores está compuesto por 245 aisladores (163 del tipo Lead Rubber Bearing con núcleo de plomo y 82 del tipo Rubber Bearing de goma natural). Este sistema se encuentra instalado entre el nivel subterráneo y la primera planta del edificio, lo que hace que sea el edificio aislado sísmicamente con el mayor número de aisladores en Chile.

El desarrollo de la ingeniería de detalle, en esta nueva situación, ha constituido un gran desafío técnico para el departamento de estructuras, ya que ha sido necesario diseñar la distribución de los 245 aisladores con las propiedades de rigidez óptima de forma que cumplan con los parámetros exigidos por la normativa sísmica chilena (NCh2745:2013 y NCh433 más DS61).



Vista interior del edificio del Hospital San José de Melipilla

La estructura del edificio está formada por marcos de hormigón armado con capiteles en la base de las columnas del primer nivel. Estos cumplen la función de apoyos del edificio que se sitúan sobre los aisladores que, a su vez, están sobre los capiteles de las columnas del nivel de subterráneo que se encuentran arriostrados mediante vigas de hormigón armado. Las columnas del subterráneo descargan sobre zapatas arriostradas apoyadas en el terreno natural.

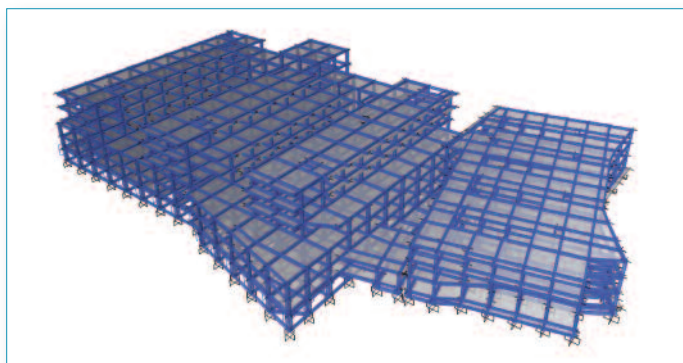


modal en los dos primeros modos de mayor masa traslacional. De forma comparativa, en el caso de no contar con el sistema de aislación los periodos fundamentales serían cercanos a 1 segundo. Esto provoca en la estructura que al tener mayor periodo, los esfuerzos provocados por la sollicitación sísmica sean menores. Para nuestro caso el diseño queda controlado por la fuerza de corte basal mínimo del espectro de diseño de la norma.

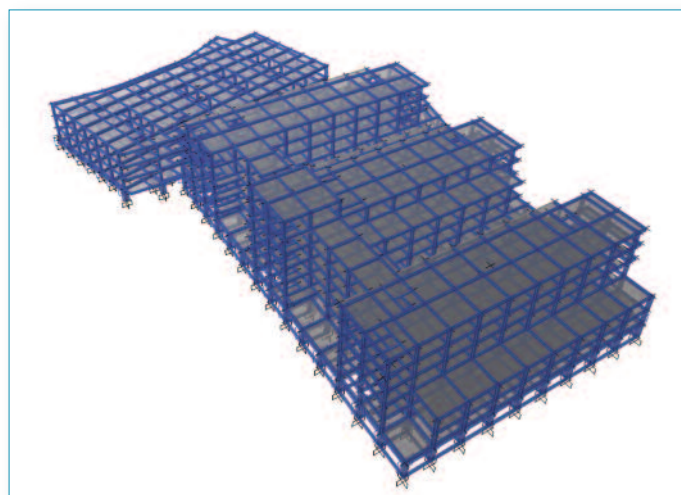
Al unir los edificios, la arquitectura presenta una geometría irregular y asimétrica, lo que provoca movimientos torsionales a nivel de diafragma que genera un aumento en las sollicitaciones en los elementos sísmoresistentes, pero, gracias al sistema de aislamiento del edificio, los modos fundamentales se desacoplan, minimizando el efecto torsional.

La valiosa experiencia de este trabajo ha significado para el Grupo TYPESA una oportunidad que será de gran ayuda para participar en futuros proyectos que requieran el diseño de estructuras con tecnología de sistemas de aislamiento sísmico, tanto en Chile como en cualquier otro país de alta actividad sísmica. ■

El periodo fundamental del edificio, con el sistema de aislamiento, es de 3 segundos en cada dirección, alcanzando sobre un 80% de participación



Vista general de modelo de cálculo del edificio



Esquema N°2 de la modelación del edificio para cálculo

Silicon Valley Santa Clara Extension

Carlos Tarazaga

Single Bore Feasibility Study; Santa Clara County, CA

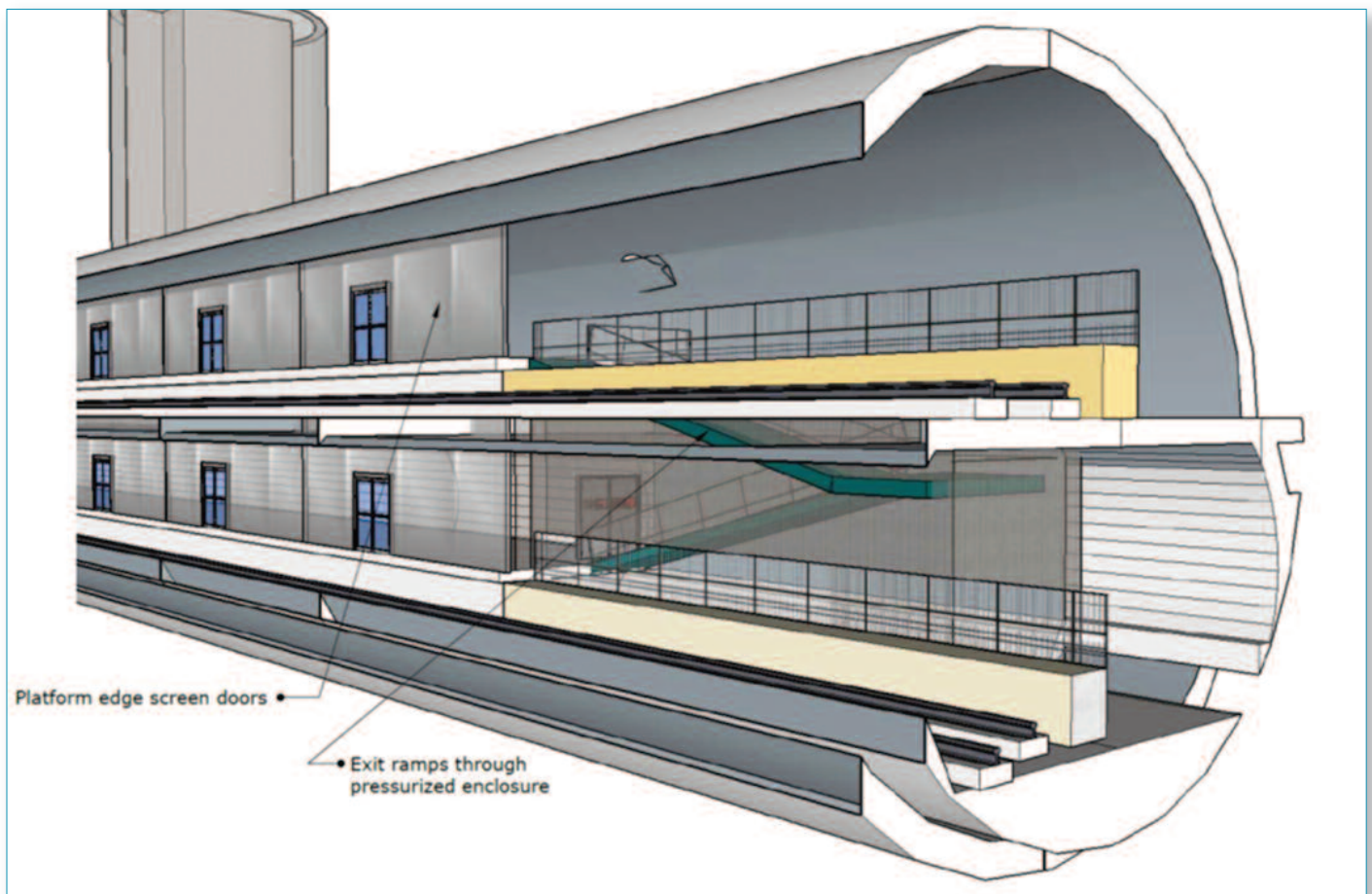
AZTEC/TYPSA recently completed the SVSX (Silicon Valley Santa Clara Extension) Single Bore Feasibility Study (Phase II) for the Santa Clara Valley Transportation Authority (VTA). Phase II of the project is a six-mile, four-station extension from the Phase I terminus, including a five-mile-long subway tunnel through downtown San Jose.

The Feasibility Study was prepared in response to requests from VTA to determine an optimal diameter (44.0 feet) for a single bore tunnel. This single bore tunnel was an alternative to the San Francisco Bay Area Rapid Transit (BART) twin bore tunnel plan for the heavy rail transit system than conforms to the operation and maintenance requirements for the BART system. The study's

Lessons learned in Spain successfully shared in California through the AZTEC-TYPSA tandem

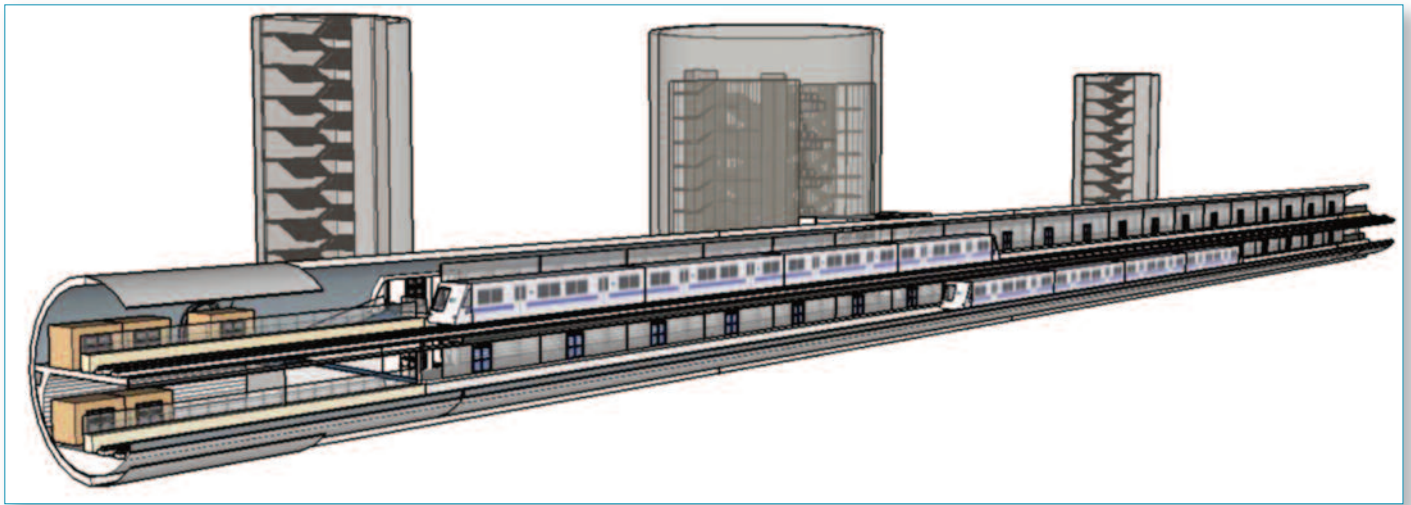
objectives included evaluating the feasibility of a single bore tunnel for BART Silicon Valley Phase II and developing concepts to depict the general arrangements and configuration of key BART transit system elements. These objectives sought to address three main questions:

- Feasibility – Will the single bore tunnel concept work for BART Silicon Valley Phase II?
- Viability – Are the cost, schedule, and environmental/community impacts acceptable?
- Compatibility – Will the project comply with all VTA and BART requirements?



ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)

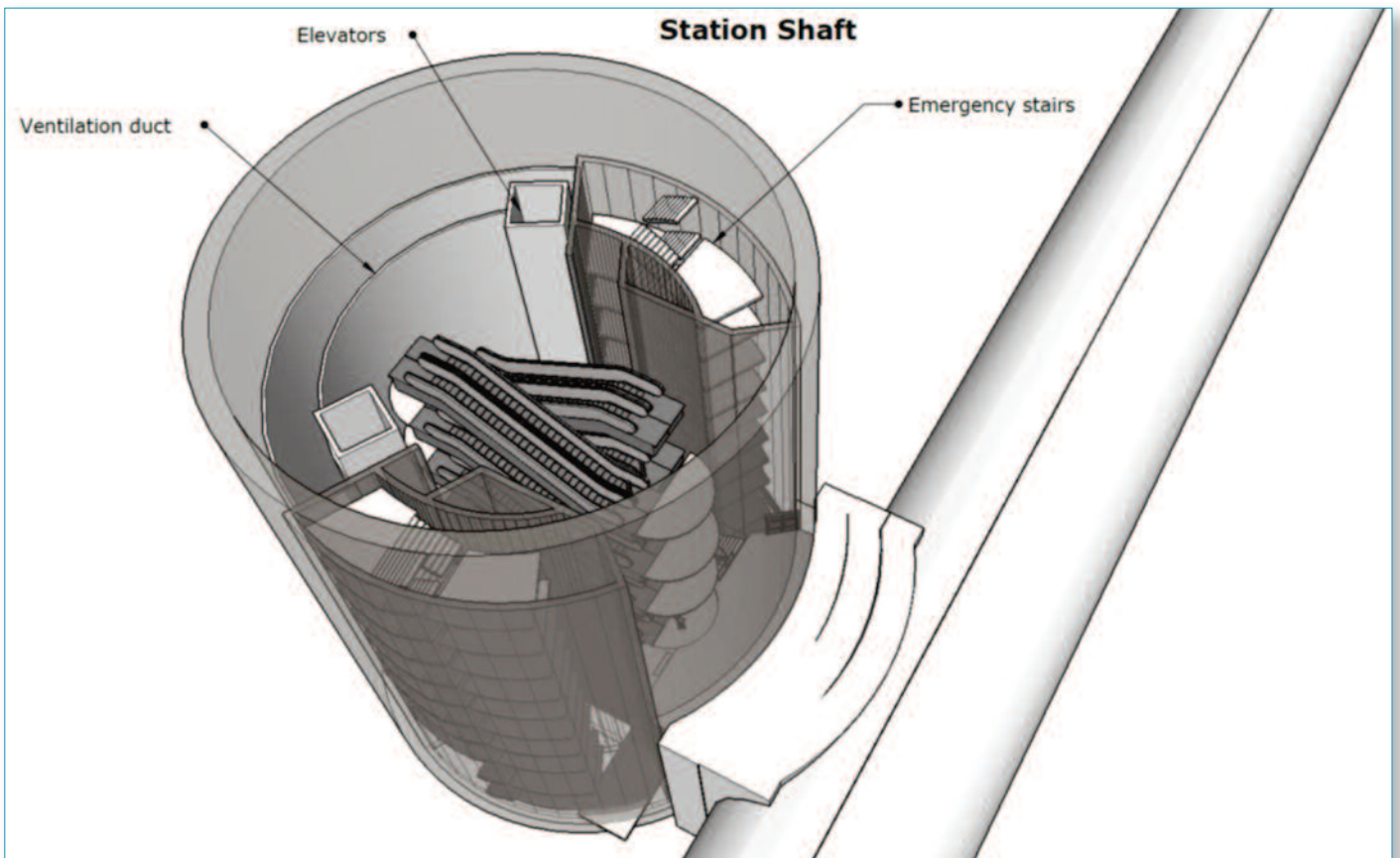


The primary purpose of the study was to seek alternative designs and construction methods that could reduce the construction and environmental impacts of the planned twin bore project with three cut and cover stations. The study also evaluated the cost and schedule of the single bore concept in comparison to the SVSX twin bore project.

The AZTEC/TYPSA team drew on TYPSA's design of Barcelona Metro Line 9 to develop conceptual designs for the single bore tunnel study. Examples of concepts based on Barcelona Metro Line 9

include vertical configuration of the guideways with an upper and lower track, a cylindrical vertical shaft from street level, and mezzanine and concourse access to the station platforms.

The AZTEC/TYPSA team provided civil, tunnel, ventilation, emergency, and egress design services. The team was able to draw on its previous design and construction management experience for various metro projects around the world while completing this Feasibility Study for the VTA. ■



Proyecto del Tranvía de la Diagonal de Barcelona

María Moya Rodríguez

En el año 2004 se pusieron en servicio, en el área metropolitana de Barcelona, dos redes tranviarias sin conexión entre ellas: el Trambaix y el Trambesòs. El Trambaix circula por los municipios de Hospitalet de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Sant Joan Despí, Sant Just Desvern, Sant Feliu de Llobregat y Barcelona. Tiene 3 líneas y transporta unos 60.000 viajeros/día en día laborable. El Trambesòs circula por los municipios de Sant Adrià del Besòs, Badalona y Barcelona. También tiene 3 líneas y transporta unos 25.000 viajeros/ día.

Los estudios realizados por la Autoritat del Transport Metropolità (ATM) en el marco del Plan Director de Infraestructuras de la región metropolitana de Barcelona (PDI) 2001-2010 preveían que la conexión de los tranvías Trambaix y Trambesòs podría suponer un incremento de viajeros en día laborable del orden de 120.000 viajeros/día, valor muy superior a los valores registrados en la actualidad, que indican que las redes tranviarias están infrautilizadas, si se comparan con otras ciudades europeas.

El PDI del 2011-2020 indica que la conexión de los tranvías es un elemento determinante para incrementar la conectividad de los tranvías con el resto de redes de transporte actuales a escala metropolitana: Metro, Ferrocarriles de la Generalitat (FGC) y Cercanías RENFE (Rodalies).

El pasado mes de marzo de 2016 el Ayuntamiento de Barcelona, la Generalitat de Cataluña y ATM firmaron un protocolo de colaboración para impulsar la conexión de las redes tranviarias. A raíz de este protocolo se estableció el convenio de colaboración entre ATM y el Ayuntamiento de Barcelona para la redacción del proyecto constructivo que permita ejecutar esa actuación.

TYPSA, en asociación con GPO y Sener, resultó adjudicataria del concurso convocado por BIMSA (Barcelona d'Infraestructures Municipals, SA), para la redacción del Estudio Informativo de esta conexión y del proyecto ejecutivo de la alternativa escogida, que incluye también el de la urbanización de los espacios atravesados.

El proyecto discurre por la Avenida Diagonal, desde la plaza Francesc Macià hasta la plaza de las Glòries y tiene una longitud de unos 4 km y una anchura de 50 m. La zona de proyecto presenta 3 tramos diferenciados. El primer tramo va desde la plaza Francesc Macià hasta el Paseo de Gracia, que se ha reformado recientemente toda la sección a excepción de la calzada central por donde discurriría el tranvía. El segundo tramo va desde el Paseo de Gracia hasta el Paseo Sant Joan y tiene un proyecto redactado a nivel de maqueta de reforma urbanística similar al del primer tramo. El tercer tramo va desde Paseo Sant Joan hasta la plaza de las Glòries y es objeto de remodelación completa de fachada a fachada.



Vista del Trambesòs a su paso por la Ciudadela en la nevada de marzo del 2010

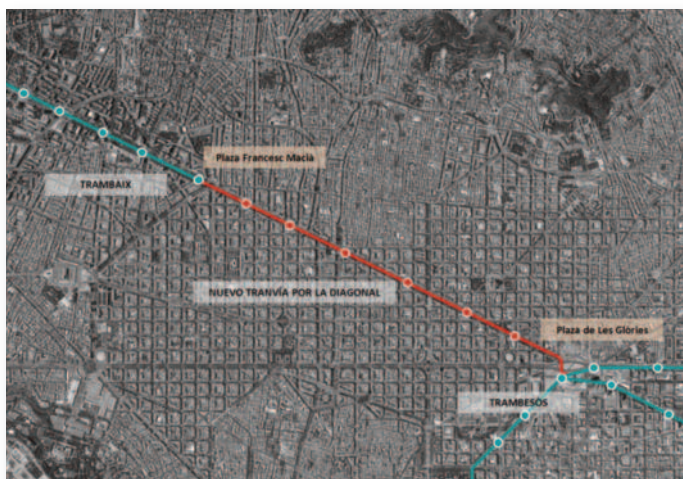


El Trambaix a su paso por el Teatro Nacional de Cataluña



El parque de Canòpia (proyecto en redacción por la UTE Agence Ter & Ana Coello) se construirá sobre los túneles viarios de Glòries, actualmente en ejecución, y cuya dirección de obra es responsabilidad también de TYPSA

La definición de las obras deberá coordinarse con otros importantes proyectos en redacción o planificados entre los que destacan el proyecto de explotación y sistemas de la red tranviaria unificada, el proyecto del parque de la plaza de las Glòries (Canòpia); el proyecto de la mejora de la rasante en el cruce de la avenida Diagonal con la calle Marina, el proyecto de desdoblamiento del colector de pluviales de unos 3,5 m de diámetro a instalar en la Avenida Diagonal, desde la pla-



Ortofoto de Barcelona con las redes tranviarias del Trambaix y Trambesòs y el nuevo tranvía por la Diagonal

za Francesc Macià hasta el Paseo Sant Joan, y, por último, el de la reurbanización de la Avenida Sarrià y el cambio de sentido de la calle Urgel, para ordenar el tráfico de entrada y salida de la ciudad de acuerdo con la nueva ordenación de Avenida Diagonal, una vez construido el tranvía.

Los agentes implicados en el proyecto son numerosos. Los promotores de la actuación son BIMSA y ATM pero también está presente el Departamento de Ecología, Urbanismo y Movilidad del Ayuntamiento de Barcelona, que será quien marque las directrices del proyecto. La empresa Barcelona Regional participará también en la redacción del proyecto por haber realizado numerosos estudios previos y ser la responsable de la redacción del Estudio de Impacto Ambiental Simplificado. Por otro lado, intervendrán 4 distritos de la ciudad: Eixample, Sarrià-Sant Gervasi, Gràcia y Sant Martí. Y por último, los deno-

minados Responsables d'Espai Públic (REP's) formados por los diferentes departamentos municipales (Alumbrado Público, Pavimentos, Saneamiento, Riego y Fuentes, Espacios Verdes, Instituto Municipal de Informática,...) que como mantenedores de la obra ejecutada tienen que emitir informe de validación técnica del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto, TYPESA ha creado una nueva plataforma desarrollada mediante Sharepoint Online, similar a la ya implantada para la "Documentación aplicable a ofertas" de nuestra intranet, que tendrá como principal objetivo el compartir la información y documentación asociada al proyecto por todos los agentes implicados. Esta información quedará estructurada y clasificada y estará disponible para usuarios autorizados con diferentes permisos de actividad: total, sólo lectura o no acceso. El cliente ha acogido esta iniciativa con una valoración muy positiva.

Esta ilusionante adjudicación para la D.T. de Cataluña y Baleares contribuye a aumentar aún más la presencia de TYPESA en las grandes actuaciones que se están llevando a cabo actualmente en la ciudad de Barcelona y será, sin duda, una referencia muy valiosa de cara a concursos futuros nacionales e internacionales dada la proyección internacional de la ciudad. ■

TYPESA amplía su capacidad y conocimiento en el diseño de circuitos de automovilismo

Leopoldo Zambonino Pulito

El mundo del automovilismo no es nuevo para TYPESA, que ha participado en el diseño y supervisión de importantes proyectos de circuitos automovilísticos, siendo el más relevante el Circuito Urbano de Fórmula 1 de Valencia, en el que se celebraron cinco ediciones del Campeonato Mundial y en el que TYPESA realizó proyectos básicos y de detalle de infraestructuras y urbanización, así como la supervisión de las obras.

En México, TYPESA ha diseñado el autódromo "Don Carlos", un circuito Grado 3 de 3.5 km de longitud y ancho de pista de 7 y 10 metros cumpliendo con la normativa de la Federación Internacional de Automovilismo (FIA), en el que ha desarrollado la ingeniería para la elaboración de proyectos de seguridad, movimiento de tierras, obras de drenaje, pavimentos, cimentaciones de edificación e instalaciones, y ha realizado, posteriormente, la supervisión y asistencia técnica durante las obras.

Se ha realizado, asimismo, el estudio de factibilidad técnica y económica para albergar eventos del Campeonato Mundial de Fórmula 1, en el autódromo "Óscar y Juan Gálvez" en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, estudiando las modificaciones necesarias en el circuito actual y la infraestructura necesaria que requiere la categoría de la Fórmula 1, así como las inversiones necesarias para distintos grados de homologación establecidos por la FIA.

Dentro del mundo del karting, TYPESA ha realizado el anteproyecto y proyecto ejecutivo para la construcción del kartódromo de Valga en Pontevedra, cumpliendo con Grado C de la normativa de CIK-FIA y el estudio de factibilidad para la construcción del kartódromo "Los Manantiales" en Valle de Bravo, en México, realizando el análisis de viabilidad de inversión para su construcción como Grado A de acuerdo con dicha normativa.

Todas estas actividades, han logrado que la experiencia del Grupo en este tipo de instalaciones, que denominamos *MotorSport Facilities*, haya ido en aumento, a través de un profundo conocimiento de las estrictas prescripciones que dicta la FIA para asesorar en las distintas fases de diseño, construcción y mantenimiento de este tipo de instalaciones.

El desarrollo de un software de elaboración propia de simulación de velocidades en pista y pérdidas de control, ha sido pieza clave para situar al Grupo en la vanguardia en este tipo de proyectos diferenciándolo claramente de sus competidores.

Este software diferenciador, conocido comúnmente en el argot como Computer Safety Analysis System (CSAS) analiza las posibles trayectorias de pérdidas de control por errores o incidentales de pilotaje que ocurren durante las pruebas deportivas. Ha sido bautizado como TST (TYPESA Safety Track) está realizado sobre la base de Trazado 3 y está llamado a ser la pieza clave del crecimiento de esta línea de negocio.

Para esta área, *MotorSport Facilities*, se ha desarrollado, a modo de metodología, un Plan Estra-

El desarrollo de un software de elaboración propia de simulación de velocidades en pista y pérdidas de control, ha sido pieza clave para situar al Grupo en la vanguardia en este tipo de proyectos diferenciándolo claramente de sus competidores



Circuito Urbano de Fórmula 1 de Valencia, España

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Kartódromo de Valga en Pontevedra, España

técnico de diseño y ejecución de instalaciones, que se estructura en 6 fases, y refleja los servicios prestados por TYPESA, dependiendo de los requerimientos del cliente y de los objetivos a conseguir en una instalación determinada.

I. Estudio de Factibilidad

Consiste en determinar si es viable la construcción de una instalación MotorSport desde el punto de vista técnico, social, político, medioambiental y económico, tanto para proyectos nuevos como para la renovación o mejora de grado de los ya existentes.

II. Anteproyecto

En esta fase se revisa y detalla la viabilidad técnica y deportiva. Se busca obtener un trazado

El Plan Estratégico de diseño y ejecución de instalaciones se estructura en 6 fases, y refleja los servicios prestados por TYPESA, dependiendo de los requerimientos del cliente y de los objetivos a conseguir en una instalación determinada



Autódromo "Óscar y Juan Gálvez" en Buenos Aires

que deportivamente cumpla con las especificaciones que dicte la normativa aplicable y que técnicamente sea un proyecto construible en función de la topografía y geología, de tal modo que nos permita obtener un primer volumen de inversión aproximado.

III. Proyecto Ejecutivo

En esta fase se lleva a cabo el proyecto de detalle de la instalación, definiendo planos, procedimientos generales y particulares, documentación técnica y de inversión para la construcción en cuestión.

IV. Supervisión de Obra

Es de vital importancia que la ejecución de una obra de esta índole se realice con la calidad especificada en proyecto para garantizar al máximo la seguridad de los usuarios. En virtud de lo definido en el proyecto ejecutivo, TYPESA realiza los servicios de gerencia de obra, *project management*, supervisión de obra y supervisión deportiva, trámites de homologación y proyecto *as built*.

V. Rehabilitación y Mejora de Grado

Caso especial es aquel cuyo objetivo es el elevar el grado de una instalación existente, pretendiendo una mayor funcionalidad para su inclusión de una nueva categoría de vehículos que sea operativa en todos los aspectos.

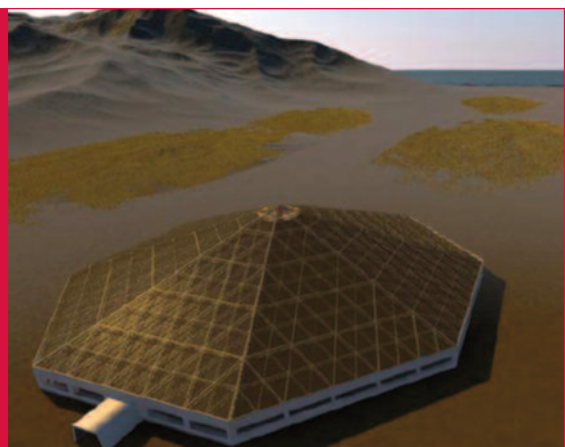
En esta fase es indispensable reiniciar el ciclo integral de servicios, siguiendo los criterios de homologación aplicables para poder dictaminar la viabilidad económica para la rehabilitación y mejora de grado con criterios de sostenibilidad global.

VI. Operación y Mantenimiento

Finalmente, y una vez que se dispone de la instalación pretendida, se brindan servicios de mantenimiento, conservación y operación, encaminados al correcto y seguro uso de la instalación tratando de obtener el mayor rendimiento posible de la inversión. ■

TYPESA como ingeniería del proyecto SunAqua18, planta de desalación sostenible

Patricia del Mar Caro Ruiz



AQUA.abib Water Solutions S.L., con el soporte de TYPESA, construirá, en la isla de Menorca, una planta de desalación térmica innovadora, a escala comercial, gracias al proyecto *SunAqua18*, financiado por el programa H2020 de la Unión Europea (SME Instrument). El proyecto cuenta con el apoyo de diferentes administraciones insulares tales como el Consell Insular de Menorca, el Govern Balear y el Ayuntamiento de Ciudadela de Menorca.

El proyecto *SunAqua18* tiene como objetivo llevar al mercado este sistema, con el mismo nombre, altamente eficiente y capaz de desalinizar hasta 24.000 m³ de agua de mar al año. Además de la obtención de agua desalada, SunAqua tiene, como finalidad, la producción de sal de alta pureza (materia prima vendible) y disponibilidad de un espacio cubierto para diferentes actividades.

La introducción de *SunAqua* en el mercado aportará un impacto positivo en:

- la economía de los consumidores, desalinización a menor coste que las tecnologías actuales;
- el medio ambiente, reduciendo los impactos asociados a los procesos de desalación;
- el crecimiento económico de empresas privadas así como empresas de innovación.

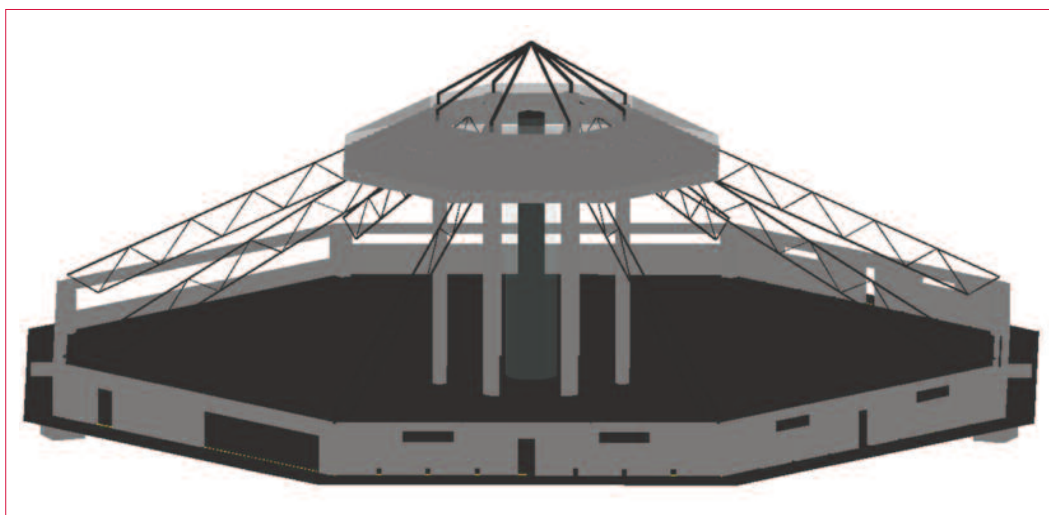
Para ello, se construirá una estructura, en forma de pirámide y con base octogonal, de 18 m de altura (15 m de columna más 3 m para servicios bajo la propia estructura), cubriendo una superficie de 2.500 m². La estructura estará cubierta por una capa de material plástico transparente exterior y una ca-

pa interna de color oscuro para captar eficazmente el calor de la radiación solar.

AQUA.abib Water Solutions S.L. ha contratado a TYPESA para la realización del estudio del análisis estructural y optimización de la estructura, la realización del proyecto básico y ejecutivo y la dirección de obra de la ejecución del proyecto.

TYPESA, en la fase de análisis, está trabajando intensamente en el diseño de la estructura para conseguir ajustar al máximo su coste y así asegurar un coste de inversión inferior a cualquier otra tecnología de desalación existente.

Una vez alcanzados los objetivos, la participación de TYPESA en el proyecto permitirá que sea la empresa de ingeniería de *SunAqua* en futuros proyectos de de-salación térmica en diferentes países del mundo. El objetivo de expansión de la tecnología a corto y medio plazo es la construcción de más de cuarenta plantas de desalación en Europa, Sudáfrica, Australia, Norte América y Oriente Medio antes del 2021. ■



TST, nuevo programa TYPsa Safety Track

Leopoldo Zambonino / Miguel Mondría

En el marco del proyecto de I+D+i RD0882, TYPsa ha elaborado un nuevo software de simulación de velocidades y pérdidas de control en circuitos de automovilismo, sobre la base de nuestro programa Trazado 3.

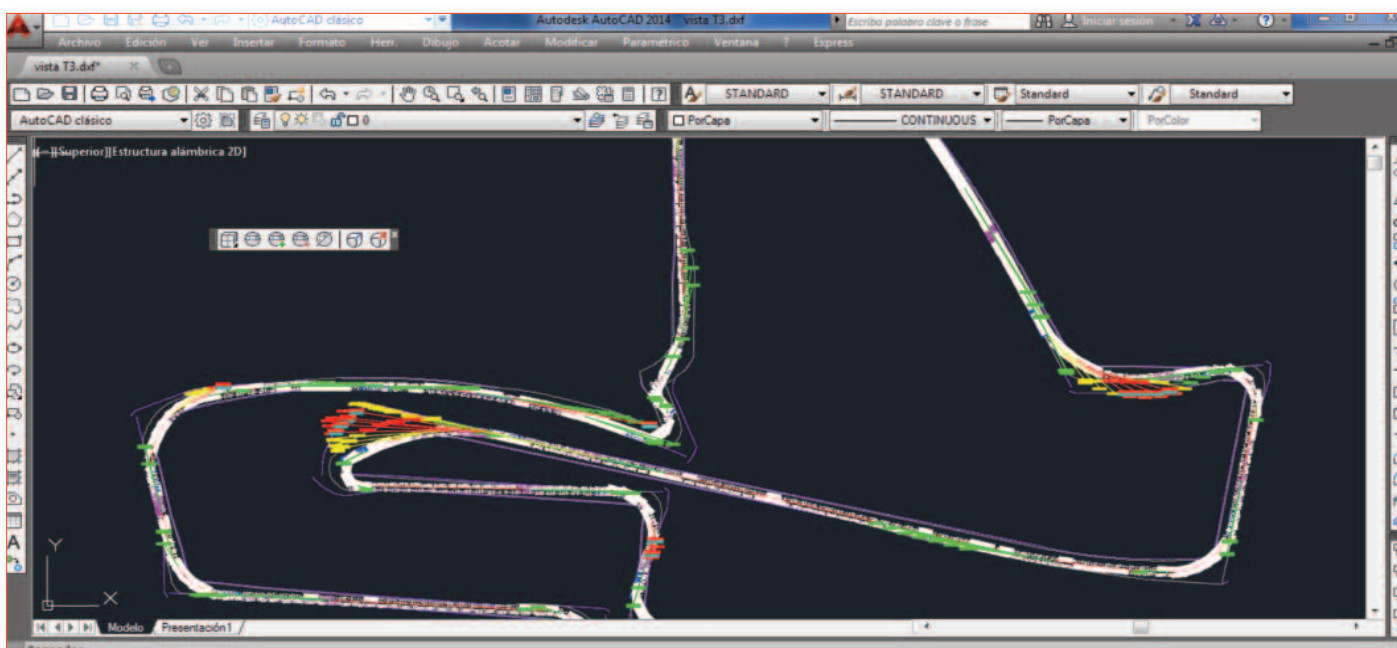
Este software, que constituirá un elemento diferenciador respecto a nuestros competidores, es conocido comúnmente en el argot como *Computer Safety Analysis System* (CSAS). Permite analizar las posibles trayectorias de pérdidas de control debidas a errores o incidentes de pilotaje que ocurren durante determinadas pruebas deportivas. El nuevo programa ha sido bautizado como *TST (TYPsa Safety Track)* y está llamado a ser la pieza clave del crecimiento de una nueva línea de negocio para asesorar en las distintas fases de diseño y construcción de Instalaciones MotorSport de cualquier índole, gracias al dominio y amplio conocimiento que se ha adquirido de las estrictas prescripciones que dicta la Federación Internacional de Automovilismo (FIA) [ver descripción de esta área de actividad en este boletín en Actualidad].

Este software permite analizar las posibles trayectorias de pérdidas de control debidas a errores o incidentes de pilotaje que ocurren durante determinadas pruebas deportivas y está llamado a ser la pieza clave del crecimiento de una nueva línea de negocio para asesorar en las distintas fases de diseño y construcción de instalaciones MotorSport de cualquier índole

TST será utilizado como herramienta fundamental en nuestro Ciclo Integral de Servicios, facilitando datos como aceleración, frenado, velocidades de paso por curvas, velocidades máximas, puntos de frenado y posibles líneas de escape en caso de pérdida de control de cualquier vehículo (Fórmula 1, Fórmula 2, Fórmula 3, GT-1, GT-2, GT-3, *Karting* y Motos entre otros) que son parámetros básicos para el correcto diseño de instalaciones seguras de este tipo:.

Los resultados de esta herramienta serán utilizados por nuestros especialistas para dimensionar el circuito y sus zonas de escapatoria así como la colocación de dispositivos de disipación de energía. Este análisis de seguridad requiere de un nivel de interpretación de resultados para realizar los ajustes necesarios del trazado ya que además de la seguridad nos interesa diseñar. De forma más detallada, algunas características del nuevo programa son las siguientes:

- Incorpora una base de datos de vehículos en la que se plasman las prestaciones de cada uno de ellos, obteniendo



◀ Volver al índice

INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Circuito Urbano de Fórmula1 de Valencia



INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

◀ Volver al índice



**TYPsa
Safety Track**

sus curvas de aceleración y de deceleración, velocidades máximas y velocidades de paso en curvas.

- Simula el comportamiento dinámico del vehículo seleccionado en base a una trayectoria ideal definida.
- Simula en cada punto de la trayectoria el comportamiento del vehículo en caso de una pérdida de control del mismo, ya sea sobre asfalto o sobre cualquier tipo de rodadura, obteniendo velocidades y longitudes parciales en las líneas de escape, ángulos de impacto y velocidades normales de impacto, para el caso que se necesiten, y longitudes totales para obtener velocidades 0 en cada una de las líneas de escape calculadas.
- Incluye una base de datos de diferentes configuraciones de primera línea de protección conformadas todas mediante los siguientes elementos básicos: barreras de contención metálicas, barreras de contención de hormigón, filas de neumáticos (de diferente número y

Los resultados de esta herramienta serán utilizados por nuestros especialistas para dimensionar el circuito y sus zonas de escapatoria así como la colocación de dispositivos de disipación de energía

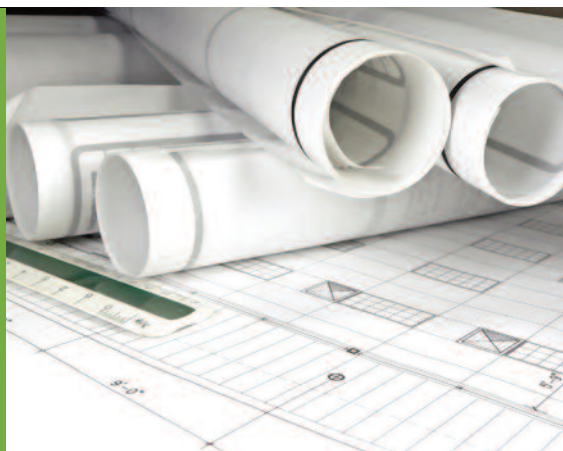
características) así como otros elementos especiales de disipación de energía existentes en el mercado.

- Propone en cada punto de las márgenes del circuito de velocidad o de la viabilidad diferentes configuraciones de medidas de disipación de energía que aseguren y avalen la seguridad de los usuarios.
- Genera planos de planta básicos a tratar posteriormente en cualquier sistema CAD y diferentes reportes y gráficos de los cálculos realizados en formato Excel.

El proyecto ha estado dirigido por Leopoldo Zambonino (MEXTYPsa) con la colaboración, entre otros, de Horacio Olvera Morales (MEXTYPsa) y Enrique Muradas (Departamento de Desarrollo). El programa se encuentra actualmente en pruebas y se prevé su finalización completa dentro del primer trimestre de 2017. Será configurado como un software independiente de Trazado 3. ■

Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYP SA

Jose Ignacio Escudero Burgueño



El hecho más significativo a destacar durante el último cuatrimestre de 2016, en materia del Sistema Integrado de Gestión, ha sido la certificación de nuestro Sistema, de acuerdo con las nuevas versiones de las normas ISO 9001 y 14001 de 2015. Se trata del hito que pone fin al proceso de transición iniciado en 2015 para adaptar el Sistema de Gestión a los nuevos requisitos de las normas de referencia.

TYP SA es una de las primeras empresas del sector en certificarse con las nuevas versiones de las normas. En consecuencia, a partir de ahora debemos estar atentos a incorporar en las ofertas los certificados actualizados, y en aquellos casos en los que consideremos conveniente incorporar en el cuerpo de la oferta mención específica dichas normas, lo hagamos asegurándonos de que se indica correctamente la versión, ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015.



El pasado mes de septiembre, superamos con éxito la auditoría externa realizada por AENOR que, además de extender el alcance de la certificación a la Dirección Territorial de Emiratos Árabes Unidos y a la actividad de Energías Renovables, constata la conformidad del Sistema Integrado de Gestión de TYP SA con las nuevas versiones de dichas normas.

El equipo auditor ha destacado en su informe hasta siete puntos fuertes en nuestro Sistema de Gestión, considerándolo correcto para las actividades objeto de la certificación y destacando especialmente el análisis y tratamiento de datos para la Revisión por la Dirección y la sistemática de identificación y evaluación de riesgos en distintas fases de las actividades productivas.

En otro orden de cosas, en materia de gestión, se han incorporado al Sistema nuevos indicadores de riesgos en contrato, corresponsabilidad y verificación de la idoneidad, obtenidos de auditorías transversales. Estas auditorías tendrán continuidad durante 2017 y daremos cuenta de los resultados en las revisiones y seguimientos del Sistema.

Por último, atendiendo a lo establecido en el nuevo procedimiento de Retroalimentación (TPM-04), se han llevado a cabo 4 encuestas de proyecto, dirigidas a conocer la opinión acerca del proyecto de los implicados en su desarrollo a todos sus niveles organizativos. En general, los resultados han sido satisfactorios, sin detectarse disfunciones significativas. En todo caso, la D.G. de Calidad ha informado de los resultados a los responsables de los contratos para que los tengan en consideración. ■



Presencia de TYPASA en el Water Investment Forum (WIF) de Arabia Saudí

Carlos Pérez Martínez

El pasado mes de noviembre, TYPASA ha participado en el evento más importante sobre inversiones en agua que se celebra en Arabia Saudí, el Water Investment Forum (WIF), al que acudieron numerosas empresas, tanto saudíes como extranjeras, para estudiar fórmulas de participación público-privada en la gestión de los recursos hídricos del Reino.

En un momento en el que la economía saudí se ha visto seriamente afectada por una reducción drástica de los ingresos públicos debida a la bajada de los precios del crudo, el gobierno saudí está estudiando nuevas fórmulas de licitación de proyectos que no supongan una financiación completa por parte del Estado sino que sea el sector privado, en colaboración con el público, el que corra a cargo de la misma. Fórmulas como el BOT (Build Operate and Transfer) van a ser comunes en ciertos sectores de la economía saudí y, en el sector de las infraestructuras hídricas, serán prácticamente la norma.

El Foro de Inversión en Agua (WIF según sus siglas en inglés) contó, además, con una feria en la que las distintas empresas mostraron

sus servicios y productos. TYPASA participó en ella con un stand atendido por Carlos Pérez Martínez, Responsable de Desarrollo de Negocio, Jesús Barrios, Responsable de Logística y Meshael Alshaiikh, colaboradora de TYPASA Arabia, con la asistencia de José Enrique González Baena, y Eugenio Páez. El stand de TYPASA recibió numerosas visitas de funcionarios públicos y hombres de negocios relacionados con el sector del agua, pero merece la pena destacar especialmente la visita que hizo el Excmo. Sr. Abdulrahman A. Al Fadley, Ministro de Medio Ambiente, Agua y Agricultura, quien se mostró muy interesado por las actividades de TYPASA en Arabia Saudí.

Asimismo, y como parte de las actividades de este foro, se organizaron unos seminarios en los que TYPASA participó con una ponencia de José San Francisco y Julio Macías sobre la gestión del agua en Arabia Saudí y sobre cómo el sector privado puede aportar valor añadido a la misma teniendo en cuenta la experiencia de TYPASA con la National Water Company, ponencia que fue acogida con gran interés. ■



Visita del Ministro de Medio Ambiente, Agua y Agricultura de Arabia Saudí siendo atendido por Carlos Pérez en el Stand de TYPASA



José San Francisco y Julio Macías

[Volver al índice](#)

CONGRESOS Y SEMINARIOS

TYPESA patrocina la 18ª Jornada Informativa de Riegos del Alto Aragón

Víctor Vaquero Iglesias, Óscar Royo Bello

La Comunidad General de Riegos del Alto Aragón aglutina más de 135.000 ha de regadío. Es el mayor sistema de regadío de la Unión Europea

Bajo el título ¿Hacia dónde va Europa? Políticas europeas y regadío, líneas de futuro, tuvo lugar en Huesca, el pasado mes de octubre, la 18ª Jornada Informativa organizada por la Comunidad General de Riegos del Alto Aragón que, como en años anteriores, contó con el patrocinio del Grupo TYPESA.

La jornada incluyó la celebración de dos mesas redondas y una ponencia, en las que se abordaron asuntos como el futuro del regadío en las políticas europeas, recuperación de costes y futuro de las políticas de regadíos, así como las dudas sobre el tratado de libre comercio que

está siendo negociado entre la Unión Europea y EE.UU. desde junio de 2013.

El Grupo TYPESA colabora en el patrocinio de estas jornadas desde el año 2005

El acto, contó con la participación de más de 630 asistentes, entre los que se encontraban un nutrido número de personalidades del mundo político y académico, entre los que cabe destacar la presencia de la Ministra de Agricultura, Isabel García Tejerina, el Ex-Ministro de Agricultura y Catedrático de Economía y Política Agraria de la Universidad Politécnica de Madrid, Jaime Lamo de Espinosa, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro,



D. Joaquín Olona, D. Cesar Trillo y Dª. Isabel García Tejerina.

Presencia de TYPESA en el Congreso de IABSE

José María Lorenzo Romero

La International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE) celebró, el pasado mes de septiembre, su 19ª congreso que tuvo lugar en Estocolmo bajo el título genérico de Challenges in Design and Construction of an Innovative and Sustainable Built Environment.

En este foro y con una periodicidad anual, se dan cita las mayores empresas de ingeniería estructural, fundamentalmente europeas, chinas y japonesas, para exponer el "estado del arte" en esta materia, tanto desde el punto de vista de realizaciones, como de desarrollos en I+D+i e investigación en el campo estructural.

TYPESA ha querido estar presente en este importante foro y como el año pasado, en que se celebró en Madrid, ha participado activamente mediante la presentación pública de tres ponencias que han sido valoradas muy positivamente por el Congreso.

Estas ponencias fueron:

- Dynamic response comparison between four different structural bridge typologies used in the Spanish High-Speed Rail Network, elaborada por José Luis Sánchez, Javier Vaquero y Ramón Campoamor. Ramón fue el encargado de hacer la presentación y hay que destacar que fue seguida con gran interés, ya que los temas de respuesta dinámica de estructuras han estado muy presentes en este congreso, tanto desde el punto de vista teórico del tratamiento de los efectos dinámicos, como por la aplicación práctica a puentes reales construidos en la red de alta velocidad.
- Box Tunnel under XVII-th century arch Trujillo bridge at Lima (Peru), elaborada por José Luis Sánchez, Álvaro del Cuvillo, Eduardo Torralba, Xavier Torelló, Xavier Gost y Víctor Gómez. José Luis se encargó de su presentación y, por la importancia de la obra y lo novedoso del sistema de apeo planteado bajo el puente histórico de Trujillo, tras la presentación se produjo un animado debate con los asistentes.
- Line 5 Riyadh Metro Tunnel and Deep Underground Stations, elaborada por José Luis Sánchez, José María Lorenzo y Alberto Gómez-Elvira. En este caso, la presentación corrió a cargo de José María, dentro de una

apretada sesión que resultó de gran interés, puesto que se presentaron varios proyectos juntos con características de record del mundo, como el tercer puente del Firth of Forth, en Escocia, puente atirantado en un entorno histórico y de gran significado para los ingenieros de puentes que ha batido el récord de máximo voladizo durante la construcción, y el proyecto del Elevador de barcos de la Presa de las Tres Gargantas en China, obra de colosales dimensiones. En la presentación del Metro de Riyadh, se hizo hincapié en la gestión y eficacia técnica de TYPESA en la mayor obra civil en construcción actualmente en el mundo, y en el valor añadido aportado en el estudio y solución de los problemas estructurales-geotécnicos resueltos con éxito en esta colosal obra subterránea.

Nuestro compañero José Javier Veganzones, también participó en el Congreso, con dos ponencias muy interesantes de investigación sobre el uso de pretiles y vigas de borde en puentes.

La impresión general del Congreso ha sido muy positiva, tanto por el interés de las ponencias presentadas como por el alto nivel de los asistentes, que motiva siempre animados e interesantes debates tras las presentaciones.

Con la clara intención de TYPESA de estar presente en los foros de máximo interés ingenieril, ya estamos trabajando para seguir presen-



CONGRESOS Y SEMINARIOS

◀ Volver al índice

tes en este foro de IABSE para el Congreso del próximo año, que se celebrará en Vancouver.

TYPsa asume el reto de seguir presentando ponencias del máximo interés en este foro, aunque será complicado poder repetir el éxito de éste, celebrado en Estocolmo, tanto por las ponencias presentadas, como por el premio recibido junto a IDEAM y DRAGADOS como finalista de la Mejor Realización del Año (Outstanding Structure Award), _por el Puente de Alta Velocidad sobre el río Ulla_, en el que TYPsa ha realizado la Dirección de Obra, con un trabajo de alto valor añadido que así ha sido reconocido por el resto de empresas participantes en esta obra, lo que ha sido una grata sorpresa para nosotros.

Desde estas líneas, y con motivo de este premio, hay que destacar el trabajo y dedicación de Luis Conde, como Jefe de Unidad, Carmen Casas, Oficina Técnica, y el resto del equipo, durante estos años en el Puente del río Ulla. Un premio finalista que nos sabe a ganador, teniendo en cuenta la relevancia del que obtuvo el máximo galardón, la torre Shanghai en China.

■ http://www.iabse.org/IABSE/association/Award_files/Outstanding_Structure_Award/OStrA.aspx



- http://www.iabse.org/IABSE/association/Award_files/Outstanding_Structure_Award/Viaduct_over_the_river_ulla.aspx
- http://www.iabse.org/IABSE/association/Award_files/Outstanding_Structure_Award/Shanghai_tower.aspx



De izquierda a derecha, Jose Javier Veganzones, José Luis Sánchez, Ramón Campoamor y José María Lorenzo

◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Jornadas sobre Seguridad y Salud en actividades de Conservación de Carreteras

Salvador Doctor Cabrera



Salvador Doctor presentando el acto. A su lado, don Fernando Sanz Director del Departamento de Construcción del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y don José Luis García jefe del Servicio de Prevención de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental

El pasado mes de octubre ha tenido lugar en Sevilla, una Jornada Técnica sobre Seguridad y Salud en actividades de Conservación de Carreteras, organizada por TYPSA, en colaboración con la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo y el Centro de Prevención de Riesgos Laborales de la Junta de Andalucía.

En esta jornada se analizaron las singularidades que presentan las obras de conservación, en materia de Prevención de Riesgos Laborales y se enmarca dentro de los trabajos que TYPSA lleva haciendo, desde hace más de dos años, para la Coordinación de Seguridad y Salud de todas las obras de conservación de las carreteras estatales de las provincias de Cádiz, Córdoba, Huelva y Sevilla, así como en la Ciudad Autónoma de Ceuta.

La jornada suscitó gran interés, como queda reflejado en el hecho de que prácticamente se agotaron las 100 plazas disponibles en el Salón de Actos del Centro de Prevención de Riesgos Laborales de Sevilla, cubiertas con representantes de organismos y entidades de Andalucía y Extremadura.



Félix Pareja durante su ponencia. A su lado, don Emilio Asensio Jefe de Área de Conservación y Explotación de la propia Demarcación, nuestro compañero José Manuel Moreno, don Juan Navarro, Coordinador de gestión Preventiva Laboral de Metro de Madrid y Presidente del Comité de Seguridad de la Asociación Española de Mantenimiento y don Rafael Martínez, Inspector de Trabajo y Ex-Subdirector General en materia de Relaciones Laborales, Prevención de Riesgos Laborales y Medidas de Igualdad del Ministerio de Trabajo y seguridad Social

Salvador Doctor, Director Territorial de Andalucía, pronunció una palabras de bienvenida, tras la que intervinieron el jefe del Servicio de Prevención de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, José L. García, el Director del Departamento de Construcción del Centro Nacional de Nuevas Tecnologías, Fernando Sanz, el Coordinador de Gestión Preventiva Laboral de Metro de Madrid y Presidente del Comité de Seguridad de la Asociación Española de Mantenimiento, Juan Navarro y el ex-Subdirector General en materia de Relaciones Laborales, Prevención de Riesgos Laborales y Medidas de Igualdad, del Ministerio de Trabajo y seguridad Social, Rafael Martínez.

Por parte de TYPSA, intervino Félix Pareja, responsable de los trabajos de Coordinación de Seguridad y Salud en las Obras de Conservación de Carreteras de Andalucía Occidental y José M. Moreno, que moderó un animado debate a la conclusión de las ponencias. El cierre del acto corrió a cargo del Jefe de Área de Conservación y Explotación de la Demarcación, Emilio Asensio.

Posteriormente, se editó un documento, que se hizo llegar a todos los asistentes, dónde se recogieron todas las ponencias e intervenciones en el debate, así como un resumen y conclusiones de la Jornada. ■

Jornada Técnica sobre Metodologías BIM en Valencia

J. Alonso Jurado Campos

Con el mismo espíritu que reinó en la Primera Jornada sobre Metodologías BIM, en la sede de TYPESA en Madrid, y en la Segunda, celebrada en Barcelona, se llevó a cabo el pasado noviembre una Tercera Jornada en Valencia, que estuvo orientada hacia los clientes de TYPESA en la Comunidad Valenciana, principalmente administraciones públicas relacionadas con el ámbito de las infraestructuras, empresas constructoras y promotores.



ventajas e inconvenientes de esta nueva metodología que cada vez toma más fuerza, no sólo a nivel de proyectos sino también en construcción y mantenimiento.

Los ponentes hablaron sobre sus experiencias reales, alejándose de la teoría que se expone en la mayoría de jornadas que actualmente existen sobre el BIM.

Lo más valioso, más allá de transmitir un mensaje convincente sobre el dominio te-

órico y la solvencia práctica de TYPESA en la aplicación innovadora de herramientas y procedimientos BIM, fue mostrar una imagen inequívoca de rigor y consistencia como empresa, logrando aplicar en todas nuestras oficinas la capacidad y experiencia acumulada por el Grupo en todas las demás. El BIM es una forma de trabajar colaborativa, con todos los agentes implicados trabajando con una misma finalidad y con transparencia. Y no únicamente desde el punto de vista de la arquitectura o la obra civil, sino también del de las estructuras o del de las instalaciones.

Durante la Jornada se palpó el liderazgo de TYPESA en el ámbito del BIM y que las administraciones públicas en la Comunidad Valenciana confiarán en TYPESA para futuros proyectos que contemplen la aplicación de esta metodología.

Queremos agradecer, desde aquí, la asistencia a todos los invitados, a Vicente González Pachón por su disposición a desplazarse a Valencia y compartir su gran experiencia con nosotros, a Emilio Solís por su excelente colaboración y disposición, a la Dirección de TYPESA Valencia, Javier Cordellat, por su involucramiento, a Adela Furquet y Alonso Jurado por la Dirección Técnica, y, cómo no, a todos los ponentes por su brillante exposición y esmerada dedicación: Jose M^a Pastor, M^a José Bernabéu, Ana Perea y Daniel Marco.

Mención aparte merece D. Alfredo García, miembro de la Universidad Politécnica de Valencia quién, en su ponencia, nos presentó el "Proyecto de I+D+i ROAD-BIM", dentro del Programa FEDER Inter-Conecta 2016-CDTI, referente al empleo de la metodología BIM en programas ligados al mantenimiento de infraestructuras viarias.

El evento se celebró en el salón de actos del Edificio Onofre, dentro del complejo donde TYPESA Valencia tiene sus oficinas. Las características de este salón fueron las idóneas para acoger a los más de 80 asistentes, además de los ponentes, lo que demuestra el amplio poder de convocatoria y el gran interés despertado por el tema del BIM. Este interés quedó contrastado allí mismo, en las conversaciones de pasillo, así como en los mensajes de felicitación recibidos con posterioridad.

El contenido contuvo gran parte del de las jornadas celebradas en Madrid, incluyendo tres ponencias nuevas presentadas por ponentes de TYPESA de Madrid, Barcelona y Valencia. La apertura del evento corrió a cargo del Director Territorial, Javier Cordellat, y del Director General Técnico de TYPESA, Miguel Mondría.

Durante las jornadas se transmitió cómo se ha vivido esta experiencia del BIM a lo largo de los siete años de viaje continuado, así como las

Se pueden descargar las presentaciones en el siguiente enlace:

<http://www.typsa.com/metodologias-bim-valencia/>

◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Participación del Grupo en Conferencias y Seminarios

I Jornada sobre Equipamiento Vial: Criterios Técnicos y Normativos

Laura Sánchez, de la dirección territorial de Valencia, fue invitada a impartir una charla en esta jornada organizada el pasado octubre por la Diputación Provincial de Málaga. En su conferencia impartida bajo el título "Señalización Informativa Urbana (AIMPE)", expuso de forma práctica los criterios para el diseño e implantación de este tipo de señalización, basados en el trabajo realizado por TYPSA dentro del contrato de Control y Vigilancia de las Obras de mejora de la señalización y seguridad vial en las travesías de la Red de Carreteras de la Diputación de Valencia. La Jornada contó con una importante asistencia de técnicos de distintas administraciones con competencias en carreteras y vías urbanas. ■



II Congreso Transfronterizo sobre Cambio Climático y Litoral en Irún



Néstor Urrutxua, de la División de Puertos en la dirección territorial de Euskadi, participó con la exposición de una ponencia titulada "Adaptación de las Infraestructuras Portuarias al efecto del Cambio Climático. Diques de Bermeo, Orio y Zumaia", enmarcado dentro de los contratos para la redacción de proyectos de emergencia para la Dirección de Infraestructuras del Transporte del Gobierno Vasco. En la ponencia expuso casos prácticos de redacción de proyectos constructivos donde se ha tenido en cuenta el efecto del cambio climático en la subida del nivel del mar, con la consiguiente afección a los parámetros de diseño de un dique de abrigo (altura de ola de cálculo, rebase, presiones en el espaldón, tamaño y peso de bloques del manto principal, etc.). El congreso contó con una importante asistencia de técnicos de distintas administraciones con competencias en el litoral español y francés, así como universidades y centros tecnológicos. ■

CONGRESOS Y SEMINARIOS


 Volver al índice

Jornada de rehabilitación BIM para ITEC

El pasado 5 de octubre, el *Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya* (ITeC) organizó una Jornada sobre rehabilitación aplicando tecnología y procesos BIM, una actividad enmarcada dentro de la Semana de la Rehabilitación organizada por el Colegio de Aparejadores de Barcelona, (CAATEEB) del 3 al 9 de octubre.

Francesc Romani Herrera, arquitecto del Departamento de Edificación de TYPESA Cataluña fue uno de los ponentes de la citada jornada con la ponencia “Rehabilitación del intercambiador de Metro a Sants” dentro del bloque de “Rehabilitación en gran formato”. ■



Congreso Smart Urban

Miguel Ángel Gago, Director de Proyectos de la División de Redes Urbanas y Tratamiento de Aguas de TYPESA Catalunya, participó, como ponente, en el Congreso *Smart Urban*, Tecnologías para la gestión urbana sostenible, celebrado el pasado mes de noviembre en Palma de Mallorca, organizado por el Colegio de Ingenieros de Caminos y el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Mallorca.

La ponencia, titulada “Gestión Inteligente de Infraestructuras y Servicios Públicos”, estuvo enmarcada dentro del bloque dedicado a las infraestructuras y presentó la experiencia en gestión avanzada-gestión en tiempo real del tanque de tormentas de la ciudad deportiva Joan Gamper. ■



Singapore International Transport Congress and Exhibition (SITCE)

TYPESA ha participado en el evento internacional de Transportes de Singapur que tuvo lugar el pasado octubre bajo el lema *Innovating Transport for Liveable Cities*. SITCE 2016 se ha centrado en las soluciones y retos innovadores en los sistemas de transporte urbano que contribuyen a aumentar la calidad de vida en las ciudades. Singapur es un referente mundial en cuanto a sistemas de transporte público, siendo el Metro en esta Ciudad-Estado un referente en Asia. Se han desarrollado ya más de 170 km y tienen en proyecto más de 130 km en los próximos años. SITCE 2016 está organizado por la *Land Transport Authority de Singapur* (LTA), la *International Association of Public Transport* (UITP) y *MSI Global Pte Ltd*, subsidiaria de LTA.

En esta edición de SITCE, TYPESA, representada por su Director Territorial, César Bueno Nieto, ha contado con un *stand*, englobado dentro del Pabellón de España, compartiendo espacio con otras tres



empresas del sector del transporte: CAF, TALGO Y ZITRON. Singapur es un mercado de infraestructuras que sigue creciendo y TYPESA tiene una clara apuesta por crecer en este país. De la misma forma, la región del Sudeste Asiático, con más de 600 millones de habitantes y con un ratio de crecimiento económico del 4-6% que se mantiene en los últimos años, necesita de infraestructuras, en general, y de transportes, en particular. La presencia de TYPESA en Singapur, por tanto, tiene un carácter local y a la vez regional. ■

◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Jornada sobre Gestión de los aeropuertos organizado por el Instituto de la Ingeniería de España



El Instituto de la Ingeniería de España organizó, el pasado mes de noviembre, un Jornada dedicada a la Gestión de los Aeropuertos y a explorar modelos de éxito, donde se contó con la participación de D. Javier Marín, Director General de Aena, que presentó la experiencia de la privatización parcial de esta entidad y los espectaculares resultados económicos conseguidos hasta la fecha.

Dentro de las ponencias presentadas en esta misma jornada, Federico Mestre, Director de la División de Aeropuertos de TYPESA, disertó sobre modelos de gestión de aeropuertos en el mundo, de los que TYPESA posee experiencia directa por razón de su actividad empresarial en países como Brasil, México, Colombia, Chile y Pakistán. ■

Synthetic fuels for an energetic sustainability with renewable energy

Esta Jornada tuvo lugar el pasado noviembre y estuvo organizada por el *Institut de Recerca en Energia de Catalunya* (IREC) y la *Xarxa de referència en Materials Avançats per a l'Energia* (Xarmae), teniendo como objetivo mostrar las diferentes tecnologías y prototipos que se están desarrollando para la reducción del CO2, con especial interés en la producción de gas natural o gases nobles.



Durante la Jornada, que contó con la participación de diversas entidades y empresas, como FCC Aqualia, Enagas S.A., IBC-CSIC, Gas

Natural Fenosa y Labaqua, TYPESA presentó el proyecto *LIFE Ecorkwaste*, financiado por la Comisión Europea, en el cual está desarrollando un prototipo de gasificación de residuos de la industria del corcho. La presentación corrió a cargo de Santiago Sahuquillo, de la dirección territorial de Cataluña. ■

Jornadas de Partenariado Multilateral Bolivia – España

Marco A. Olguín, delegado en Bolivia, y Paula Sanmartín, Coordinadora Regional para Países Andinos, participaron, el pasado mes de noviembre, en estas Jornadas organizadas por el ICEX y la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en La Paz. En el evento participaron más de 50 entidades públicas y organismos multilaterales (BID, Banco Mundial y CAF) en el ámbito de las infraestructuras, medioambiente, energía, salud y agroindustria. Las autoridades bolivianas enfatizaron el importante papel de las empresas españolas en el desarrollo del país y destacaron el papel desarrollado por TYPESA mediante el trabajo realizado en los Planes

de Agua y Saneamiento de las cuatro ciudades principales de Bolivia: La Paz, Santa Cruz, Cochabamba y Tarija, y que servirá como eje fundamental de las futuras acciones que se desarrollen en el país en este campo. ■



Presencia de TYPESA en las jornadas de presentación de proyectos LIFE

El pasado mes de noviembre, se llevó a cabo Jornada técnica de proyectos LIFE: Agua, residuos y economía circular, organizada por la entidad Eurocat-CTM. Durante la sesión, se presentaron seis proyectos en el área de la economía circular y los residuos, de los que TYPESA participa, como socio, en tres de ellos. Durante esta sesión,

Santiago Sahuquillo, de la D.T. de Cataluña, presentó los proyectos: LIFE+ Remembrance, proyecto de recuperación de membranas de ósmosis inversa y LIFE Ecorkwaste, gestión integral del residuo de la industria del corcho, más concretamente, la valorización energética de los mismos. Por otro lado, y enmarcado en la Jornada Final del proyecto LIFE+ Reagritech, TYPESA presentó los resultados obtenidos durante los cuatro años de duración de este proyecto. La presentación corrió a cargo de Patricia Caro, de la D.T. de Cataluña. ■

Jornadas sobre Aspectos de Interés Geotécnico en TYPSA

Pedro Ramírez Rodríguez

El pasado mes de noviembre, el Departamento de Geotecnia de TYPSA organizó la 4ª edición de las “Jornadas de Aspectos de Interés Geotécnico”, que se desarrollaron en el salón de actos de la sede en Madrid.

Durante el desarrollo de la jornada, que fue presidida por Miguel Mondría como Director General Técnico, se puso de manifiesto la continua evolución de las técnicas utilizadas en las distintas especialidades de la ingeniería del terreno -geotecnia, geología e hidrogeología- en un proceso de constante adaptación para dar la respuesta adecuada a los desafíos técnicos actuales.

Esta circunstancia supone una necesidad y una oportunidad para adquirir nuevos conocimientos, orientados a su aplicación práctica de una forma adecuada y eficiente.

A lo largo de la jornada, se expusieron experiencias sobre una muestra de trabajos recientes y representativos de nuestra actividad en el campo de la geotecnia:



- **Diseño de obras subterráneas en entornos BIM: Características / Software / Caso práctico: El metro de Estocolmo.** Autores: A. Cantarero, E. Gilarranz, M. González y S. Monroe

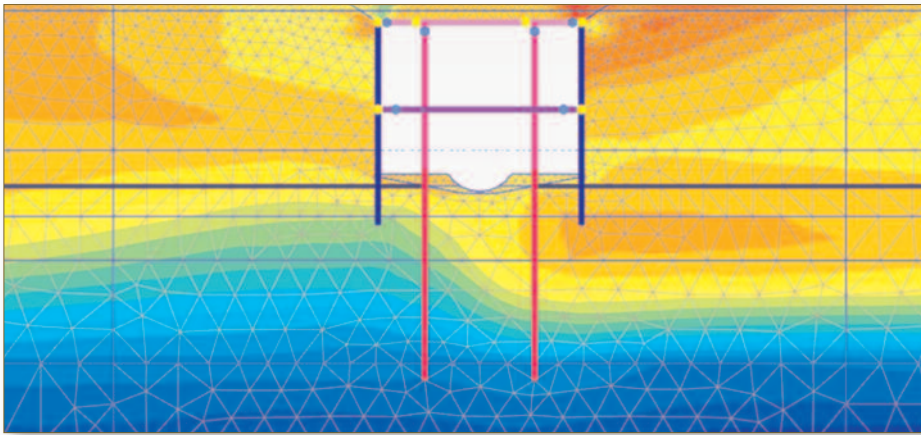
Alejandro Cantarero presentó los trabajos en entorno BIM del proyecto del Metro de Estocolmo aplicados al diseño de excavaciones con geometrías complejas de túnel en macizos rocosos. Estos trabajos requieren de un análisis preliminar de las herramientas actualmente existentes (Revit, Civil 3D, AutoCAD 3D...) aplicadas al diseño de túneles. Se identificaron numerosas limitaciones de los programas comerciales para este tipo de diseño y su integración con otras disciplinas, y las diferentes soluciones adoptadas, generalmente, elaborando rutinas de trabajo con el mayor grado de automatismo posible.

Alejandro Cantarero junto a Miguel Mondría en el transcurso de su exposición



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS



Saudi Arabian Railways. El trabajo ha comprendido la supervisión del diseño del proyecto y de la construcción, incluyendo el apoyo al cliente en el proceso de adjudicaciones, en expropiaciones y en los chequeos y puesta en marcha de las obras. Todo ello aplicado a tres líneas ferroviarias en Arabia Saudí en el papel de ENGINEER de acuerdo con el estándar FIDIC. A destacar el hecho de que las singulares condiciones de la zona imponen severas restricciones a diseño, en particular para el paso de zonas flojas (sabkhas) de alta compresibilidad y en zonas potencialmente inundables.

- **Cálculo dinámico para comprobación de acciones sísmicas con modelos de interacción suelo-estructura mediante PLAXIS para estaciones de la L2 del metro de Lima.** Autor: E. Salvador Martínez

Eduardo Salvador desarrolló la metodología de cálculo dinámico, aplicada a proyecto del metro de Lima, en el que las condiciones sísmicas de la zona constituyen un aspecto de diseño relevante, poniendo de manifiesto la excelencia alcanzada en un tipo de análisis numérico e extraordinaria complejidad. Este desarrollo ha supuesto un avance notable en este tipo de comprobaciones, de acciones dinámicas en obra subterránea, mediante acelerogramas, que hasta ahora no se había abordado en TYPESA, y que supone un avance en nuestro nivel de competitividad.

- **Estudio de filtraciones y bombeos en pozos de la L2 del Metro de Lima.** Autores: F. Díez Rubio, J. V. Cruanyes Gavilá y F. J. Ruiz Chaparro

Los ponentes presentaron las soluciones al problema de las excavaciones en los suelos de Lima, bajo nivel freático. La utilización de las nuevas herramientas de cálculo, y en particular los modelos de comprobación de flujo mediante MIDAS-GTS, permiten analizar y comprobar la idoneidad de los diseños, para hacer frente a un problema de difícil evaluación como supone el rebajamiento temporal del nivel de agua el terreno y su influencia en el entorno.

Fernando Díez, José Vicente Cruañes y Javier Ruiz durante su ponencia

- **Diseño innovador del Gravi3. Aspectos relativos a la cimentación.** Autores: A. Cazcarro Oliván, A. Durá Chica y R. Goumy

Alberto, Amparo y Romain presentaron los aspectos más característicos de las cimentaciones en estructuras Off Shore y en particular del diseño Gravi3 que constituye uno de los logros más innovadores de TYPESA. Analizaron las posibilidades que se obtienen de las investigaciones geofísicas y geotecnicas, como los CPT y Seabed vs Down-hole. Se hizo un interesante y detallado repaso sobre el comportamiento de las cimentaciones bajo la acción de cargas permanentes o cíclicas.

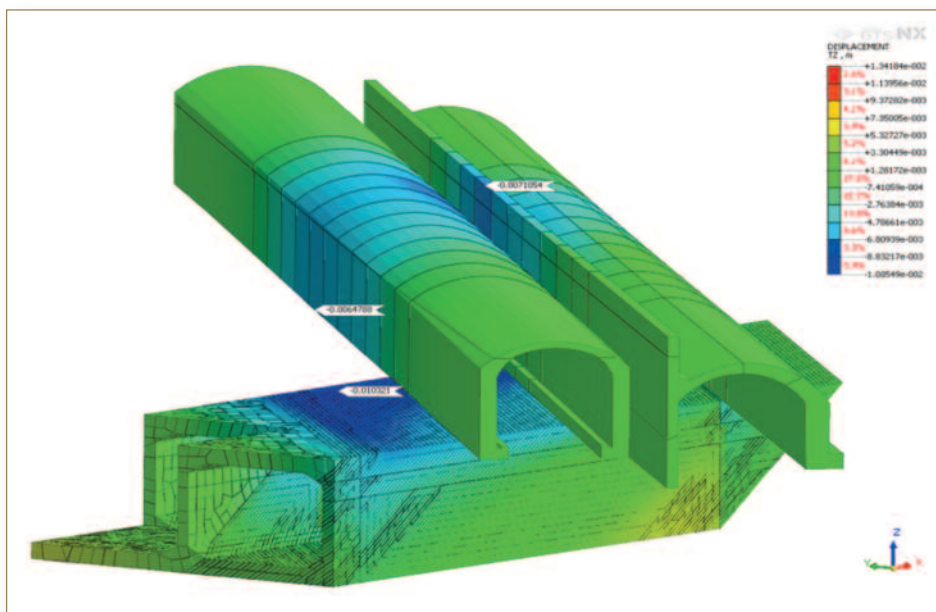
- **Particularidades geotécnicas en la supervisión de la línea FFCC del SAR (Arabia Saudí).** Autor: J. L. Suárez Vergara

Juan Luis hizo un repaso de los problemas singulares encontrados a lo largo del trabajo de los



CONGRESOS Y SEMINARIOS

◀ Volver al índice



Leandro y Fernando describieron con detalle los diseños de las excavaciones ya ejecutadas para la que ha sido la ampliación de metro de mayor envergadura realizada con éxito hasta la fecha. El diseño combina sistemas de sostenimientos convencionales pero aplicados en condiciones de geometría estricta y, el uso de herramientas numéricas ha permitido su optimización. Como novedad, cabe destacar, como a partir de los modelos numéricos se han ajustado los coeficientes de balasto para optimizar la comprobación estructural de la obra.

- Aspectos geotécnicos de interés durante la construcción de las obras de la L5 del Metro de Riad. Autor: G. Guisández González

- El Nudo de las Glorias (Barcelona). Análisis numérico mediante MIDAS-GTS. Autores: Plaza Castel y X. Gost Mayans

Xavi presentó el caso del cruce del túnel de las Glorias. La complejidad del proceso constructivo está siendo analizada mediante un modelo numérico extraordinariamente avanzado, y realizado mediante el código MIDAS-GTS. Este trabajo representa un claro ejemplo del grado de maestría alcanzado en el trabajo con modelos numéricos tenso-deformacionales en 3 dimensiones y permite analizar los fenómenos de interacción suelo-estructura y el comportamiento de una obra de enorme complejidad técnica.

- Métodos analíticos y numéricos aplicados en el diseño geotécnico de estaciones profundas del metro de Riad. Autores: F. Ceballos Martínez, L. Pardo Menéndez y A. Guerra Herrero

PRESENTACIÓN

Las especialidades de la ingeniería del terreno (geotecnia, geología e hidrogeología) evolucionan sus técnicas en un proceso continuo de adaptación a la demanda para dar respuesta adecuada a los desafíos técnicos actuales. Esta circunstancia supone una necesidad y una oportunidad para adquirir nuevos conocimientos, orientados a su aplicación práctica de una forma adecuada y eficiente.

La mejora progresiva de la capacidad de proceso de cálculo informático y el desarrollo de nuevas entornos de trabajo (BIM), exigen y favorecen una rápida puesta al día en la aplicación de las técnicas tradicionales para la realización de diseño geotécnico, mediante programas de diseño gráfico y de cálculo, por métodos numéricos avanzados.

La mejora de las herramientas disponibles en la actualidad no debe hacer olvidar que la ingeniería geotécnica analiza y evalúa inevitables incertidumbres y, en consecuencia, el resultado obtenido debe ser filtrado por el tamiz del sentido común y de la prudencia.

En este contexto, se convocan las 4ª jornadas de aspectos de interés geotécnico en TYPSA con la finalidad de transmitir, dejar constancia y compartir el conocimiento adquirido para mejorar capacidades y poder aplicar estas experiencias en casos similares.

PROGRAMA	
10:00	Presentación
10:45	Diseño de obras subterráneas en entornos BIM: Características/Software/Caso práctico: El metro de Estocolmo Alex Canterero Loal/Elena Gilamanz de la Cruz/Mate González Sencho/Sarah Monroe
11:30	Cálculo dinámico para comprobación de acciones sísmicas con modelos de interacción suelo-estructura mediante PLAXIS para estaciones de la L2 del metro de Lima Eduardo Salvador Martínez
12:15	Diseño innovador del Crow3. Aspectos relativos a la cimentación Alberto Cazcano Oliván/Amparo Dará Chica/Romain K. Gouty
13:00	Particularidades geotécnicas en la supervisión de la línea FFCC del SAR (Arabia Saudí) Miguel Trancoso Gómez/Juan L. Suárez Vergara
Sesión de tarde	
15:45	Estudio de filtraciones y bombeos en pozos de la L2 del Metro de Lima Fernando Díez Rubio/J. Cruzayas Gavilá/T. Javier Ruiz Chaparro
16:30	El Nudo de las Glorias (Barcelona). Análisis numérico mediante MIDAS-GTS Alex Plaza Castel/Xavier Gost Mayans
17:15	Métodos analíticos y numéricos aplicados en el diseño geotécnico de estaciones profundas del metro de Riad Fernando Ceballos Martínez/Leandro Pardo Menéndez/Abel Guerra Herrero
17:50	Aspectos geotécnicos de interés durante la construcción de las obras de la L5 del Metro de Riad Gabriel Guisández González
18:15	Debate y clausura de la jornada



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Gabriel realizó un amplio recorrido personal sobre su experiencia del desarrollo de las obras del metro de Riad a lo largo del cual enumeró diversos aspectos que relacionan el diseño con su aplicación práctica. Durante su disertación no faltaron críticas constructivas que ayudan a entender las dificultades inherentes al proyecto y a una obra de extraordinaria complejidad. Tuvo particular interés las observaciones realizadas con relación a la presencia de cavidades, que ya habían sido identificadas en la fase de estudios del terreno, cuestionadas por el cliente durante el proceso de diseño, y finalmente constatadas en la obra durante las numerosas inspecciones efectuadas.

Al término de las presentaciones se celebró una mesa redonda con intercambios de ideas suscitadas a lo largo de las exposiciones, con la participación de los asistentes y de ponentes en un interesante y animado debate.

Se puso de manifiesto que la mejora progresiva de la capacidad de proceso de cálculo informático, y el desarrollo de nuevos entornos de

trabajo (BIM), exigen y favorecen una rápida puesta al día en la aplicación de las técnicas tradicionales para la realización de diseño geotécnico, mediante programas de diseño gráfico y de cálculo, por métodos numéricos avanzados.

También se constató que la mejora de las herramientas disponibles en la actualidad no debe hacer olvidar que la ingeniería geotécnica analiza y evalúa inevitables incertidumbres, y, en consecuencia, el resultado obtenido debe ser filtrado por el tamiz del sentido común, y de la prudencia.

En definitiva estas jornadas sobre aspectos de interés geotécnico en TYPSA, permiten mostrar capacidades, y compartir conocimientos adquiridos, con la consecuente mejora competitiva en su aplicación en casos futuros con problemáticas geotécnicas similares. ■





Un compañero en la Liga Sueca de Waterpolo

José Javier Veganzones Muñoz

El Deportista

Desde 2009 juego en la primera división de waterpolo en la liga de Suecia, como portero titular en el equipo Stockholms Polisen. Comparto vestuario con antiguas estrellas europeas y jóvenes promesas suecas, aparte de jugadores internacionales de todo el mundo. En las últimas cinco temporadas hemos ganado dos bronce y dos platas. Me siento un jugador muy apreciado por todos los miembros y

jugadores del equipo: en 2012 fui designado como el jugador más valorado. Esta temporada esperamos levantar por primera vez el título de campeones. Estamos mejorando mucho el nivel de juego con el impulso de un nuevo entrenador y los refuerzos puntuales en algunas posiciones claves. Hemos participado en numerosos torneos nacionales e internacionales.

En la variante veraniega del waterpolo, conocida como “Beach Waterpolo”, he cosechado dos medallas de plata con otro de los equipos más laureados de Suecia, Järfälla Vattenpolo. La fase final del Beach waterpolo se juega durante la semana de los Campeonatos Nacionales Deportivos de Suecia, también llamada los JJOO suecos, ya que participan la mayoría de los deportes nacionales.

Debido a la experiencia en el waterpolo que me llevé de España, la lograda en Suecia y mi trabajo en las categorías inferiores de Polisen y de la selección de Estocolmo, la federación sueca de natación me llamó para ofrecermelo el cargo de entrenador principal de la selección sueca de waterpolo sub17, cargo que acepté con gusto. El pasado mes de noviembre debuté en el Torneo de Naciones Nórdicas, “Nordisk Mästerskap” terminando en cuarto puesto, tras caer en el partido por el bronce contra Dinamarca. A pesar del poco tiempo de preparación hicimos un buen torneo y los jugadores, muchos de ellos sin conocerse mucho, mostraron una gran capacidad de trabajo en equipo y de superación durante el campeonato.

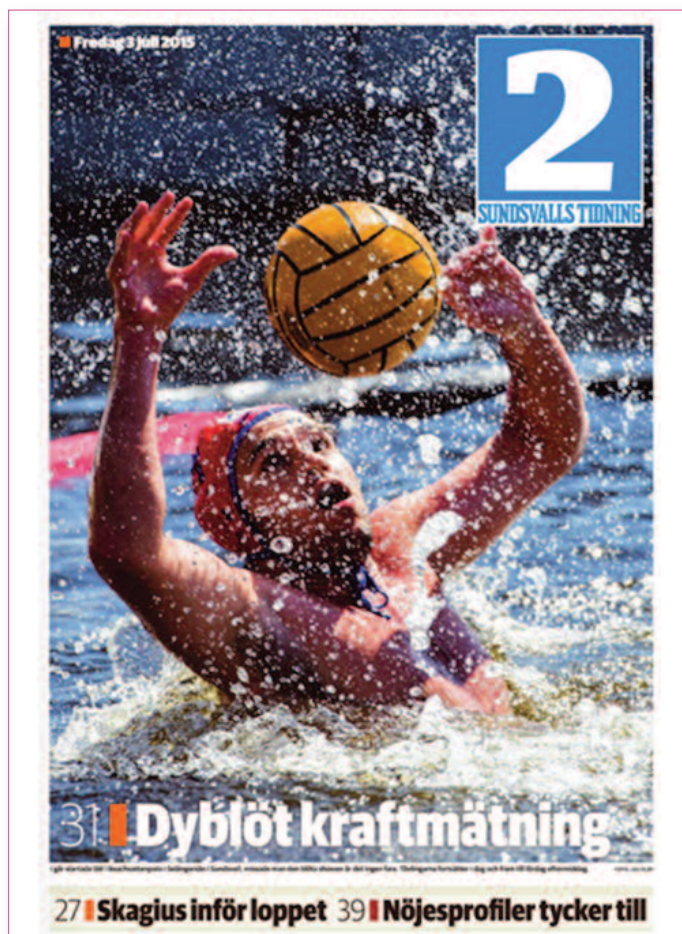


Foto de la portada de un diario deportivo sueco durante el Beach Waterpolo disputado en Sundsvall en las aguas del Báltico (2015)



Premio al Mejor Jugador de Waterpolo 2012

◀ Volver al índice

RELATOS Y OPINIÓN



Los jugadores hacemos corrillo alrededor del capitán y mía (portero) para animarnos antes del partido

Como anécdota, me vi envuelto en polémica al incluir chicas en el equipo para un torneo que era de chicos. Entre los mejores 14 jugadores suecos de la generación había 5 chicas y como el torneo permitía su participación, mi asistente y yo decidimos llevárnaslas. No es una situación ideal, pero el waterpolo sueco femenino está a un gran nivel. Soy optimista de cara al futuro ya que en la siguiente generación hay jugadores de mucha calidad.

La Familia

Mi predisposición hacia el deporte empezó desde los siete años en el Colegio, practicando la natación y, tras varios éxitos con el equipo en campeonatos colegiales, pasé al equipo federado de Pozuelo, el cual tenía sección de waterpolo a la que me incorporé a los 12 años. El deporte de competición implica entrenamiento todas las tardes-noches desde martes a viernes y los fines de semana campeonatos y competiciones. Mi familia jugó un papel fundamental, aportando

todos esos valores que dan forma y consistencia a lo que se llama “el espíritu deportivo”: compromiso con los compañeros y entrenadores, cumplimiento riguroso de todas las citas y convocatorias, solidaridad, esfuerzo, lucha y superación, respeto a los demás, trabajo, dedicación y ejemplo. Debo hacer especial mención a los servicios de “taxista” recibidos durante tantos y tantos años. Mis padres siempre me dejaron claro que el deporte tenía el mismo rango de exigencia que cualquier asignatura académica. Fueron claves para mí y para llegar donde he llegado. He sufrido y disfrutado muchas veces. Por mi altura pasé a jugar a baloncesto con el colegio y con el club de Pozuelo de Alarcón, logrando muchos trofeos entre los que recuerdo con especial cariño el subcampeonato sub21 de Madrid.

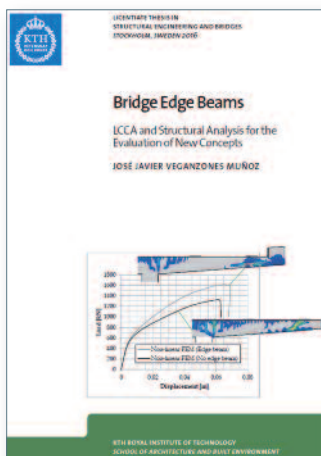
El Ingeniero de Caminos

A pesar de la exigencia que requería, cuando empecé la carrera de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en 2007, continué con



Selección nacional sueca sub17 en el Torneo de Naciones Nórdicas celebrado en Turku (Finlandia)

RELATOS Y OPINIÓN

 Volver al índice


La portada de mi tesis de licentiate sobre vigas de borde en puentes

waterpolo y baloncesto. Llegué a Estocolmo en quinto curso para hacer el programa de intercambio Erasmus en la universidad de KTH (Kungliga Tekniska Högskolan, Real Escuela Técnica de Estocolmo). Decidí irme a la KTH por su excelente formación académica que le da prestigio. Fui pionero del programa de excelencia de doble titulación en dicha universidad, siendo el primer alumno de la UPM en conseguirlo. Mi proyecto fin de carrera fue sobre un puente arco entre las municipalidades de

Kallhäll y Kungsängen, cercanas a Estocolmo.

El Trabajador

Comencé a trabajar en KTH en un proyecto de doctorado, en la división de Puentes e Ingeniería Estructural, sobre el tema "Vigas de borde en puentes: Costes de ciclo de vida y Análisis Estructural". He publicado dos artículos de revista indexada y dos en la conferencia

Stockholms Polisens IF en Camogli, Italia



IABSE. El trabajo como doctorando implica ser profesor de puentes en KTH y también supervisar proyectos fin de carrera. En febrero de 2016 recibí el título conocido como Licentiate, que equivale a la mitad del doctorado.

Justo después comencé a trabajar para TYPESA en el proyecto del metro de Estocolmo. Actualmente me encargo de la coordinación de la planificación, con el sueco como idioma de trabajo, fundamental para trabajar aquí como ingeniero civil.

Mis Pilares: Estudio-Deporte-Trabajo

En Suecia cada empleado recibe una subvención para la práctica del deporte. Este es un aspecto que me agradó bastante ya que considero que, aparte de ser saludable, es indispensable para desarrollar habilidades como concentración en el trabajo y en los estudios. El deporte a alto nivel aporta además compromiso, disciplina, aprendizaje continuo y trabajo en equipo. Requiere también una buena organización del tiempo para poder atender a todos los entrenamientos y jugar los partidos. En mi caso, la flexibilidad en Suecia con los horarios a nivel profesional es también una pieza importante para poder compaginar la vida laboral y deportiva. Sin duda, el baloncesto y, sobre todo, el waterpolo han sido vías que han potenciado mi desarrollo integral como estudiante y trabajador, con el apoyo incondicional de mi familia desde el principio.

En cuanto a la vida en Estocolmo, diría que es agradable y tranquila, aunque cuesta un poco ceñirse a los horarios (por ejemplo comer a las 11 o 12) pero, al final, todo es acostumbrarse, al igual que a las bajas temperaturas. Las horas de sol afectan más cuando sobran que cuando faltan. En verano apenas se pone el sol, lo que hace perder un poco la percepción del tiempo. Tampoco hay persianas y a veces piensas que te has quedado dormido al ver los rayos del sol entre la cortina, pero en realidad son sólo las 4 de la madrugada. La sociedad sueca puede resultar fría y distante, casi invisible, pero una vez que te introduces en un círculo de amistad la gente es amable y simpática, a veces demasiado diplomática. Acerca del trabajo, aquí se da gran importancia a garantizar buenas condiciones para la buena calidad de vida de los empleados en relación al área laboral, las instalaciones y equipos, y las actividades colectivas, entre otros. ■

En recuerdo de Eva López Nicasio

Juan Ojeda, Emilio Cuellar, Alberto Casado, anónimo, M^a Dolores Murillo, Amparo Bernal, Paula de Lama, Inés Ferguson, Rosa Monzó, M^a Jesús Espinosa, Alfonso Santa, Miguel Mondría, David Caballero, Marta Benito, Susana Gancedo, Rosario Escudero y Eva Martín



Juan Ojeda



Puede ser que no haya nada más consubstancial a la vida que la muerte. O quizás, precisamente por ser su negación absoluta y radical (al menos aparente, pues no se puede ignorar la intuición trascendente del ser humano), no haya nada más incomprensible para el ser vivo que la supresión de su función orgánica y vital.

En cualquier caso, la pérdida de una compañera como Eva, el alejamiento físico total de la persona con la que hemos compartido vivencias, esfuerzos, alegrías y tristezas durante todos estos años es algo turbador, algo que nos mueve inevitablemente a la reflexión, al planteamiento de cuestiones esenciales. Si, además su legado es una lección inconmensurable de cómo hacer frente a la vida desde la perspectiva de su ausencia, de cómo afrontar las mayores dificultades sin perder nunca la entereza, de cómo poner en valor lo esencial y ser jovial y sereno aún en la mayor de las disyuntivas; entonces existe una obligación de honrar esa memoria y de, sobreponiéndonos al dolor del alejamiento físico, ser nosotros los que pongamos en valor el ejemplo recibido. Y eso queremos hacer ahora -con toda modestia, con todo respeto, con todo cariño- en las páginas siguientes. Recordar a Eva como profesional, como ser humano y honrar su memoria y su extraordinario ejemplo y, de esa manera, hacerla de nuevo presente entre nosotros.

Eva como ingeniero hidráulico: Semblante profesional

Eva se licencia como Ingeniero Técnico de Obras Públicas en 1997, en la especialidad de Hidrología por la Universidad de Alicante, lugar de residencia familiar (a pesar de que ella era francesa de nacimiento, nacida en París, algo que sin duda inculca carácter). Su inquietud por aprender y mejorar le llevó a lo largo de su vida a completar esa formación inicial con una licenciatura de Ciencias Ambientales, con la que ampliaba la visión holística de su inicial vocación ingenieril, algo especialmente remarcable en el ámbito de la Ingeniería del Agua, a la que

dedicó su vida profesional; así como un graduado en Ingeniería Civil, conseguido en fecha relativamente reciente (2013) como complemento y colofón de su capacitación a nivel académico. Es sin duda significativo el hecho de que el estudio acompañó siempre el andar profesional de Eva, que tuvo la disciplina y voluntad suficiente para compaginar el exigente esfuerzo profesional que supone trabajar en una empresa como TYPESA con la consecución de nuevas titulaciones académicas. Tesón en la actuación profesional y búsqueda de la excelencia aparecen por tanto como signos distintivos ya desde los inicios de su discurrir profesional, como leiv motiv que impulsó su desenvolvimiento como ingeniero y que eran expresión necesaria de su forma de ser y de concebir nuestra profesión.

Tras unos primeros años en ingenierías de ámbito local, Eva ingresa en TYPESA en el año 2001 en el Departamento de Hidráulica en la Dirección Territorial de Valencia donde desarrolla proyectos de drenaje, saneamiento y actuaciones fluviales, ámbito este que siempre le supuso un especial estímulo. En el año 2005 asume la responsabilidad de Directora del Departamento, labor que desarrolla durante algo más de un año, ya que en abril de 2006 se muda a Madrid, incorporándose en la División de Obras Hidráulicas y Gestión del Agua. Tras dos años como ingeniero de proyecto, en los que amplía su experiencia en estudios y diseños a las grandes presas, las centrales hidroeléctricas y las grandes conducciones, aunque sin abandonar nunca el ámbito del saneamiento y drenaje urbano ni la ingeniería fluvial, Eva asume funciones de jefe de proyecto de la citada División. Destacable es durante esta época su estancia en Brasil (2010), donde intercambió experiencia profesional y visión de empresa con los compañeros de Engecorps, en el afán continuo (y aún hoy vigente) de integrar en el ámbito del Agua a las organizaciones a ambos lados del Atlántico. En junio de 2014, se incorpora finalmente al Departamento de Ingeniería del Agua, donde su inquietud por la técnica y su afán por profundizar en los conocimientos de la profesión que tanto quería, le hacen ser referencia destacada, participando en proyectos de gran alcance, como el de Nandi Forest en Kenia, el saneamiento del Manzanares en Madrid, Yarascay en Perú o el desarrollo urbano de El Cañaveral.

SOCIEDAD

 [Volver al índice](#)

Eva personificó los rasgos distintivos de los ingenieros hidráulicos: afán por la excelencia técnica, capacidad integradora a la hora de abordar nuestro ámbito de actuación y sensibilidad frente a un medio complejo y difícil de aprehender; rasgos en fin que no son sino la expresión profesional de una peculiar y orgullosa forma de ser.

Eva en el recuerdo de sus compañeros: semblante humano

Emilio Cuellar

Creo que todos los que conocimos a Eva coincidimos en destacar de ella su fuerza, su carácter y su afán de superación frente a las adversidades. En estos últimos años hasta se ha permitido hacerlo a ritmo de tango... uno de ellos dice así:

*La vida es corta y hay que vivirla,
dejando a un lado la realidad.
Hay que olvidarse del sacrificio,
que tanto cuesta ser, tener el pan.
Y en estas noches de farra y risa,
ponerle al alma nuevo disfraz.*

*La vida es corta y hay que vivirla,
en el mañana no hay que confiar.
Si hoy la mentira se llama sueño,
tal vez mañana sea la verdad.*

Hasta siempre, Eva.

Alberto Casado

Recuerdo que, a los pocos días de mi llegada a TYPESA, Eva se reincorporaba al trabajo tras un periodo de baja. Desde entonces y año tras año, siempre me impresionó la valentía con que afrontaba cada situación adversa, manteniendo el buen humor, las ganas de disfrutar de la vida y los planes de viaje para acudir a sus festivales de tango. Es una pena tener que decir adiós a una compañera como ella, pero su espíritu de lucha pervivirá entre todos nosotros.

Anónimo

En mi caso, si tuviera que destacar algo, sería el que me gustaba trabajar con ella. Cada vez que me asignaban un proyecto nuevo y era Eva quien lo dirigía, me hacía sentirme seguro, era muy profesional, recta y disciplinada y eso me encantaba y a la vez me daba seguridad en mí mismo en el trabajo. Admirable fue como terminó su proyecto de carrera estando ya enferma y además, en mis últimos trabajos, no tenía ningún problema en hablar conmigo a través del whatsapp o a través del teléfono, estando en su casa y en el hospital, para

marcarme las directrices o resolverme alguna duda, cualquiera de nosotros hubiera abandonado el trabajo ante su misma situación. Gesto de lucha incansable y de no rendirse, de no abandonar, que la hacía grande. Eva, siempre te recordaré.

M^a Dolores Murillo

Tuve la suerte de compartir con Eva muchos momentos y disfrutar de su amistad, pero quizá lo que mejor pueda resumir cómo era ella, es la siguiente anécdota que, además, coincidió con una de las últimas veces que la vi.

Estaba ya ingresada en el hospital pero, como siempre, sólo pensaba en retomar su vida normal y en volver al trabajo. Hablando sobre cómo estaban las cosas por TYPESA le dije que en ese momento estábamos con el lío de las autoevaluaciones. “Como estás de baja -le comenté- no tienes que preocuparte de esas cosas”. Cuál fue mi sorpresa cuando me dijo que por supuesto que quería hacer su autoevaluación y que en cuanto pudiera se conectaba a la intranet y la hacía. Cuando otros habrían tirado completamente la toalla ella sólo pensaba en seguir adelante, hasta con las cosas más pequeñas. Así era Eva, siempre pensando en volver, nunca dándose por vencida.

Eva tenía una fortaleza increíble, fue todo un ejemplo de cómo llevar una enfermedad como la suya. Creo que en cierto modo la clave fue hacer siempre, y a pesar de todo, una vida normal: ir al trabajo, su ocio, un montón de amigos..., supongo que con la unión de todo eso logró afrontar su situación con tanta fuerza.

A nivel personal era una chica estupenda, en el profesional no tengo ninguna duda, ha sido un ejemplo a seguir y así la recordaré.

Amparo Bernal

Eva empezó siendo la nueva compañera de trabajo que se sentó a mi lado recién llegada de las oficinas de Valencia. Tardé poco en conectar con ella. Me encontré con una persona franca, responsable, perfeccionista y que sabía trabajar en equipo, asumía

responsabilidades y no dudaba en dedicar su tiempo y compartir su experiencia con aquellos que le pedíamos apoyo. No se amedrentaba ante retos nuevos, los tomaba con ilusión, confianza y ganas de sacar las cosas adelante.

Así, poco a poco, al mismo tiempo que conocía a una gran profesional, fui descubriendo a Eva como persona. Todo un carácter, todo un



◀ Volver al índice

SOCIEDAD

ejemplo de valentía, coraje y ganas de vivir. En estos últimos años poca gente habría podido decir que estaba enferma y yo creo que la razón es que ella no se sentía como tal. Me costó entenderlo. Me dejaba desconcertada cuando un día se encontraba fatal y al día siguiente me contaba que se había ido a bailar tango o cuando le daban malas noticias después de las pruebas y me decía: “¡pues tendrán que darme una solución!”. Pronto dejé de recomendarle que se quedase en casa descansando y me contagié su esperanza y confianza en que todo iba a salir bien.

No tengo palabras para expresar lo afortunada que me siento de que Eva se haya cruzado en mi vida y haya entrado a formar parte de mi grupo de amigos. Eva,



una persona que no dejaba indiferente, de esas que te marca y a la que tendré siempre presente porque ha ido dejando un poquito de ella en mí y en mucha gente que la ha querido y la quiere.

Inés Ferguson

El recuerdo de Eva nos acompañará siempre. Los que hemos tenido el privilegio de compartir estos años con ella, nos quedamos con el ejemplo de una persona que afrontaba la vida con optimismo y coraje, que asumía sus circunstancias con entereza y que siempre tenía la mano tendida a sus amigos y compañeros. Ha querido llevar una vida sencilla y normal, disfrutando de sus aficiones, sin dejar que las adversidades le sobrepasaran. Esa manera de afrontar la vida es el mayor regalo que nos podía hacer a sus compañeros de TYPESA. La llevamos en el corazón.

Paula de Lama

Eva fue una de las primeras personas que conocí cuando llegué a TYPESA aunque la verdad es que no recuerdo el momento exacto en el que nos hicimos amigas. Lo que sí recuerdo es que admiraba su fortaleza y sus ganas de vivir. Trabajaba y estudiaba a la vez, bailaba tango y tenía su mente constantemente ocupada con planes de futuro. Cuando llegó la enfermedad, no hubo nada que cambiara mi percepción sobre ella. Seguía trabajando, bailando, viajando y estando ahí cuando la necesitaba por problemas que estaban lejos de lo que ella tenía que afrontar.

Si alguna vez pensé en alguien capaz de vencer el cáncer, ese alguien era Eva, y en cierto modo lo hizo. Lo hizo porque lo terrible de esta enfermedad no es sólo el posible desenlace que siempre acecha, sino el miedo que envuelve todo y a todos. Eva encaró ese miedo y a cada derrota se levantaba y volvía a empezar. Creo sinceramente que lo más importante de este ínfimo tiempo que pasamos aquí es la huella que dejamos en otras personas. En mi caso, y me atrevería a decir que en el caso de mucha gente que compartió su vida con Eva, esta huella es imborrable. En mi corazón quedan las risas, las compras, las charlas, los llantos y cientos de momentos que atesoraré para siempre hasta que, si es verdad que hay algo después, nos volvamos a reunir.



Madrid, 10 de enero de 2017

Querida familia,

Aunque no hemos tenido oportunidad de conocernos personalmente, he querido escribiros esta carta, para transmitirlos lo cerca que nos sentimos de vosotros en estos momentos y compartir lo importante que ha sido para TYPESA el haber tenido la suerte de contar con Eva como compañera y como amiga.

A pesar del profundo y hondo dolor que sentimos en estos momentos, el recuerdo de Eva, su lección de vida, su entereza, coraje y valentía nos sirve ahora más que nunca de ejemplo y de referencia para mirar hacia adelante. El legado de Eva en TYPESA no es sólo un legado profesional, de alguien que destacó por su amor a nuestra profesión, apasionada de la Hidráulica y del Medioambiente, concienzuda técnica que nunca admitía otro resultado en lo que hacía que no fuera la excelencia. Su legado va más allá de lo profesional y sobrepasa cualquier valoración técnica o ingenieril. El ejemplo que nos ha dejado Eva es de un hondo calado humano y personal, una lección inolvidable de cómo enfrentarse a la vida, aún en sus condiciones más difíciles, sin rendirse nunca al desaliento y manteniendo siempre la cabeza alta, la sonrisa en la boca y una paz serena en los ojos, capaz de conciliar cualquier problema, cualquier desánimo.

Eva es una persona extraordinaria que nos deja un recuerdo imborrable, por ello, aunque su ausencia nos llena de tristeza, su recuerdo nos reconforta. Comparto este recuerdo que Eva nos deja con vosotros, con su familia, como muestra de reconocimiento y cariño y como compromiso de que nunca la olvidaremos y de que siempre honraremos su memoria.

Con el cariño sincero y el respeto de todos sus compañeros de TYPESA os envío un muy fuerte y sentido abrazo.



Pablo Bueno Tomás
Presidente
Técnica y Proyectos, S.A.

TYPESA (Técnica y Proyectos), S.A. | Registro Mercantil de Madrid. Tomo 2016 - 4483. Sucursal P.º Fernán de Vega 11873. Iva. Nº Factura 621-1997. N.º IF. A-2017-288

C/ Gomera, 9 - San Sebastián de los Reyes
28703 - MADRID
Tel. (34) 917 227 300 - Fax (34) 916 517 588
e-mail: madrid@typsa.es



SOCIEDAD

 [Volver al índice](#)
Rosa Monzó

Como una especie de mensaje navideño envenenado llegó la noticia del fallecimiento de Eva López Nicasio, una desgracia.

Eva fue compañera del Departamento de Hidráulica en Valencia entre 2001 y 2005 y jefa del mismo departamento hasta 2006, momento en que empezó a trabajar en las oficinas de Madrid.

Fue una excelente compañera, que realizaba su trabajo con gran seriedad y profesionalidad, y un particular sentido del humor y simpatía que alegraban el día cuando los sacaba a relucir.

Siempre demostró ser una gran luchadora, en su vida profesional y en su particular cruzada o más bien vía crucis contra la enfermedad. Pero hay batallas que ni el esfuerzo más denodado puede ganar. Nos queda un hondo pesar.

M^a Jesús Espinosa

“Querida Eva, Ha sido un placer conocerte y los momentos que hemos compartido. Pocas personas tienen la alegría de vivir y la fortaleza que tú nos has mostrado y que a mí personalmente tanto me ha ayudado. Permanecerás siempre en mi memoria con el mejor de los recuerdos”.

Alfonso Santa

El día 3 de octubre de 2013, escribí un mail a Eva, felicitándola por la obtención de su Grado como Ingeniero Civil por la Universidad de Salamanca. Obtuvo un 9 (sobresaliente) en su proyecto fin de grado, que era una minicentral hidroeléctrica en León. Mi mail decía así: “... ¡enhorabuena Eva! Necesitas más mamparas para ir colgando títulos...”. Y ello porque Eva, diagnosticada muchos años antes, sacó primero su título de licenciada en Medio Ambiente por la UNED y no conforme con ello, quiso “mejorar” su condición académica y profesional de Ingeniero Técnico, estudiando para el citado Grado, y esto último ya en pleno proceso de tratamiento – recuperación – recaída, que le forzaba a trabajar intermitentemente con una poderosa voluntad que yo admiraba profundamente.

Creo de justicia escribir ahora, más de 3 años después de ese mail personal, unas palabras de reconocimiento público hacia una colaboradora y compañera tan especial, tan joven, que finalmente ha sido “derrotada” por la enfermedad.

Y es que su ausencia definitiva resulta dolorosa. Su juventud, fuerza y actitud nos hizo pensar a quienes la



tratábamos, que seguiríamos contando con ella muchos años más en los asuntos del agua.

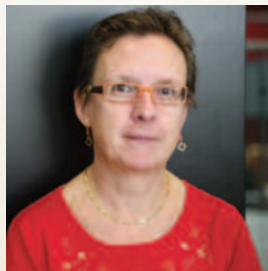
Quiero resaltar dos aspectos de la personalidad de Eva por los que siempre la recordaré: su aportación como técnico, primero en la División de Obras Hidráulicas y posteriormente en el Departamento de Ingeniería del Agua. Desde estas líneas, mi reconocimiento por su colaboración y eficacia y su valor y su actitud. Admiro su capacidad de luchar, de sonreír y de contagiar su propia confianza e ilusión por vivir a sus compañeros.

Para mí ha sido un honor trabajar con Eva y conocerla. No sólo con la ingeniera, sino también, y sobre todo, con la persona serena, discreta, educada, amable y valiente que era. A Eva le han hecho un contrato por tiempo indefinido en el más allá y nos la han quitado, pero el rastro que ha dejado entre nosotros es imborrable.

Hasta siempre, Eva.

Miguel Mondría

Trabajé con Eva cuando ella fue directora del departamento de Hidráulica de Valencia. Dedicábamos mucho tiempo a la planificación de los equipos, esa labor tan propia de nuestra profesión. Eva se lo tomaba con mucha seriedad, como todo lo que hacía. El rigor y la seriedad eran muy característicos de Eva y a mí me parecía admirable, más aún siendo una persona tan joven. Con el tiempo los dos nos acabamos trasladando a Madrid. Allí hablaba con ella de vez en cuando, muchas veces en los pasillos de la segunda planta. Y era una persona mucho más sonriente, a pesar de su enfermedad y de sus momentos duros. Ahora mismo la estoy recordando así: Eva sonriendo. Y me parece mucho más admirable.



◀ Volver al índice

SOCIEDAD



Caballero, Marta, Su, Rosi y Eva MS

Brindo por ti EvaLo, por todo lo que nos diste, por todo lo que nos influiste sin darnos cuenta de ello, brindo por la gente que suma y hace la vida sencilla como tú, aunque fuera a costa de vetar restaurantes para comer fuera. Brindo por las *nails* permanentes, por las "gangas" compradas, por las pelucas y las dichosas horquillas que sólomente nos costó dos horas encontrar. También brindo por lo que nos unió en el trabajo, si porqué no, por ese Campello estando tú todavía en Alicante, por el río Gudillos, El Cañaverál, por El Pardo, la decoración de nuestro habitáculo typsero, por los Excel compartidos, por el Grado. ¡¡¡¡Gracias Eva!!!! Brindo por ese barril del Vicente en donde casi no cabíamos, por el *Alright*, por la Casa do Brasil, por todas y cada una de las celebraciones de los 40, por los cómplices. ¡¡¡¡ Viva la cara B !!!! Brindo por tu tango, tus milongas, por esos zapatos de baile vertiginosos, por tus reivindicaciones y tu lucha mirando al frente, por tu ejemplo y tu ánimo. Por ti Eva, simplemente por ti !!!!



*Siempre tendremos nuestro sexteto. ¡!!!! Venga ¡!!!!
!!!! Gracias amiga ¡!!!!*



Un año más TYP SA está presente en la Carrera de las Empresas

Emilio Cuellar Díez

¡La alegría de tirar del carro calzándose unas zapatillas! No sólo es correr; es correr y ¿a qué horas?; es correr en medio de la marea empresarial humana



Se confirma lo que ya sospechábamos y hace tiempo se venía rumoreando: no todo el personal de TYP SA está en plenas condiciones mentales. A pesar de los periódicos reconocimientos médicos y de las buenas apariencias en sus comportamientos del día a día, hay empleados de esta oficina que no se encuentra en sus cabales. Como prue-

ba de ello lo acontecido el pasado domingo 18 de diciembre cuando cerca de cuarenta miembros de esta empresa se dan cita en plena Castellana de Madrid, poco después del amanecer y a menos de 10 grados, y todo ello sólo para participar en una carrera que, de antemano, saben que no van a ganar, pero que ya tienen su premio sólo con participar y terminar la prueba. Pero no son los únicos, este año se han juntado cerca de catorce mil pirados representando a un montón de empresas, son como una plaga. Gente que en verano corre hasta deshidratarse y en invierno se abrigan contra el frío o vuelven a sus casas empapados por la lluvia. Escuchan una música que marca el ritmo de sus piernas y a medida que avanza la carrera sus caras no pueden disimular el sufrimiento. Se preguntan qué coño hago yo aquí, porqué no estar mejor al otro lado de la valla aplaudiendo a los locos que corren, pero cuando consiguen cruzar la meta no se cambian por nadie, a pesar de que miles de corredores ya lo hayan hecho por delante. Reciben el apoyo de los primeros y alientan a los que vienen por detrás, respetando y dando cariño hasta al último y al penúltimo. Se hacen las fotos para el recuerdo y se juntan a reponer fuerzas y comentar la experiencia como si de una hazaña se tratase, y lo peor de todo, se animan unos a otros para volver el próximo año. ■



Formando ingenieros en la República Democrática del Congo

Pepe González Pachón

En abril de 2008, el Presidente de TYPASA se desplazó a Mahagi (RD Congo) para entrevistarse con el que era entonces Obispo de esta diócesis, Monseñor Marcel Utembi, hoy Arzobispo de Kisangani. En esa reunión, TYPASA se comprometió a ayudar a la Diócesis de Mahagi a promover la Universidad, que –por iniciativa de TYPASA– incorporó una Escuela Universitaria de Ingeniería.

Después de que el Departamento de Edificación de TYPASA hiciera el proyecto de construcción, en agosto de 2009, Pablo Bueno Sainz volvió a desplazarse a Mahagi, esta vez para asistir a la puesta de la Primera Piedra para la construcción del Centro Universitario.

En noviembre de 2011, una delegación de TYPASA compuesta por César Gómez Fraguas y Joaquín Barba visitó nuevamente Mahagi, para –entre otras cosas– asistir a la inauguración de las actividades académicas de la Universidad en el nuevo Centro Univer-



sitario, una vez que se había finalizado la construcción de su primera fase, aunque las actividades académicas de las Facultades Técnicas no pudieron empezar hasta 2014, dado que no fue posible encontrar profesores adecuados hasta entonces.

Finalmente, el pasado mes de noviembre, ha tenido lugar una nueva visita de una delegación de TYPASA, compuesta esta vez por Pepe Pachón y Claudio Olalla, Catedrático de Geotecnia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de Madrid,





En la imagen derecha, Pepe Pachón con el Rector, Michele Uzele, y con el Ingeniero encargado de la construcción del Centro Universitario, Prosper Edrungi

en la que ambos hemos tenido la oportunidad de asistir a varias clases, entrevistarnos con las autoridades académicas y con todos los profesores y alumnos de las Escuelas Técnicas y de dar conferencias, ante un nutrido público, de más de 300 personas, sobre los siguientes temas:

- Las Empresas Consultoras de Ingeniería: Actores Clave para el Desarrollo de las Infraestructuras.
- La Geotecnia: Desafíos y Oportunidades.

Las conferencias han tenido gran repercusión en la zona; el público mostró gran interés por su contenido y, en el muy animado debate que siguió, se habló –tanto por los técnicos como por los no-técnicos- de la ingeniería, del gran futuro de la profesión, de



la geotecnia, de por qué hay que estudiar las cosas bien antes de hacerlas, etc.

A lo largo de la visita, hemos podido comprobar que el Proyecto de la Universidad –que en 2008 no era más que una idea, un *wishful thinking*- se ha convertido en una realidad.

Actualmente:

- Se imparten 5 carreras a 129 alumnos (40 de ellos mujeres) por 74 profesores (7 mujeres).
- 21 alumnos cursan estudios de Primer Ciclo de Ingeniería Civil, compuesto por un pre-politécnico y tres cursos de un año; tres de ellos están cursando Segundo Curso y, previsiblemente, se graduarán como Ingenieros Técnicos en Junio 2018.



◀ Volver al índice

SOCIEDAD



Robert Mokili, Director de la Escuela de Ingeniería Civil



Reunión con los alumnos del curso Pre-politécnico de la Escuela de Ingeniería Civil



Samuel Ugenwothjalwiny, Director de la Escuela de Agronomía

■ 10 alumnos cursan el Primer Ciclo de Agronomía, compuesto por tres cursos de un año; 3 alumnos están cursando el tercer y último curso de este primer ciclo y los primeros Ingenieros Agrónomos acabarán la carrera el próximo junio, a finales del presente curso académico.

Con Monseñor Sosthène

Gracias a las ideas claras y a la estabilidad de la Iglesia, al empuje del Padre Blanco Paco Ostos, que ha vivido y trabajado en el territorio de Ituri/Congo durante más de cuarenta años, y a la intervención de Pablo Bueno/TYPSA, que supo ver la trascendencia de este proyecto y que lo ha apoyado con constancia durante estos años, la creación y desarrollo de una Escuela de Ingeniería en esta zona tan deprimida de África Subsahariana se está convirtiendo en una realidad... ojalá dentro de 200 años (como tiene la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid) la Escuela Universitaria de Ingeniería Civil de Mahagi se haya convertido, también, en un centro de gran prestigio.



En UNILAC se está poniendo en práctica, una vez más, el *Capacity Building*, que nuestro Presidente lleva tantos años preconizando: formar ingenieros locales para que sean ellos los que -con conocimientos globales-

protagonicen el desarrollo de sus regiones/países/continentes. ■

Reunión con los alumnos de Agronomía

Sala de Ordenadores

Reunión con los Profesores de Ingeniería Civil



Entrega de premios TYPESA en la ETS de Ingenieros de Caminos

Nicolás Rodríguez Arias

Continuando con nuestros objetivos de captar talento y potencial, de seguir dándonos a conocer entre los jóvenes ingenieros y de reforzar nuestra relación con la Escuela, hemos participado, un año más, en el Acto de Graduación de la Universidad Politécnica de Madrid. La ceremonia anual de entrega de diplomas y premios se celebró el día 1 de diciembre, en el salón de actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM y estuvo presente, entre otros, la Ministra de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Dña. Isabel García Tejerina.

Por otra parte, TYPESA a través de nuestro vicepresidente Carlos del Álamo Jiménez, participó en la entrega de un diploma y un premio económico a los mejores expedientes de las tres especialidades de Grado en Ingeniería Civil y Territorial. Se pretende, de esta forma, premiar la

excelencia en el trabajo, otro de los pilares fundamentales de TYPESA. En concreto los tres estudiantes premiados fueron:

- Especialidad Construcciones Civiles: D. Sandro Andrés Martínez.
- Especialidad Hidrología: D.ª Andrea Pérez Velasco
- Especialidad Transportes y Servicios Urbanos: D.ª. Aurora Garrido Fernández.

Enviamos, desde aquí, nuestro recuerdo al que fuera Secretario de la Escuela, D. Pablo de la Fuente, tristemente fallecido durante el mes de noviembre y con quién tan buena relación mantuvimos.

Esperamos continuar participando en este acto, año tras año, con la misma ilusión con la que lo hemos venido haciendo hasta ahora. ■

De izquierda a derecha, Sandro Andrés Martínez, Carlos del Álamo Jiménez. Andrea Pérez Velasco y Aurora Garrido Fernández



◀ Volver al índice

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

Contrataciones más destacadas. Tercer cuatrimestre 2016



ÁFRICA

En Marruecos

- Proyecto y supervisión de obra del acondicionamiento de los espacios públicos en la zona oeste de la nueva ciudad de Zenata, desarrollo urbano situado a unos 15 km al nordeste de Casablanca. Se trata de trabajos de paisajismo en una extensión de 70 ha de área urbana y 42 ha de zona verde.
Cliente: Société d'Aménagement Zenata (SAZ).

En Senegal

- Supervisión de las obras de rehabilitación y mejora del canal de drenaje de Diawel (10km) en el área del delta del río Senegal: obras de dragado, dique de protección y construcción de infraestructuras de toma de agua para regadío a lo largo del eje.
Cliente: Ministerio de Agricultura y Equipamiento Rural con financiación del Banco Mundial.

En Tanzania

- Estudio de reconocimiento de la gestión del agua en la agricultura, en la llanura de Usangu, en el sur de Tanzania. El estudio comprende la realización de un inventario de uso del suelo, parámetros de riego y datos socio-económicos que se incluirán en un Sistema de Información geográfica (SIG).
Cliente: Ministerio de Recursos Naturales y Turismo, con financiación del Banco Mundial.

AMÉRICA

En Brasil

- Plan de Recursos Hídricos de la Región Hidrográfica de Paraguay, incluyendo el Pantanal Matogrossense, calificado por la UNESCO como Patrimonio Natural Mundial y Reserva de la Biosfera. Superficie: 362.376 km², población: 2,32 mill. de habitantes.
Cliente: Agencia Nacional de Aguas
- Actualización de información y datos del Atlas DE Brasil: Abastecimiento Urbano de Agua, para 228 municipios de la Cuenca Hidrográfica del Río Doce, con un total de 2,6 mill. de habitantes.
Cliente: Instituto BioAtlántico (IBIO AGB Doce)

AFRICA

In Morocco

- Landscape architecture and works supervision on 70 ha of urban land and 42 ha of green belt to upgrade public spaces in the west of the new city of Zenata, an urban development located about 15 km north-east of Casablanca.
Client: Société d'Aménagement Zenata (SAZ).

In Senegal

- Works supervision for the rehabilitation and improvement of Diawel water stream (10km) in the River Senegal delta area, including dredging and dyking rehabilitation, and construction of infrastructure for irrigation schemes.
Client: Ministry of Agriculture and Rural Equipment, with funding from the World Bank.

In Tanzania

- Reconnaissance survey of agricultural water management in the Usangu Flats (Southern Tanzania). The study includes compiling inventories of basic land use, irrigation parameters and socio-economic data, which will be included in a Geographic Information System (GIS).
Client: Ministry of Natural Resources and Tourism, with funding from the World Bank.

AMERICA

In Brazil

- Paraguay Hydrographic Region Water Resources Plan, including the Pantanal Matogrossense UNESCO World Heritage Site and Biosphere Reserve. Area: 362.376 km². Population: 2.32 million.
Client: Brazilian National Water Agency (ANA).
- Atlas of Brazil information and data update: Urban Water Supply for 228 municipalities with a total of 2.6 million inhabitants in the Doce River Basin.
Client: Instituto BioAtlántico (IBIO AGB Doce).

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

En Colombia

- Supervisión de las obras de modernización de la infraestructura educativa existente, dentro del Plan Nacional de Infraestructura Educativa, en 9 Departamentos de las Regiones Caribe, Andina y Amazónica (en asociación).

Cliente: Fondo de Financiamiento de la Infraestructura Educativa (FFIE).

- Proyecto constructivo de la ampliación de la Planta de Aguas Residuales El Salitre y de un parque adyacente. La planta constará de tratamiento secundario del tipo de fangos activados, digestión anaerobia y cogeneración de energía, y aumentará el caudal medio a tratar hasta 7,1 m³/s, cerca del doble de lo que procesa actualmente.

Cliente: Aqualia.

En Chile

- Proyecto de licitación del cierre de la autopista urbana en concesión Américo Vespucio en el área metropolitana de Santiago. Se trata de un túnel urbano de doble sentido y de 5,2 km de longitud más sus correspondientes ramales de entrada y salida.

Cliente: Acciona Infraestructuras.

- Ingeniería de detalle del enlace situado en el sector denominado Huertos Familiares, dentro del tramo Santiago – Los Vilos de la Ruta 5 Norte (Panamericana), unos 40 km al norte de Santiago.

Cliente: Sociedad Concesionaria Autopista del Aconcagua (Globalvía).

En Estados Unidos

- Proyecto constructivo de una nueva línea de tranvía (streetcar) a implantar en la ciudad de Tempe (Arizona). Se trata de un proyecto de 4,5 km de longitud y 14 paradas, que unirá el centro de la ciudad de Tempe con la zona Universitaria y las nuevas urbanizaciones al norte de la ciudad, (en asociación).

Cliente: Valley Metro y Ciudad de Tempe

En Honduras

- Gestión de la construcción de los parques eólicos de Chinchayote y San Marcos II, en la región de Cholueca a unos 100 km al sureste de Tegucigalpa. Ambos parques constan, respectivamente, de 14 y 4 turbinas de tipo V117 y 3.3 MW de potencia. Los trabajos incluyen la revisión de la ingeniería eléctrica y la gestión de la construcción de los accesos, viales y plataformas, cimentaciones, red colectora, subestaciones eléctricas y líneas aéreas de evacuación.

Cliente: Vestas.

- Gestión integral del proyecto y de la construcción del Nuevo Centro Cívico Gubernamental de Tegucigalpa. Se trata de un edificio de 200.000 m² con 24 plantas sobre rasante y 5 sótanos para reagrupamiento de oficinas gubernamentales dispersas, albergando oficinas de cuarenta instituciones públicas.

Cliente: GIA (concesionario).

En México

- Asesoría Integral, gestión, monitoreo, supervisión y administración de la Operación, Mantenimiento y Rehabilitación de la Autopista Jala-Compostela-Las Varas (83 km) y Ramal a Compostela (13 km), en el Estado de Nayarit, (en asociación).

Cliente: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C (BANOBTRAS).

- Supervisión y control de la conservación del tramo de carretera Querétaro-San Luis Potosí, de 317 km de longitud. El contrato consiste en el control de la puesta a punto del tramo hasta alcanzar los niveles

In Colombia

- Supervision of educational infrastructure upgrade works in 9 departments in the Caribbean, Andean and Amazon Regions (in joint venture). The project is part of the National Plan for Educational Infrastructure.

Client: Educational Infrastructure Financing Fund (FFIE).

- Final design of the El Salitre Wastewater Treatment Plant expansion and adjacent park. The plant will implement activated sludge secondary treatment, anaerobic digestion and energy cogeneration. The treatment capacity will almost double, increasing to 7.1 m³/s.

Client: Aqualia

In Chile

- Tender design for the Américo Vespucio highway concession in the Santiago metropolitan area. The design comprises a 5.2 km, two-way urban tunnel and its entrance and exit ramps.

Client: Acciona Infraestructuras.

- Detailed design of the interchange located in the Huertos Familiares sector on the Santiago - Los Vilos Route 5 North (Pan-American Highway), approximately 40 km north of Santiago.

Client: Sociedad Concesionaria Autopista del Aconcagua (Globalvía).

In United States

- Detailed Design for a new streetcar line in the city of Tempe (Arizona). The Project entails 4,5km in length and 14 stops, and will serve as link between the downtown of Tempe, University areas and the new urban developments in the north side of the city, (in JV).

Client: Valley Metro and City of Tempe.

In Honduras

- Construction management of wind farms at Chinchayote and San Marcos II, in the Cholueca region, some 100 km to the south-east of Tegucigalpa. Both farms are equipped with V117 - 3.3 MW turbines; 14 and 4 respectively. Tasks include reviewing the electrical engineering and construction management of access tracks, wind farm roads, crane pads, foundations, the collector system, substations and overhead transmission lines.

Client: Vestas

- Project construction management of the new Civic Government Centre in Tegucigalpa. The 200,000 m² building will be built on 24-storeys with 5 basements, and will gather scattered government offices into one building housing forty public institutions.

Client: GIA (concessionaire).

In Mexico

- Comprehensive advisory services, management, monitoring, supervision and administration for the operation, maintenance and rehabilitation of the Jala-Compostela-Las Varas Highway (83 km) and Branch to Compostela (13 km), in the State of Nayarit, (in JV).

Client: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C (BANOBTRAS).

- Maintenance management of the 317 km-long section of road from Querétaro-San Luis Potosi. The contract involves supervising the works to upgrade the section to meet the infrastructure

 [Volver al índice](#)

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

requeridos, tanto para la infraestructura como para las condiciones de servicio, y de su mantenimiento hasta el final del contrato.

Cliente: Fideicomiso Desarrollador Queretaro – San Luis, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

En Paraguay

- Redacción de Estudios de factibilidad y Diseño final de ingeniería de un lote de Proyectos Viales. Se contemplan 1000 Kilómetros de diversos proyectos de duplicación de calzada, variantes de población, mejora de intersecciones, mejora de caminos vecinales y puentes en áreas rurales.

Cliente: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

- Gestión y Asesoría Especializada para el desarrollo del Programa de Saneamiento Integral de la Bahía y Área Metropolitana de Asunción. El contrato contempla el apoyo técnico y la gestión administrativa de las inversiones destinadas a la reducción de la contaminación de la bahía de Asunción, contribuyendo a la mejora de las condiciones sanitarias y ambientales de más de 120.000 habitantes, (en asociación).

Cliente: Ministerio de Obras Públicas y Comunicación (MOPC) con financiación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

ASIA

En India

- Servicios de consultoría y project management para la construcción del tramo de ferrocarril Khurja-Dadri, de doble vía electrificada y 46 km de longitud, incluido en el denominado Eastern Dedicated Freight Corridor. Los trabajos incluyen la revisión del proyecto de obra civil, electrificación, señalización y comunicaciones, y el seguimiento de la ejecución de las obras, la certificación, así como la implementación de las medidas relativas a la seguridad, medio ambiente, etc, (en asociación).

Cliente: Dedicated Freight Corridor Corporation, con financiación del Banco Mundial.

EUROPA

En España

- Redacción del proyecto constructivo y Dirección y Gestión Integral de las obras de acondicionamiento de las oficinas de la Ciudad Financiera del Banco Santander y de su sede en Madrid, con un total de de aproximadamente 200.000 m², para adaptarlos a los nuevos métodos y entornos de trabajo.

Cliente: Banco Santander.

- Redacción del Proyecto Básico y Proyecto Constructivo, y Dirección de Obra, del nuevo Centro Comercial que Unibail-Rodamco va a construir en Benidorm. Superficie construida: 125.000 m², con dos plantas de aparcamiento bajo rasante y tres de espacio comercial sobre rasante.

Cliente: Unibail-Rodamco.

- Estudio informativo y proyecto constructivo de una nueva línea de tranvía a implantar en la Avenida Diagonal de Barcelona, de 4 km de longitud, para la conexión de las dos redes tranviarias existentes (Trambaix y Trambesós), junto con la nueva urbanización del área urbana afectada de 200.000 m² (en asociación).

Cliente: Barcelona d'Infraestructures Municipals (BIMSA).

- Supervisión de la construcción de la nueva Estación de Autobuses de Logroño. Se trata de un nuevo edificio situado frente a la estación de ferrocarril y unido a él mediante una cúpula que dará continuidad al com-

standards and levels of service required and providing maintenance services until the end of the contract.

Client: Fideicomiso Desarrollador Queretaro – San Luis, under the Mexican Secretariat of Communications and Transportation (SCT).

In Paraguay

- Road Project package comprising highway feasibility studies and final engineering designs for 1000 kilometres of road, including dual carriageways, bypasses, junction upgrades, and local road and bridge improvements in rural areas.

Client: Ministry of Public Works and Communications.

- Management and specialised advisory services for the Integral Sanitation Programme of the Bay of Asunción and the Metropolitan Area. The contract is for technical support and services to manage investments that will help reduce pollution in the Bay of Asunción, contributing to the improvement of sanitary and environmental conditions for more than 120,000 inhabitants, (in joint venture).

Client: Ministry of Public Works and Communications (MOPC), with funding from the IDB.

ASIA

In India

- Project Management Consultancy Services for the construction of the 46 km-long, double line, electrified railway track for the Khurja-Dadri section of the Eastern Dedicated Freight Corridor. The works include review of designs prepared by the civil, electrical, signal and telecom work contractors and supervision of the works, as well as certification and implementation of safety, environment and other plans, (joint venture).

Client: Dedicated Freight Corridor Corporation, with funding from the World Bank.

EUROPE

In Spain

- Detailed design and project & construction management for the fit-out to adapt 200,000 m² of the Grupo Santander Financial City offices and Madrid Headquarters to new working methods and environments.

Client: Banco Santander.

- Preliminary and detailed design and construction supervision services for a new shopping centre in Benidorm, to be built by Univail-Rodamco. The 125,000 m² building will comprise a two-level underground car park and three floors of retail space above ground.

Client: Unibail-Rodamco.

- Study and detailed design for a new tram line in Avenida Diagonal in Barcelona. The new 4 km line will connect the two existing tram networks (Trambaix and Trambesós). The contract also comprises the urban design of 200,000 m² of land in the affected area. (Joint venture).

Client: Barcelona d'Infraestructures Municipals (BIMSA).

- Construction supervision of the new bus station in Logroño. This new building will face the railway station and be joined to it by a dome giving continuity to the 9,400 m² intermodal transport

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

◀ Volver al índice

plejo intermodal de transporte con 9.400 m² de superficie y 27 dársenas.

Cliente: *Logroño Integración del Ferrocarril 2002, S.A.*

- Asistencia técnica y supervisión de la obra del Acceso Ferroviario a la Dársena de Escombreras, en Cartagena. Las obras incluyen la duplicación de calzada de la carretera de acceso a la dársena, el acceso ferroviario y el desvío de los rack de conducciones de Repsol.

Cliente: *Autoridad Portuaria de Cartagena.*

- Proyecto de ejecución de arquitectura e ingeniería del Hotel Boutique Meloneras, situado en Meloneras (Gran Canaria). Se trata de un hotel de lujo, con 266 habitaciones y una superficie total construida de aproximadamente 45.000 m².

Cliente: *Lopesan Hotel Group.*

- Control y vigilancia de las obras de Ampliación de la explanada del Muelle de Poniente Norte, en el puerto de Palma de Mallorca. Esta ampliación se realiza mediante cajones flotantes de hormigón armado de 34 m de eslora y posterior relleno para generar una superficie de explanada de 36.232 m².

Cliente: *Autoridad Portuaria de Baleares.*

- Dirección de Obra de la prolongación de la autopista de peaje C-32, conocida como Autopista del Maresme, en un tramo de 7 km entre las localidades de Tordera y Lloret de Mar, (en asociación).

Cliente: *Invicat, grupo Abertis (concesionario).*

ORIENTE MEDIO

En Arabia Saudí

- Proyecto de detalle de los edificios actualmente en fase de urbanización, ampliación, remodelación y/o nueva construcción en la Universidad de Al-Imam, en Riad. Incluye la remodelación de parte de la Facultad de Medicina del Campus Femenino (19.000 m²), la nueva Escuela de Corán (8.000 m² + 5.000 m² de parcela), el paisajismo exterior del Área de Alojamiento de Profesores (40.500 m²) y la ampliación de la Facultad de Ciencias con un nuevo edificio de aulas y oficinas (4.500 m²).

Cliente: *Universidad Al-Imam Muhammad Ibn Saud.*

- Contrato Marco para la gestión contractual, del diseño y de la construcción de las nuevas instalaciones (oficinas y almacenes) contempladas en el nuevo plan de expansión de Mobily, la segunda compañía telefónica en importancia y número de usuarios en Arabia Saudí.

Cliente: *Ethad Etisalat Co. (Mobily).*

En Catar

- Servicios de proyecto (en asociación) para dos desarrollos inmobiliarios en los distritos de Umm Ghuwailina y Al Mansoura (Doha). Se trata de la realización del master plan y de los proyectos conceptual y de detalle de un desarrollo inmobiliario promovido por Qatar Rail sobre una superficie total de terreno de 249.000 m², en la que se edificarán cerca de 497.000 m² de uso residencial, comercial, oficinas, etc.

Cliente: *Qatar Rail.*

En Emiratos Árabes Unidos

- Mantenimiento del Sistema de Gestión de activos viales de la Red Federal de Carreteras. El contrato contempla el mantenimiento de aproximadamente 1.600 km de calzada de la red de autopistas emiratíes e incluye la auscultación de la red, mantenimiento de las estaciones de aforo y pesaje dinámico así como la actualización y desarrollos de la plataforma ICARO (Sistema de Gestión de Activos Carreteros), durante 3 años.

Cliente: *Ministerio de Desarrollo de Infraestructuras.*

complex and its 27 bus bays.

Client: *Logroño Integración del Ferrocarril 2002, S.A.*

- Technical assistance and construction supervision for the railway access to Escombreras Basin, in Cartagena. The works include converting the basin access road to dual carriageway, rail access, and diversion of the Repsol pipe-rack.

Client: *Cartagena Port Authority.*

- Final architectural and engineering design for Meloneras Boutique Hotel in Meloneras (Gran Canaria). The luxury hotel will have 266 rooms and a total GFA of approximately 45,000 m².

Client: *Lopesan Hotel Group.*

- Construction supervision of the North West pier esplanade expansion works in the port of Palma de Mallorca. The expansion will be built using 34-m-long floating reinforced concrete caissons, which are filled once in place to create a 36,232 m² esplanade surface.

Client: *Balearic Islands Port Authority.*

- Construction supervision of the extension of the C-32 toll motorway, known as Autopista del Maresme, on a 7 km-section between the towns of Tordera and Lloret de Mar, (in Joint Venture).

Client: *Invicat, Abertis group (concessionaire).*

MIDDLE EAST

In Saudi Arab

- Detailed design of buildings currently under development, expansion, refurbishment and/or new construction at the Al-Imam University in Riyadh. The contract includes the refurbishment of part of the Faculty of Medicine on the Female Campus (19,000 m²), the new Koran School (8,000 m² + 5,000 m² plot), landscaping outside the Teaching Staff Housing Area (40,500 m²) and the extension of the Faculty of Science with a new classroom and office building (4,500 m²).

Client: *Al Imam Muhammad Ibn Saud University, Riyadh.*

- Framework contract for the contract management, design and construction of the new facilities (offices and warehouses) in Mobily's new expansion plan. Mobily is renowned as Saudi Arabia's second mobile service provider.

Client: *Ethad Etisalat Co. (Mobily).*

In Qatar

- Design services (joint venture) for two real estate developments in the Umm Ghuwailina and Al Mansoura districts in Doha. The contract comprises the master plan, concept and detailed designs for a real estate development promoted by Qatar Rail on 249,000 m² of land, where circa 497,000 m² will be built for mixed uses (residential, retail, offices, etc.)

Client: *Qatar Rail.*

In United Arab Emirates

- Maintenance of the road asset Management System for the UAE Federal Road Network. The 3-year contract for the maintenance of approximately 1,600 km of roadway in the Emirati motorway network includes condition surveys, maintenance of traffic and weigh-in-motion stations, and ICARO (Asset Management System) platform updates and developments.

Client: *Ministry of Infrastructure Development.*

◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

Una imagen vale más que mil palabras...

:) !



El Ministro de Fomento, Íñigo de la Serna entregando el Premio Rafael Izquierdo a la Solidaridad al Presidente de Honor de TYPSA, Pablo Bueno



Entrega del Premio Rafael Izquierdo a la Solidaridad. Pablo Bueno y Pedro Domingo con el Ministro de Fomento



Entrega de premios TYPSA en la E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Sandro Andrés Martínez, Carlos del Álamo, que hizo la entrega de los premios, Andrea Pérez Velasco y Aurora Garrido Fernández



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[Volver al índice](#)

Los componentes de la mesa en la que participó Joaquín López, Director de la Sección BIM de TYPESA (primero por la izquierda), dentro del XVIII Encuentro de Dirección Integral de Proyectos en la Construcción y la Ingeniería (Foto cedida por M²)



Vista del auditorio del XVIII Encuentro de Dirección Integral de Proyectos en la Construcción y la Ingeniería, organizado por Grupo Editorial Cesine, en la que TYPESA fue galardonada con el premio Project 2016 (Foto cedida por M²)



Jornadas de Partenariado Multilateral Bolivia – España. Eva Pulido, Subdirectora de Internacionalización de la Empresa e Instituciones Multilaterales del ICEX, junto a Paula Sanmartín, Coordinadora Regional para Países Andinos de TYPESA



Foro del Agua de Perú (Expoagua). Faustino Herrero en el acto de lanzamiento junto a varias personalidades del Ministerio de Vivienda y de SEDAPAL



Eugenio Páez, José Enrique González Baena, Carlos Pérez y José San Francisco en el stand de TYPESA, dentro de la feria del Water Investment Forum (WIF) en Arabia Saudí



Néstor Urrutxua Miguel, de la División de Puertos de la D.T. de Euskadi, impartiendo su ponencia "Adaptación de las Infraestructuras Portuarias al efecto del Cambio Climático" en el II Congreso Transfronterizo sobre Cambio Climático y Litoral en Irún



◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

Una representación de la Universidad Al Imam de Riad, presidida por el propio Rector, recibió a representantes de TYP SA, entre los que se encontraban Pablo Bueno, Alejandro López Palma, Carlos Pérez, Manuel Lucena, Luis Marcial Burgos e Ignacio Gefael



Su Excelencia Sheikh Prof. Dr. Suliman Bin Abdullah Aba Al-Khail entregando a Pablo Bueno un obsequio con motivo de su visita a la Universidad el pasado octubre



Pablo Bueno y Carlos del Álamo recibiendo a Dña. Esperanza Aguirre a su llegada a la sede para impartir su conferencia, dentro del 2º Ciclo de Conferencias TYP SA



2º Ciclo de Conferencias TYP SA. Dña. Esperanza Aguirre durante su intervención



2º Ciclo de Conferencias TYP SA. Pablo Bueno Sainz y Pablo Bueno Tomás con Dña. Esperanza Aguirre



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[Volver al índice](#)

2º Ciclo de Conferencias TYPsa. Pablo Bueno presentando a Enrique Barón previamente a su disertación



2º Ciclo de Conferencias TYPsa. J. Manuel Romay Beccaría en el transcurso de su exposición



3º Jornada BIM en Valencia. En la mesa, Emilio Solís Sandoval, Vicente González Pachón y Javier Cordellat



Reunión anual de la Dirección General con las divisiones de Edificios y Ciudades



José Manuel Moreno moderando el debate final de la Jornada Técnica organizada por TYPsa en Sevilla, sobre Seguridad y Salud en Actividades de Conservación de Carreteras



IV Jornada sobre aspectos de Interés Geotécnico en TYPsa. En la mesa, Alejandro Cantarero y Miguel Mondría



◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

Reunión del Comité de I+D+i de TYPSA: Guillermo Albrecht, Fernando Ruiz, Miguel Mondría, Juan C. Moncada, Jorge García y Eduardo Salvador



Alicia Delgado exponiendo "Medidas de Evitación" en el diseño de una autovía, en el 13º Congreso Nacional del Medio Ambiente CONAMA 2016



Seminario de Diplomacia Económica celebrado el pasado noviembre en Barcelona. A la izquierda Pedro Gómez Prad, Director de Coordinación Internacional de TYPSA exponiendo el caso "El Sector de las Infraestructuras"



Componentes del Consorcio que realiza el proyecto de investigación "Road BIM": TYPSA, Sacyr, Apogea y Aplítop



UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[◀ Volver al índice](#)

Carlos García Suárez en el Foro *Energy Engineering 2016*, presentando algunos casos de éxito de TYPESA en el ámbito de las energías renovables



César Bueno Nieto en el stand de TYPESA dentro del *Singapore International Transport Congress and Exhibition (SITCE)*



Jong Lee, de la Hanyang University (Corea del Sur), junto a Pablo Bueno Tomás durante su visita a la sede de TYPESA



El Vicepresidente de TYPESA y Presidente del Instituto de la Ingeniería de España, Carlos del Álamo, recibiendo la Medalla de Honor del Club Español del Medio Ambiente de manos de su Presidente, Rafael Fernández Rubio



Reunión de trabajo en la sede de TYPESA del proyecto *Master Plan*, para la ampliación del Parque Lineal del Manzanares, desarrollado por paisajismo y medio ambiente



◀ Volver al índice

UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

Visita de la empresa *China State Construction Engrg. Corp. LTD* (CSCEC) a la sede de TYP SA. Mr Yanf Feng, Mr Fu Xin y Ms Gao Xin junto a José Osuna



Daniel Develay (CEO) y Bernard Gilliot (Vicepresidente) de Tractebel, durante su visita a la sede de TYP SA, junto a Pablo Bueno, Inés Ferguson y Pedro Gómez Prad



José Ignacio Jiménez Dupuy durante una reunión de trabajo con Félix Méndez, de la empresa Schneider, sobre el Metro de Doha



María Rózpide y María José Martín Mateos presentando a *WSP Environmental* (Suecia) las capacidades de TYP SA en relación a la evaluación e integración ambiental de proyectos





www.typsa.com