



EN PORTADA

Supervisión del Proyecto de Modernización
del Aeropuerto de Pisco, Perú

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Engecorps celebra su
25 aniversario

ACTUALIDAD

MC2 desarrolla la ingeniería de
estructuras del edificio Orona Zero

I + D + i

Nueva aplicación informática para
la representación gráfica de
subsidiarias en T3

CALIDAD

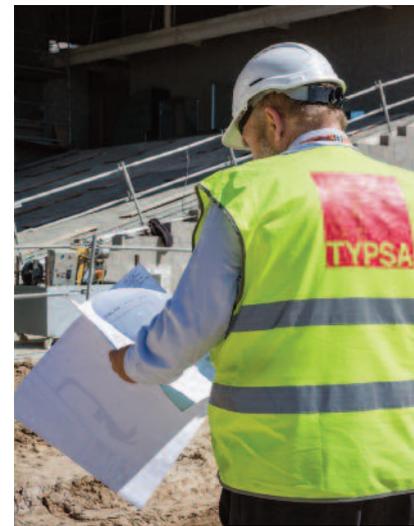
Sistema Integrado de Gestión del
Grupo TYPSA

CONGRESOS Y SEMINARIOS

TYPSA en las X Jornadas de
Presas Españolas

RELATOS Y OPINIÓN

31 years working in TYPSA: a
humble remembrance



BOLETÍN CORPORATIVO Nº 43 - 1er CUATRIMESTRE 2015

■ 4 INFORMACIÓN CORPORATIVA

- 4 ● Intervención de Julián García Vargas en el Ciclo de Conferencias de TYPSA.
- 5 ● II Jornadas FIDEX sobre Ingeniería y Eficiencia.
- 6 ● Engecorps celebra su 25 aniversario.
- 8 ● Entrega de los Premios TYPSA a los mejores expedientes académicos.
- 9 ● El laboratorio de Lima ya está en pleno funcionamiento.
- 10 ● La marca TYPSA invade las carreteras de la Comunitat Valenciana.
- 11 ● TYPSA participa en el Congreso GAMA-FIDIC 2015.
- 13 ● Un proyecto de TYPSA en el Libro Guinness de los Récords.
- 14 ● Carlos del Álamo, Presidente de la Comisión de Expertos sobre los Árboles de El Retiro.

■ 15 EN PORTADA

- 15 ● Supervisión del Proyecto de Modernización del Aeropuerto de Pisco, Perú.

■ 21 ACTUALIDAD

- 21 ● Visita técnica del equipo de proyecto del Metro de Estocolmo.
- 23 ● Estudio de viabilidad de un nuevo puerto en Colachel, India: viaje a los orígenes.
- 27 ● Inauguración de la Central Hidroeléctrica de Manduriacu, Ecuador.
- 28 ● Proyecto hidroeléctrico de Veracruz, Perú.
- 31 ● Cargando bajo la nieve. Viaducto del río Deba.
- 34 ● Complejo Formativo e Institucional de IBERDROLA. Obras de construcción del Campus.
- 38 ● Proyecto Sirius. O novo acelerador de partículas.
- 41 ● Planta desaladora de Al-Khafji.
- 44 ● Puesta en servicio del último tramo de la Tercera Ronda de A Coruña.
- 48 ● Proyectos de Segunda Ola de la Cuarta Generación de Concesiones Viales de Colombia.
- 51 ● MC2 desarrolla la ingeniería de estructuras del edificio Orona Zero.

■ 58 I+D+i

- 58 ● HueCO²: la base de datos de factores de emisión para las obras públicas.
- 60 ● Nueva aplicación informática para la representación gráfica de subsidencias en T3.

■ 62 CALIDAD

- 62 ● Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYPSA.

■ 63 CONGRESOS Y SEMINARIOS

- 63 ● TYPSA en las X Jornadas de Presas Españolas.
- 64 ● TYPSA en el IX Congreso AMIP 2015 en Veracruz, México.
- 65 ● Curso de tuneladoras HERRENKNECHT en TYPSA.
- 67 ● TYPSA presente en la Feria Middle East Railway 2015 en Dubái (*artículo bilingüe español/inglés*).
- 70 ● TYPSA en el VI Simposio de Túneles de Carretera.
- 72 ● TYPSA en la Semana de la Ingeniería del Colegio de Ingenieros de Caminos.
- 74 ● TYPSA presente en el IX Encuentro de Empresas de Ingeniería Civil de la Universidad de Cantabria.

■ 75 RELATOS Y OPINIÓN

- 75 ● 31 years working in TYPSA: a humble remembrance.
- 77 ● Traslado y apertura de la nueva oficina de TYPSA Chile. La experiencia de un valenciano en Santiago.
- 79 ● Cambios en la legislación sobre Impacto Ambiental.
- 81 ● Jubilados de TYPSA: la vida continúa.
- 82 ● Vivir el sueño americano.

■ 86 CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

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



Intervención de Julián García Vargas en el Ciclo de Conferencias de TYP SA

Comunicación Grupo TYP SA

Tras la primera conferencia del ciclo “El Camino de la Sociedad en el Siglo XXI” que pronunció el profesor Ramón Tamames, el pasado mes de enero, el Ex ministro de Defensa y Consejero de TYP SA, Julián García Vargas ha sido el encargado de continuar la andadura de esta iniciativa del Presidente de TYP SA que, con periodicidad mensual, se irá desarrollando a lo largo del año 2015 cubriendo, entre otros, los campos del Cambio Climático, la Defensa y Seguridad, el Pensamiento Social, la Crisis de los Valores y de las Instituciones, etc.

La conferencia pronunciada por Julián García Vargas versó sobre el tema “Seguridad en el mundo: los conflictos actuales” y tuvo lugar el pasado 25 de febrero, seguida con gran interés por los numerosos asistentes que llenaron el salón de actos de la sede social del Grupo TYP SA y que, a su finalización, participaron en un animado debate sobre el tema.

Julián García Vargas fue Ministro de Defensa entre 1991 y 1995. Durante su etapa al frente del ministerio, se ampliaron las misiones internacionales con participación de las Fuerzas Armadas Españolas, concretamente en El Salvador, Irak y Yugoslavia. También se intensificó la presencia española en OTAN, especialmente en su Estructura Militar y se mantuvo una notable actividad en la Unión Europea Occidental, precedente de la política de defensa de la Unión Europea. Transcurrida su etapa en el Ministerio de Defensa, fue nombrado como Enviado Especial de la Unión Europea en Mostar (Bosnia) para implementar los denominados Acuerdos de Bosnia.

Ha sido, además, Vicepresidente (2000-2004) y Presidente (2004-2008) de la Asociación Atlántica Española. Desde 2008 pertenece a la Junta Directiva del Instituto de Cuestiones Internacionales y Política Exterior (INCIPE).

Entre 2005 y 2009 fue Presidente de la Asociación Española de Empresas Suministradoras de Defensa (AESMIDE) y entre 2009 y 2013 ha sido Presidente de la Asociación de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE).

En su disertación, Julián García Vargas realizó un repaso de los numerosos conflictos existentes en el mundo, a pesar de lo cual, vivimos en un mundo más seguro, en el que la probabilidad de morir de forma violenta es menor que en cualquier período de la historia.

Analizó luego los distintos tipos de guerra existentes en la actualidad: las guerras asimétricas, libradas por un estado y un ejército regular contra una guerrilla, las guerras étnicas, consecuencia del colapso de los estados y llevadas a cabo por tribus, clanes o bandas, y las guerras híbridas, que combinan fuerzas regulares e irregulares, agentes civiles e insurgencia urbana.

La forma de prevenir o disuadir los conflictos, el papel del terrorismo y el de la delincuencia organizada fueron también algunos de los aspectos sobre los que profundizó el conferenciante, que terminó su intervención, en tono optimista, con las palabras del presidente Obama en la última asamblea de la ONU: “A lo largo de los años de historia de ONU, la posibilidad de un conflicto armado entre grandes potencias se ha reducido. Más personas viven bajo el mandato de gobiernos elegidos. Centenares de millones de seres humanos se ha liberado de la cárcel o la pobreza. La proporción de personas que viven en la pobreza extrema se ha reducido a la mitad... Este es el mejor momento de la historia humana para nacer, porque se tienen más posibilidades que nunca de saber leer y escribir, estar sano y ser libre.” ■



II Jornadas FIDEX sobre Ingeniería y Eficiencia

Comunicación Grupo TYPSA

El Foro para la ingeniería de Excelencia (Fidex), asociación de la que TYPSA forma parte junto a las principales empresas de ingeniería del sector, ha celebrado, a primeros del pasado mes de marzo, las II Jornadas sobre Ingeniería y Eficiencia que este año se convocaron bajo el lema “Un nuevo escenario para la recuperación de la ingeniería”.



Pablo Bueno en el transcurso de su exposición

Las jornadas, se celebraron en el Palacio de Borghetto, sede de la Delegación del Gobierno en Madrid, siendo inauguradas por la delegada del Gobierno, Dña. Cristina Cifuentes y estuvieron enfocadas a reclamar cambios en la Ley de Contratos del Sector Público que permitan racionalizar y optimizar la inversión en infraestructuras, mediante una mayor y mejor utilización de la ingeniería, evitando los sobrecostes y garantizando las mejores condiciones de seguridad.

Pablo Bueno Tomás, consejero delegado de TYPSA, intervino en esta jornada con la ponencia “Presente y futuro de la ingeniería en España y en el mundo”.

En su ponencia, Pablo Bueno, analizó la evolución de la inversión en infraestructuras en nuestro país durante los últimos años en comparación con los principales países de Europa y la necesidad de proseguir con el esfuerzo inversor, dada

la carencia que todavía tenemos de infraestructuras en España, tanto para mantener nuestra competitividad y generar empleo como para atender los compromisos que tenemos con Europa en esta materia.

Analizó también la enorme escasez de infraestructuras existente en el mundo, afirmando que sería necesario duplicar la inversión anual que se realiza en la actualidad, para conseguir eliminar las tremendas carencias existentes.

En relación con la ingeniería, abogó por una mayor y mejor utilización de la ingeniería en todas las fases del proceso inversor con un incremento de la remuneración y una mejora del sistema de contratación, usando los procedimientos utilizados en otros países, como Alemania y los EE.UU., donde está prohibido que el precio intervenga en la adjudicación de los servicios intelectuales.

Junto a Pablo Bueno, en la ponencia General, intervino el profesor Juan José Toribio, presidente del Centro Internacional de Investigación Financiera y de la Fundación Internacional IESE, cuya disertación llevó el título “Empresas de Ingeniería: el entorno económico”.

La jornada fue clausurada por el secretario de Estado de medio Ambiente, Federico Ramos de Armas. ■



La delegada del gobierno, Dña. Cristina Cifuentes, en la inauguración de las Jornadas

Engecorps celebra su 25 aniversario

Israel Sánchez-Palomo García, Danny Dalberson de Oliveira, Lucia Machado Ferla



Se cumplen ahora 25 años de la fundación de ENGE CORPS, lo que constituye un motivo de satisfacción para todos los profesionales que lo componen y para el Grupo TYP SA en su totalidad, por lo que tenemos muchas razones para celebrarlo

ENGE CORPS nació del esfuerzo que llevaron a cabo sus fundadores que, con el apoyo de un grupo de profesionales, se unieron, para lograr primero y ejecutar después, su primer contrato, teniendo como base únicamente la competencia técnica de cada uno. Fue el comienzo de un período de logros que ha desembocado en lo que hoy es ENGE CORPS.

¿Cuántas historias caben en un cuarto de siglo? ¿Cuántos desafíos y obstáculos fueron superados? ¿Cuántos proyectos, cálculos, informes, diseños y documentos el equipo de ENGE CORPS fue capaz de producir en este período? ¿Cuánto puede cambiar un país y cuántas soluciones fueron necesarias para la adaptación de la empresa a sus transformaciones?

El año de 2009 constituyó un hito importante en la historia de ENGE CORPS. En dicho año, la compañía pasó a formar parte del Grupo TYP SA lo que dio lugar a la apertura de nuevos mercados asegurando la continuidad de su crecimiento y consolidación.

Durante estos 25 años, la empresa ha vivido momentos excepcionales y, en la actualidad, sigue preparándose y fortaleciéndose para

Mauro Gomes dos Santos, realizó una retrospectiva de la empresa desde sus orígenes hasta nuestro días

◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA



un futuro todavía mejor, lleno de importantes desafíos. Nada ha sido o va a ser fácil.

Es importante destacar que el éxito de la empresa siempre ha estado y estará ligado, principalmente, al factor humano, a todos aquellos que han trabajado en ENGECORPS y a los que trabajan actualmente, componiendo un equipo de aproximadamente 300 profesionales.

Precisamente para este equipo, es para lo que el pasado 2 de abril se realizó un evento conmemorativo de estos 25 años, donde nuestro presidente, Mauro Gomes dos Santos, realizó una retrospectiva de la empresa desde sus orígenes hasta nuestro días, centrada en los profesionales que estuvieron presentes, los que aún están y los que ya no están con nosotros. Todos ellos formarán siempre parte de la vida de ENGECORPS, de los trabajos realizados y de la importancia que han tenido, tanto técnica como estratégica.

La celebración de este cuarto de siglo de ENGECORPS ha constituido, para todos los miembros del equipo, una demostración de alegría, orgullo y entusiasmo, que ha contagiado a todos por lo ya realizado y por lo que todavía está por realizar. ■



Entrega de los Premios TYPESA a los mejores expedientes académicos

Nicolás Rodríguez Arias

Con la finalidad de continuar reforzando los lazos con la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid y de seguir estando cada vez más cerca de los mejores profesionales, TYPESA adquirió el compromiso de participar de forma activa en la ceremonia de entrega de premios que tuvo lugar en la Escuela el pasado 18 de marzo.

Dicha participación se hizo efectiva a través de la entrega, por parte de nuestro Consejero Delegado Pablo Bueno Tomás, de los premios denominados "Premios TYPESA a los mejores expedientes", consistentes en un cheque por un importe de 2.000 € a cada uno de ellos y un diploma de reconocimiento. Los premios los recibieron los mejores expedientes para cada especialidad del Grado de Ingeniería Civil y Territorial, en concreto:

- Construcciones Civiles: D. Javier Cañada Pérez-Sala
- Hidrología: D. Alejandro García Hernández
- Transportes y Servicios Urbanos: D. Fernando Romero García



Desde el departamento de Recursos Humanos se ha entrevistado a los tres premiados con la finalidad de mantener el contacto con ellos hasta que terminen el Máster.

La intención de TYPESA es la de continuar participando, de forma activa, en el futuro en dicha ceremonia de entrega de premios para Grado y Máster y, de esta forma, continuar reforzando nuestros equipos con el mejor talento que pueden ofrecer los jóvenes ingenieros. ■

El laboratorio de Lima ya está en pleno funcionamiento

Faustino Herrero Gómez



El Consejero Delegado, visita, junto a José María Hernández, al equipo y las nuevas instalaciones del laboratorio de Lima

El pasado mes de marzo, el Consejero Delegado de TYPESA, Pablo Bueno Tomás, visitó de nuevo el laboratorio de análisis medioambientales, ubicado en la localidad de El Callao, a pocos kilómetros del centro de Lima.

En esta ocasión, pudo conocer de primera mano al personal recientemente incorporado y los avances en la obtención de la acreditación del laboratorio, puesta en marcha de la instrumentación y capacitación de los técnicos responsables.

En la visita, el Consejero Delegado estuvo acompañado por José María Hernández Torres, Frano Zampillo y Faustino Herrero.

En la actualidad, el laboratorio cuenta ya con una plantilla de 10 personas, de las cuales 4 son titulados superiores. Su estructura se ha dividido en Dirección Técnica, Sección de Microbiología, Sección de Espectroscopía e ICP, Sección de Laboratorio General y Sección de Monitoreo, además de los servicios de administración.

La actividad principal, hasta el momento, se ha centrado en la obtención de la acreditación según la Norma ISO 17025 por INACAL (antiguo INDECOP), requisito indispensable para poder contratar en el país, tanto con la administración pública como con clientes privados.

Además, a día de hoy, este centro está colaborando en trabajos de campo y analíticos de contraste en los siguientes proyectos de TYPESA:

- Proyecto de modernización y optimización del sistema del agua potable y alcantarillado del área de influencia de la planta potabilizadores Huachipa y el área de drenaje que abarcan los distritos de Comas, Carabaylo, Los Olivos, pUente de piedra, San Martín de Porres, Callao y Ventanilla (Zona Lima Norte II).
- Evaluación de Recursos Hídricos de Doce Cuencas Hidrográficas Amazónicas de Perú. ■

La marca TYPESA invade las carreteras de la Comunitat Valenciana

Javier Roger Ortiz

La ejecución de un contrato puede ser un medio de dar a conocer la importante presencia que TYPESA tiene en un determinado ámbito de actuación.

En la Dirección Territorial de la Comunidad Valenciana, se están llevando a cabo dos contratos, con distintos clientes pero de parecidas características, que requieren la utilización de una flota de vehículos que recorrerán continuamente esta Comunidad Autónoma.

Estos contratos son, por una parte, la Coordinación de Seguridad y Salud en las actuaciones de Conservación y Explotación en la Red de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana, realizado para la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y, por otra, la Coordinación y Asesoramiento en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obras de mantenimiento de infraestructura en líneas de Red Convencional y Red de Ancho Métrico, que estamos realizando para la Dirección de Mantenimiento y Explotación de Red Convencional de ADIF.

La ejecución de estos contratos requiere la utilización de una amplia flota de vehículos, circunstancia que hemos aprovechado para que sirvan de difusión de la marca TYPESA en su ámbito de actuación. Para ello, se ha procedido al serigrafiado de los vehículos, 10 en total, colocando el logo de TYPESA en las puertas delanteras e incluyendo en las puertas traseras información sobre las actividades de la empresa y punto de contacto.

Es de esperar que esta iniciativa de la Dirección Territorial de Valencia contribuya positivamente al desarrollo de la estrategia comercial de TYPESA en esta Comunidad. ■



◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

TYPSA participa en el Congreso GAMA-FIDIC 2015

Rafael Delgado

Entre el 12 y el 15 de abril de 2015 tuvo lugar en Accra (Ghana) la Conferencia Anual de la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería Africanas (GAMA), que forma parte de FIDIC.

Al Congreso, que se celebró bajo el lema “Desarrollo y Mantenimiento de la Infraestructura de África: Promoviendo la Asociación de Ingenieros Consultores Africanos”- asistieron un total de 196 representantes de empresas consultoras de ingeniería, 190 de 11 países africanos y 6 de España, Holanda, India y Reino Unido.

Por parte de TYPSA, participaron en el evento Pablo Bueno Tomás (Consejero Delegado de TYPSA), en calidad de presidente de FIDIC, y Rafael Delgado Jiménez (de la D.G. África y Asia Meridional).

La sesión inaugural corrió a cargo del presidente de GAMA (George Sitali), del Presidente de la Asociación de Ingenieros Consultores de Ghana (Kofi Asare-Yeboah), del Presidente de FIDIC (Pablo Bueno Tomás), del Ministro de Public Private Partnerships (PPP) (Rashid Pelpuo) y del Alcalde de Accra (Alfred Vanderpuije).



De izda a dcha: Alfred Vanderpuije, Alcalde de Accra; Pablo Bueno Tomás, Presidente de FIDIC; Rashid Pelpuo, Ministro de Public Private Partnerships; George Sitali, Presidente de GAMA y Kofi Asare-Yeboah, Presidente de la Asociación de Ingenieros Consultores de Ghana



INFORMACIÓN CORPORATIVA

◀ Volver al índice

Al Congreso asistieron 196 representantes de empresas consultoras de ingeniería; 190 de 11 países africanos y 6 de España, Holanda, India y Reino Unido

Dicha sesión contó con la presencia de la Embajadora de España en Ghana, María Jesús Alonso y de la Agregada Económica y Comercial en este país, Celia Pérez.



El congreso nos permitió establecer contactos con empresas consultoras de ingeniería africanas e indias, entre ellas: ASSOCIATED CONSULTANTS (Ghana), cuyo CEO -Asare-Yeboah- es el Presidente de la Asociación de Ingenieros Consultores de Ghana, KURRENT TECHNOLOGIES LTD (Kenia), cuyo CEO -James N. Mwangi- es el Presidente de la Asociación de Ingenieros Consultores de Kenia, NORPLAN TANZANIA LTD (Tanzania), cuyo Director General -Éxaud Mushi- fue presidente de GAMA entre 2007 y 2009; y CONSULTING ENGINEERS GROUP LTD., empresa India con importante presencia en el sector del ferrocarril y metro. ■



De izda a dcha: María Jesús Alonso, Embajadora de España en Ghana; Celia Pérez, Agregada Económica y Comercial en Ghana; Rafael Delgado Jiménez, de la D.G. África/Asia Meridional y Pablo Bueno Tomás, Consejero Delegado de TYPESA y Presidente de FIDIC

◀ Volver al índice

INFORMACIÓN CORPORATIVA

Un proyecto de TYPESA en el Libro Guinness de los Récords

Carlos Pérez Martínez

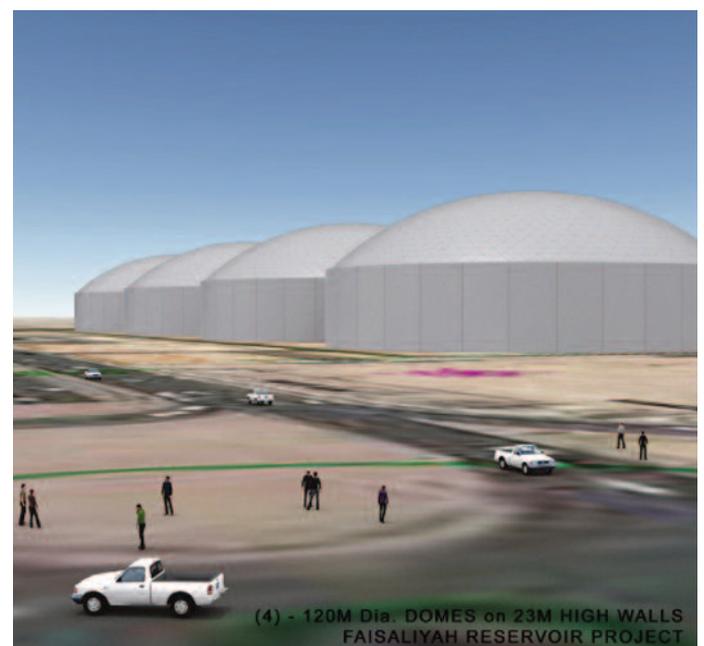


Un proyecto de TYPESA para la *National Water Company* de Arabia Saudí (NWC) ha conseguido entrar en el Libro Guinness de los Récords como el mayor proyecto de almacenamiento de agua del mundo y como tal ha aparecido en la prensa local. Se trata de la construcción de unos depósitos pretensados de hormigón para almacenamiento estratégico de agua potable en Faisaliah y Briman, en la ciudad de Jeddah cuya supervisión ha sido encomendada a nuestra empresa. Con una capacidad de almacenamiento total de 2,064 millones de metros cúbicos este proyecto supera al que antes ostentaba este galardón, de 1,8 millones de metros cúbicos y pasa, así, a ser el proyecto más grande del mundo de almacenamiento de agua.

Se trata, sin duda, de un motivo de orgullo para TYPESA trabajar en un proyecto de estas características y refleja la confianza del Cliente, la *National Water Company* de Arabia Saudí, en el buen hacer de nuestra empresa.

Noticia publicada en el periódico Sudi Gazette:

<http://www.saudigazette.com.sa/index.cfm?method=home.regcon&contentid=20150302235504> ■



Carlos del Álamo, Presidente de la Comisión de Expertos sobre los Árboles de El Retiro

Información suministrada por Carlos del Álamo Jiménez

Con motivo de los últimos episodios de caídas de ramas y árboles ocurridos en Madrid, el Ayuntamiento de la capital ha creado una Comisión de Expertos para cooperar con dicha corporación en las labores de protección del Parque de El Retiro.

La Comisión, cuya presidencia ha recaído en Carlos del Álamo Jiménez, presidente del Colegio de Ingenieros de Montes y, a la vez, vicepresidente de TYP SA, presentó su Informe sobre el Estado de los Árboles de El Retiro, el pasado mes de febrero.

En este informe, se analizan las causas que explicarían la caída de un árbol o de sus ramas, entre las que se apuntan la edad avanzada, los portes medianos con copas grandes, las inclinaciones, el hecho de asentarse sobre céspedes regados por aspersión, las raíces sobre-enterradas, el uso intensivo del parque o las podas drásticas.

El grupo de expertos alerta, también, sobre el peligro de celebrar grandes eventos en el parque y recomienda no plantar especies

“de riesgo”, como chopos boleana, falsas acacias u olmos siberianos, así como cerrar el parque cuando aparezcan vientos fuertes.

Según el último inventario, realizado en noviembre de 2014, en las 118 hectáreas de El Retiro hay 19.034 árboles con 167 especies distintas. Se han empleado instrumentos de control del estado fitosanitario de los árboles como, *Tree radar*, tomógrafo sónico, eléctrico y resistógrafo.

La técnica del *Tree Radar* ya había sido empleada por TYP SA de forma pionera en España, para evaluar la situación de grandes ficus en el proyecto del Metro de Málaga. ■



Carlos del Álamo Jiménez en una visita al Parque de El Retiro de Madrid



Tree Radar

◀ Volver al índice

EN PORTADA

Supervisión del proyecto de modernización del aeropuerto de Pisco, Perú

Úrula Mora Devoto y Alfredo Mansilla Velasco



El Aeropuerto de Pisco, alternativo del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez de Lima, es considerado como la puerta de entrada del sur del Perú, tanto para turistas nacionales como extranjeros, así como para el transporte aéreo de las exportaciones agropecuarias de las regiones del sur. Este aeropuerto está siendo objeto de una importante ampliación, con objeto de lograr una adecuada prestación de servicios aeroportuarios comerciales, de carga y de pasajeros en la región sur del país, que alberga una industria agroexportadora próspera y con un importante horizonte de crecimiento. Las obras, a cargo del Concesionario Aeropuertos del Perú (AdP), se iniciaron en septiembre de 2012, con un monto total de inversión superior a los 41,6 millones de dólares.

La Dirección Territorial de TYPESA Perú, con un equipo de profesionales peruanos y españoles, ha venido supervisando en los últimos tres años las obras de modernización del aeropuerto. Actualmente las obras se encuentran en la fase final, proyectándose su inauguración en el mes de junio de 2015.

Como en todas las concesiones de transporte del Perú, es el Organismo Supervisor de Inversiones en Infraestructura de Uso Público (OSITRAN) el encargado de velar por el correcto desarrollo del contrato de concesión entre el Concedente (el Estado Peruano representado por su Ministerio de Transportes y Comunicaciones), y AdP.

Para la labor de control y vigilancia de obra, OSITRAN cuenta con el servicio del Consorcio Supervisor Pisco – CSP, compuesto por las empresas TYPESA (65%) y OIST (35%), a los que adjudicó la realización de estas labores, mediante concurso público, el pasado mes de

febrero de 2011. El equipo de supervisión está conformado por profesionales altamente cualificados en el desarrollo de obras aeroportuarias y está compuesto por el jefe de supervisión, 5 expertos en distintas especialidades de obra, (arquitectura, estructuras, instalaciones electromecánicas, telecomunicaciones y manejo de impactos ambientales), 3 ingenieros civiles a cargo del control de inversiones, un inspector de obras civiles, asistentes de control de calidad y personal administrativo. El equipo de supervisión tiene como principal función vigilar que las inversiones que ejecute el concesionario se hagan con la calidad técnica precisa, de acuerdo con las bases y términos de referencia, cumpliendo las especificaciones técnicas del proyecto en los plazos establecidos del contrato de concesión y es responsable de controlar las instalaciones, equipos de construcción y laboratorios del contratista, así como también hacer cumplir las normas de seguridad establecidas.

El terminal aeroportuario tiene un área construida total de 19.426.73 m² y está diseñado con estándares internacionales para cumplir con el confort señalado en la categoría IATA C, además de contar con una infraestructura eficiente de bajo costo de operación, consumo energético y mantenimiento. Este nuevo terminal aéreo se convertirá en el mejor de los aeropuertos de provincias del país.

El aeropuerto actualmente no cuenta con itinerarios de aerolíneas con vuelos regulares. La nueva infraestructura, es moderna y flexible y cuenta con proyección de ampliación para satisfacer la demanda que se producirá cuando el aeropuerto tenga la certificación para vuelos internacionales.

La Dirección Territorial de TYPESA Perú, con un equipo de profesionales peruanos y españoles, ha venido supervisando en los últimos tres años las obras de modernización del aeropuerto

EN PORTADA

[Volver al índice](#)



El proyecto, ha contemplado tres componentes principales o sub-proyectos: Terminal de Pasajeros, Plataforma Aérea, y Terminal de Carga.

Comprende también varios componentes secundarios o de soporte, como son: Reubicación de las instalaciones y equipos de CORPAC (Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial), Bloque de servicios, Edificio de Salvamento y Extinción de Incendios (SEI), Sistema de alimentación eléctrica en 10KV, Cerco y Vía Perimetral, ente otros.

Los criterios de diseño para esta infraestructura, han considerado dos zonas o lados marcados de acuerdo con las operaciones y actividades que se realizan en cada una de ellas.

La primera, denominada Lado Aire, implica todas las actividades directamente relacionadas con la llegada y salida de pasajeros y equipajes, con relación a la plataforma de aviones. Para llevar a cabo dichas funciones se cuenta con zonas previas de control. La Plataforma de aviones y el sótano, también forman parte de este lado.

La segunda zona, es la denominada Lado Tierra, implica todas las actividades directamente relacionadas con el público en general, funcionarios y arrendatarios comerciales, que no utilizarán las instalaciones de llegada y salida de acceso restringido.

El terminal de pasajeros

El proyecto cuenta con un edificio, destinado a las funciones de la terminal de pasajeros, cuya infraestructura es de 3 niveles más un sótano.

En el bloque central, se encuentra una rampa a modo de serpentin, que conecta el primer y segundo nivel, permitiendo al pasajero ubicarse rápidamente dentro del edificio. La conexión con los demás niveles es por medio de escaleras y ascensores.

La sub-estructura está conformada por vigas y una distribución modular de columnas de hormigón armado de 8.00 m x 7.00 m, las cuales

reciben unos trípodes invertidos de estructura metálica que actuarán como elemento conector entre las columnas y las vigas metálicas curvas que definen el techo.

El techo es un gran plano formado por vigas curvas modulares de estructura metálica cuya materialidad estará expuesta hacia el interior del espacio.

La cubierta es una membrana estructural que permite el paso del 13,5% de la luz natural, filtrando el 100% de los rayos UV y permitiendo un ahorro de energía durante el

día. Asimismo, tiene un recubrimiento de flúor en el exterior, lo que facilita la limpieza y evita que el polvo se pegue a la superficie.

La nueva infraestructura, es moderna y flexible y cuenta con proyección de ampliación para satisfacer la demanda que se producirá cuando el aeropuerto tenga la certificación para vuelos internacionales

◀ Volver al índice

EN PORTADA



Los niveles son tres plataformas que van retirándose respectivamente de la fachada de entrada creando espacios abalconados y generando espacios de doble y triple altura.

El segundo piso cuenta con un patio que recorre todo el largo del edificio, el cual tiene una zona al aire libre que estará destinada para un paseo con un jardín botánico dotado con las especies que se cultivan en la zona. Esta zona libre permitirá iluminar y ventilar el nivel inferior de manera natural.

El sótano albergará el corazón del sistema de tratamiento de equipajes, (BHS). Los equipajes llegarán desde el check-in mediante un sistema de fajas mecánicas y serán derivados a las respectivas aeronaves empleando vehículos motorizados. Está será un área no contaminada, incrementando la seguridad del sistema.

El perímetro de todo el edificio, está conformado por un muro cortina de vidrio insulated que se soporta en una estructura de carpintería de aluminio.

El proyecto se viene ejecutando para atender dos etapas de operación de acuerdo con la demanda de pasajeros: La primera etapa se restringirá al sótano y primer piso, quedándose para el uso público y comercial los demás niveles; y durante la segunda etapa, las funciones del terminal aeroportuario se realizarán en el sótano, primer, segundo y tercer nivel, siendo el tercer nivel para uso público y comercial.

Tiene 1 pórticos de ingreso vehicular, 1 de ingreso peatonal y 1 de salida vehicular. El área de estacionamiento vehicular tiene una capacidad para 406 vehículos (316 estacionamientos de uso público y 8 para el concesionario en el lado Norte; 10 estacionamientos para buses, 8 para discapacitados, 50 estacionamientos para alquiler y pernocte y 14 para uso comercial en el lado Sur).

Este nuevo terminal aéreo se convertirá en el mejor de los aeropuertos de provincias del país

La plataforma aérea

El pavimento para aeronaves tiene un área de aproximadamente 43.000 m². En esta área se disponen las posiciones de estacionamiento para aeronaves frente al Terminal de Pasajeros. Se trata de una losa de hormigón, de 350 mm de espesor, con capacidad estructural para atender aeronaves tipo D. Simultáneamente se

tienen posiciones para 6 aeronaves tipo B y 12 de aviación general y/o la combinación de 2 tipo D y 1 tipo C y 12 de aviación general.

El Terminal de Carga

Consta de un hangar para almacenamiento y manejo de carga aérea, un edificio de dos niveles para oficinas administrativas y un patio de maniobras de aproximadamente 5.000 m².

El hangar de carga está conformado por una nave de 90 m x 40 m y altura libre de 9 m. La estructura es aporticada, con columnas y vigas de hormigón armado y techo de estructura metálica cubierto por planchas tipo canalón. La mitad del área del hangar está prevista para car-

EN PORTADA

[Volver al índice](#)



Plataforma aérea

ga fría, es decir para atender las exportaciones de los productos agrícolas de la región tales como espárragos, uvas, mangos, etc. y la otra mitad para carga aérea común.

El edificio de oficinas tiene un área techada de 368 m². Es una estructura de albañilería confinada, con columnas y vigas de hormigón armado y techo aligerado.

Componentes secundarios

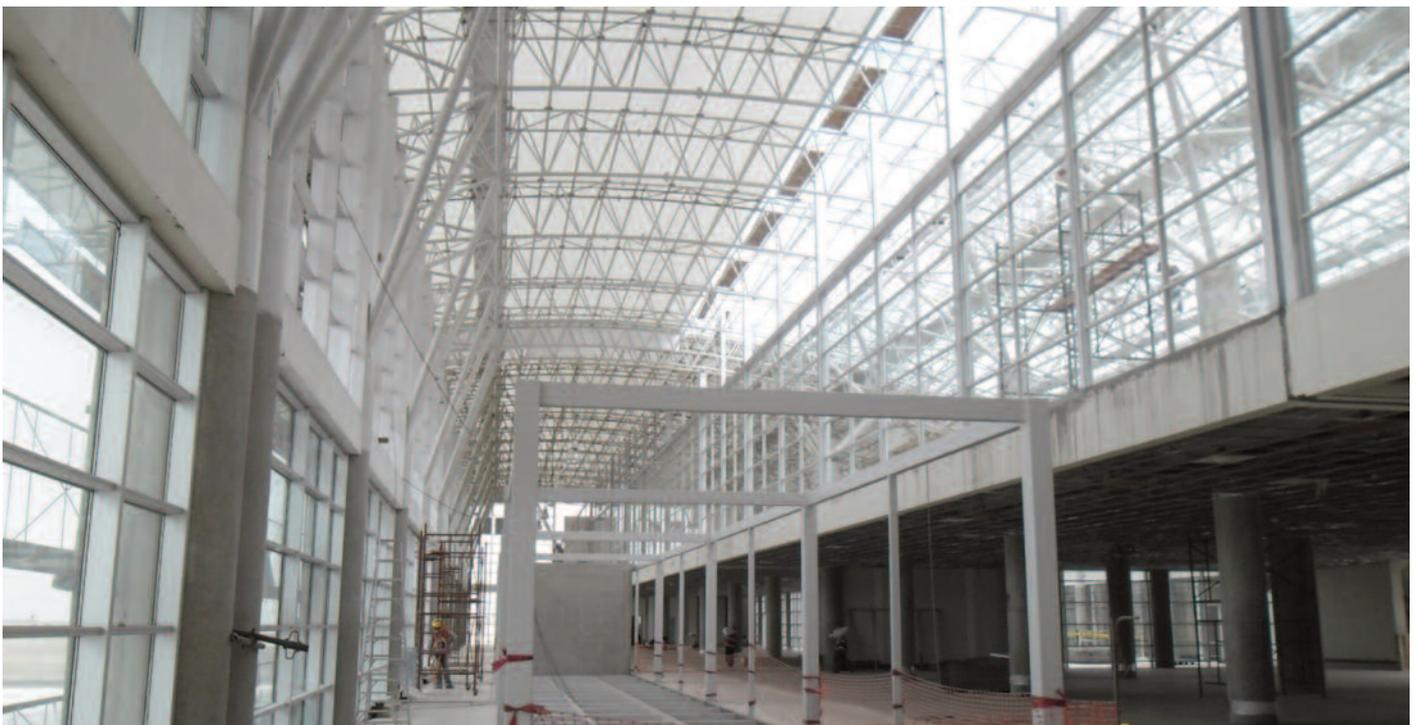
Vías de acceso y playas de estacionamiento

En el exterior del edificio de la terminal de pasajeros hay dos sectores Norte y Sur para el estacionamiento de vehículos, cuyos vértices se juntan cerca del eje central del edificio.

La entrada vehicular está en el sector Sur, la salida vehicular en el sector Norte, de esta manera el flujo vehicular se da en un solo sentido y no se crea congestión. Existe una vía libre para que los vehículos públicos (taxis, buses y microbuses) puedan dejar y recoger pasajeros sin pagar estacionamiento.

En la playa de estacionamiento del Sector Sur, hay espacio para 188 vehículos particulares, 6 autobuses y 4 taxis y/o 22 taxis.

En la playa de estacionamiento del Sector Norte, hay espacio para 100 vehículos particulares, 32 vehículos de pernocte, 56 vehículos de al-



Terminal de pasajeros

◀ Volver al índice

EN PORTADA

quiler, 6 buses, 8 vehículos para personal del aeropuerto y 7 vehículos de emergencia. Esto últimos tienen acceso directo al Lado Aire.

Bloque de servicios y oficinas

Constan de ambientes adecuados, de acuerdo a la normativa vigente, que permitirán cubrir las necesidades derivadas de las actividades de limpieza y evacuación de desechos provenientes de la actividad aeroportuaria. Además, oficinas y ambientes para el personal de mantenimiento.

Reubicación CORPAC

Se desarrolla en 2 zonas separadas con un total de 423,49 m² de área construida y que contará con entrada vehicular y peatonal independiente.

En la primera zona, se ha considerado la construcción de tres volúmenes: el primero, oficinas administrativas CORPAC con 93,50 m², el segundo el almacén de combustibles con 33,30 m², sala de grupos electrógenos 54,73 m², sub estación eléctrica con 23,74 m², sala reguladores y ayuda luminosa con 46,78 m², y el tercero el almacén con 76,50 m².



Vías de acceso



Terminal de carga

EN PORTADA

[Volver al índice](#)

En la segunda zona (zona de antenas), se ha considerado la edificación REDAP, compuesta por 02 ambientes más servicios higiénicos, sobre un área de 91,00 m².

Edificio de Salvamento y Extinción de Incendios (SEI)

El edificio SEI fue reubicado cerca a la cabecera norte, con la finalidad de optimizar el tiempo de respuesta ante un eventual incidente.

Cerco Perimetral y vía de acceso

Se ha construido la primera etapa del cerco perimetral (aproximadamente el 15%), con la finalidad de limitar el terreno que colinda con la carretera Pisco – Paracas.

La segunda etapa contempla concluir con el 85% restante del perímetro del aeropuerto. ■



Reubicación Corpac



Cuartel de Bomberos SEI

[Volver al índice](#)

ACTUALIDAD

Visita técnica del equipo de proyecto del Metro de Estocolmo

Fernando Morell Oltra



Durante su estancia en España visitaron los Metros de Madrid y Barcelona

Desde el pasado mes de octubre, TYP SA está participando en la elaboración del proyecto de la línea de metro de Kungsträdgården a Nacka y Gullmarsplan/Söderort, dentro del programa global de ampliación del Metro de Estocolmo.

Se trata de una línea de 11 km de longitud, con un túnel en roca bajo el mar Saltsjön, que están siendo llevados a cabo por TYP SA en consorcio con la ingeniería sueca Sweco, para la administración responsable de la ampliación FUT (Förvaltning för Utbyggd Tunnelbana).

Los pasados días 16, 17 y 18 de Marzo, recibimos la visita en nuestras oficinas de representantes de nuestro cliente y socio. Ambos

estaban interesados en conocer de cerca nuestras experiencias en los metros de Madrid y Barcelona, con problemáticas similares a las que se plantean en el proyecto de Estocolmo. Así, el día 16 se visitaron los intercambiadores de Sol y Moncloa, en Madrid, y los días 17 y 18 se dedicaron a conocer más de cerca las estaciones profundas de la línea 9 del metro de Barcelona.

Todas las visitas estuvieron precedidas de una presentación técnica donde se explicaban los objetivos planteados en cada una de estas actuaciones, las dificultades asociadas, y los procedimientos constructivos proyectados y ejecutados en cada caso. De este modo la visita posterior resultaba mucho más eficiente.



Algunos de los ponentes de la jornada: Luis de Santiago, Javier Martínez Espinar, Miguel Mondría, Martin Hellgren y Fernando Morell

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)

Estas visitas de trabajo resultaron muy aclaratorias para todos los participantes, que tuvimos ocasión de conocer, por ejemplo, estaciones del tramo II de línea 9 de Barcelona en fase de obra civil acabada, a falta de instalaciones y arquitectura (Ildefons Cerdà y Provençana), y estaciones del tramo IV ya en servicio. En algunas de estas últimas se están utilizando ascensores de alta capacidad como elementos de transporte vertical entre los niveles de andén y vestíbulo.

El objetivo principal era estudiar las distintas soluciones en estaciones en servicio y en fase de construcción, con especial atención en las estaciones más profundas. Los participantes pertenecían a distintas especialidades, y por tanto se analizaron diferentes cuestiones de interés.

Entre otros aspectos, se analizaron soluciones para los conceptos de seguridad y evacuación, transporte vertical (ascensor/escalera mecánica), equipamiento e instalaciones, acabados arquitectónicos, gestión de la información, cuartos técnicos, canalizaciones, el diseño de los accesos de la estación, gestión de filtraciones y nivel freático, túneles

Equipo participante en las visitas técnicas



Estaciones profundas Línea 9. Metro Barcelona

realizados con tuneladora (TBM), trabajos cerca de túneles existentes, accesibilidad, ingeniería geotécnica, etc.

Se pudieron comparar las etapas de construcción y de operación, para tener una comprensión más profunda del reto que suponen estas grandes obras de infraestructura en entornos urbanos en ambos escenarios.

El proyecto del Metro de Nacka – Gullmarsplan/Söderort incluye un paso bajo el mar que motiva una estación profunda en la isla adyacente, similar a las de línea 9, y donde se está estudiando también la solución de acceso mediante ascensores. Asimismo comprende la remodelación de una estación-intercambiador metro-bus existente, con estos sistemas dispuestos en distintos niveles.

Se trata sin duda de un proyecto muy importante para la ciudad de Estocolmo, y

que requerirá de la participación de los mejores técnicos de ambas empresas Sweco y TYP SA, que pondrán a disposición de este desafío tecnológico toda su experiencia en proyectos y obras de similares características. ■



Estudio de viabilidad de un nuevo puerto en Colachel, India: viaje a los orígenes

Pepe Pachón

El 02/03/15, el V.O. CHIDAMBARANAR PORT TRUST (VOCPT)^(*) -nuestro Cliente- nos envió por e-mail la Carta de Adjudicación para hacer el Estudio de Viabilidad de un Puerto en Colachel (Tamilnadu, India). En la misma carta, nos daba Orden para el Comienzo inmediato de los Trabajos.

El plazo establecido para este trabajo es de tres meses, con la obligación de entregar el Borrador del Estudio a los dos meses de la Fecha de Comienzo de los Trabajos.

Contestamos inmediatamente al Cliente acusando recibo de la Adjudicación y proponiéndoles que la Fecha de Comienzo de nuestros trabajos no tuviera lugar sino hasta después de que hubiéramos firmado el contrato. El Cliente no contestaba... les volvimos a enviar e-mails...

les llamamos repetidamente por teléfono... pero no nos transmitían ninguna decisión... hasta que el 12/03/15 recibimos por e-mail otra carta en la que el Cliente se reafirmaba en sus instrucciones anteriores... de acuerdo con el Pliego, si no firmábamos el Contrato antes del 16/03/15, ¡ejecutarían la Garantía Provisional!

EL VIAJE

Decidimos "liarnos la manta a la cabeza" e iniciar el viaje, que -por otro lado- habíamos ido preparando desde que recibimos la primera carta del Cliente:

- Rafael Delgado estaba cerca de Delhi, trabajando sobre el contrato del Dedicated Freight Corridor; se encontraría conmigo en Chennai (antes Madrás) el 15/03/15.
- Jaime Ruiz y yo salimos de Sevilla el 14/03/15 por la mañana; durante nuestro transbordo en el aeropuerto de Madrid -Barajas, Eduardo Ijalba (de INECO) aprovechó para traernos al Aeropuerto la Oferta para el Estudio de Viabilidad de los Corredores de Alta Velocidad de India, que se entregaba en Delhi el 18/03/15; seguimos vuelo hacia Dubái; allí, en la madrugada del 15/03/15 nos tomamos una cervezas para celebrar el 51 cumpleaños de Jaime.
- Yo seguí vuelo hacia Chennai, donde me encontré con Rafael Delgado; juntos, continuamos vuelo hacia Madurai; allí comimos y después nos dirigimos en coche hacia Tuticorin, sede del VOCPT, donde llegamos el 15/03/15 sobre las 18:00.
- Jaime voló de Chennai a Delhi; allí entregó la Oferta de la Alta Velocidad a Rahul, de Expansión Exterior, que fue a recogerla al Aeropuerto. Después de bastantes horas de espera en el Aeropuerto, Jaime continuó viaje hacia Chennai y, después, a Madurai, donde llegó sobre las 21:00 h; cogió un hotel y se quedó... esperando a Rafael Ramos, que tenía previsto llegar a Madurai al mediodía siguiente.
- No supe hasta el 13/03/15, (un día después de que se decidió totalmente el viaje y un día antes de que Jaime y yo saliéramos de Se-



^(*) El Puerto de Tuticorin tiene este nombre, en honor de Valliappan Olaganathan, que puso en marcha el primer servicio de transporte entre Tuticorin y Colombo a través de la Suwadeshi Steam Navigation Company, en competencia con buques británicos.

ACTUALIDAD

◀ Volver al índice



villa) que ¡Rafael Ramos estaba en Chile! En cualquier caso, regresó a España y partió -con Pablo Rodríguez Palmeiro- hacia Dubái el 15/03/15, un día después de que Jaime y yo hubiéramos salido hacia allí... su avión partió con retraso de Madrid; en Dubái, Rafael y Pablo perdieron la conexión hacia Chennai... Llamamos a Jaime para que se viniera a Tuticorin, donde llegó el 16/03/15 a primera hora de la tarde; Rafael y Pablo consiguieron coger un vuelo low-cost directo de Chennai a Tuticorin, donde llegaron el 17/03/15 por la mañana y se dirigieron directamente a las oficinas del VOCPT, donde estábamos Jaime Ruiz, Rafael Delgado, dos expertos de Boston Consulting Group (BCG, nuestro socio) y yo.

INCEPTION REPORT

El 12/03/15 a última hora, nos llamaron de BCG: les había contactado el Cliente, recordándoles que, de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia, la fecha límite para la presentación del Inception Report era 15 días después de la Fecha de Comienzo de nuestros trabajos, es decir, el 17/03/15.

El 13/03/15 llamé a Pablo Rodríguez Palmeiro (Rafael Ramos estaba en Chile); quedé con él en que íbamos a presentar el Inception Report el 17/03/15; acordamos los términos en que debía ir escribiéndolo.

El Sábado por la tarde, Pablo nos envió a todos un borrador sin terminar del Inception Re-

port por correo electrónico; Rafael Delgado y yo le metimos mano el Domingo por la tarde, tras llegar a Tuticorin; lo reestructuramos y lo dejamos listo para que:

- BCG y Jaime Ruiz hicieran sus aportaciones.
- Rafael Ramos y Pablo Rodríguez lo terminarían.

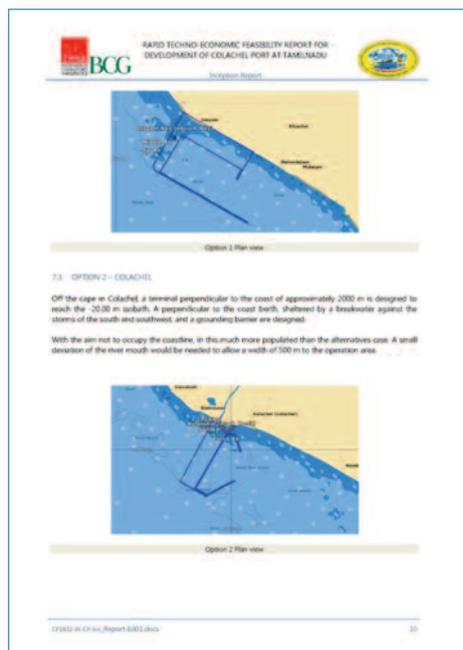
DR. LIVINGSTONE... I PRESUME...

El 16/03/15, Rafael Delgado y yo (el resto seguía de viaje) fuimos a primera hora a las Oficinas del VOCPT. Allí nos recibió la Chief Engineer: Er. Mrs. L.A. MATHEW (es decir: Engineer Mrs. Liceyamma A. Mathew).

Allí, en el extremo sur de India, a unos 2.800 km por carretera de Delhi, empecé por presentarle TYPESA a la Chief Engineer... que, al muy poco de empezar, me dijo: *"no necesita Ud. continuar, conozco TYPESA perfectamente"*... ante mi cara de sorpresa, continuó... *"es que conozco a una persona que lleva trabajando en TYPESA más de 30 años"*... nueva sorpresa... *"¿y quién es esa persona?"*, le pregunté... *"se llama P.G. John"*, me dijo, *"es el hermano mayor de mi marido y lleva trabajando con TYPESA en Riyadh más de 30 años"*... *"¿P.G. John?... yo le conozco... coincidió con él en Riyadh sobre principios de los ochenta del siglo pasado..."*. *"Mi cuñado me ha dicho que tengo que portarme magníficamente con Uds..."*.

En un momento, nos habíamos convertido en magníficos amigos... ¡estábamos "jugando en casa"!...

Poco tiempo después, mientras participábamos en otra reunión con los ingenieros del Puerto, vino la Chief Engineer... me pasó su teléfono... *"mi cuñado quiere hablar contigo"*...



Y allí estaba, al teléfono, P.G. John (es decir: Povanunilkuntahil George John): se acordaba perfectamente de mí... entró en TYPESA (en Riyadh) en 1983... recordaba que yo era entonces el Area Manager del Academic Area... Él -que actualmente es el Chief of Mechanical Department del Al Iman University Project- entró a trabajar en el URA (es decir en la Unmarried People Residential Area)... con José Enrique Díaz Mosteirín... con Ángel Solla... con Félix López-Terradas... con Enrique Vierge...:

- ... *"It is really a great surprise to hear from you, especially from India... Liceyamma Mathew is my Sister in Law (my younger brother Mathew's wife); I will request her to render all support and help to you"*

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



AQUÍ TE PILLO Y AQUÍ TE MATO

El 16/03/15 llegó Jaime Ruiz y el 17/03/15 llegaron - directamente a la Oficina del Cliente- Rafael Ramos y Pablo Rodríguez. Ese día hicimos todo:

- Mantuvimos una reunión con los técnicos del Puerto (VOCPT).
- Terminamos y consensuamos -entre nosotros y con BCG- el Inception Report; conseguimos una copistería (...obviamente del tercer mundo...) en Tuticorin, sacamos las 15 copias requeridas, las encuadernamos... y el 17/03/15 -de acuerdo con los requerimientos del contrato- presentamos el Inception Report (un buen Inception Report) al Cliente.
- Negociamos y firmamos el contrato.
- Organizamos nuestro viaje a la zona del futuro Puerto.

- ... "I have requested Lissy Mathew to give you the finest cooperation and support..."
- "... Enjoy the hot foods of Tamil Nadu, which will make you "dark" like us..."
- "I will make a small article about my experience with TYPASA (Arabia). Time went on very fast, but memories are still alive".
- "I really enjoyed my stay in TYPASA, and I am proud to see the growth TYPASA made in recent years..."
- "I am sure you will find very good support from my Sister in Law Lissa Mathew in Tuticorin."

P.G. cumplió su promesa y escribió el artículo prometido, que puede leerse en la sección Relatos y Opinión de este mismo Boletín.

POR EL SUR DE INDIA

Partimos a visitar la zona del futuro puerto...

... el primer tramo es árido como toda la costa Este de India, al menos desde Madurai...

... llegamos a Kanyakumari en la punta sur de la península de India (desde donde se puede ver -y de hecho mucha gente va a verlo- tanto la salida del sol desde el Horizonte del Océano Índico, como la Puesta del Sol sobre el Horizonte del Océano Pacífico. Allí, en el Sun-Set Point, habíamos planteado inicialmente una de las posibles localizaciones del nuevo puerto).



ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Posible localización del nuevo puerto: en Manavalurichi



... a partir de allí, el paisaje cambió radicalmente: abundantes palmeras (cocoteros), campos de arroz, un paisaje exuberante... por donde se mueven -con gran paz y tranquilidad- los indios del sur, en general Tamiiles... una zona densamente poblada... un pueblo detrás de otro al lado de la carretera... al otro lado grandes playas... me recordaba mi larga estancia en Goa en el año 1976...

... Comprobamos -como ya sabíamos- que la India está absolutamente "civilizada"; en cualquier sitio, por lejano que sea, hay una Oficina de Correos; en cualquier sitio hay autobuses (primitivos, sin cristales, con asientos de madera... pero cada pasajero va sentado en su sitio... a diferencia de lo que ocurre en muchos sitios de África... en cualquier sitio hay una farmacia... y un buen médico... y un buen dentista...

¡UNA GOZADA!

FIN DE FIESTA

El Jueves, Rafael Delgado y yo nos fuimos a Delhi (vía el aeropuerto de Thiruvananthapuram o Trivandrum (capital de Kerala), para reunirnos el Viernes con el Secretario de Estado de Shipping.

Rafael Ramos se volvió el Sábado... Pablo Rodríguez, tras una penúltima reunión con el Cliente en Tuticorin, se volvió a España el Miércoles.

Jaime se quedó en la zona, tomando datos, enraizándose y enraizando el proyecto dentro del territorio, de sus gentes, de su medioambiente, de sus costumbres y procedimientos, ... ■



Inauguración de la Central Hidroeléctrica de Manduriacu, Ecuador

Información suministrada por Luis Cabrera Cazorla

Casi tres años ha durado la ejecución de las obras de la Central Hidroeléctrica de Manduriacu, en la República del Ecuador, durante los cuales hemos estado puntualmente informados de su evolución, gracias a los artículos enviados a este boletín por nuestros compañeros desplazados a la misma.

Las obras han llegado a su fin y, el pasado 19 de marzo, el Presidente de la República de Ecuador, Sr. Rafael Correa, procedió a la inauguración oficial de la Central, donde TYPESA ha liderado el consorcio hispano-Ecuatoriano que ha llevado a cabo la fiscalización de las obras. El Presidente estuvo acompañado por el Vicepresidente de la República, Sr. Jorge Glas, el Ministro de Electricidad, Sr. Esteban Albornoz y el Ministro de Sectores Estratégicos, Sr. Rafael Poveda, así como por el equipo directivo de la Corporación Eléctrica del Ecuador (CELEC- ENERNORTE) responsable de la obra, con su Gerente General, Sr. Eduardo Barredo, al frente, junto a las autoridades locales.

La representación de TYPESA corrió a cargo de Luis Cabrera Cazorla, Director de la División de Obras Hidráulicas y Gestión del Agua, responsable de la ejecución de este contrato de fiscalización.

El proyecto hidroeléctrico de Manduriacu se ha construido sobre la cuenca baja del río Guayllabamba que constituye el límite provincial entre Pichincha e Imbabura, a 130 km de Quito. Tiene una potencia instalada de 60 MW y una producción prevista de 365 GWh al año.



Central Hidroeléctrica de Manduriacu

Consta de una presa de gravedad de 61,4 metros de altura sobre cimientos, construida según la técnica de hormigón compactado por rodillo vibratorio y con una longitud en coronación de 356,88 metros. La casa de máquinas está situada a pie de presa, habiendo sido construido para equipar dos turbinas Kaplan, de igual potencia.

Durante la obra, la fiscalización recibió el encargo, por parte de CELEC, de proyectar el túnel de desvío ante la imposibilidad de ejecutar, por problemas geotécnicos, el canal previsto inicialmente en el proyecto. El túnel ha sido proyectado por TYPESA, en tiempo record, mediante una sección en baúl de 142,7 m² con una longitud de 357,29 metros, para un caudal máximo de 1.230 m³/s (T=50 años). Así mismo, dentro de la fiscalización, se ha proyectado por primera vez en Ecuador, un deflector de sedimentos, adosado a la presa por el lado del embalse con la finalidad de proteger a las turbinas de la abrasión de los limos en suspensión presentes en las aguas del río Guayllabamba, utilizando la teoría de los depósitos de tormenta.

Este ha sido el primer megaproyecto en ser inaugurado entre las 8 centrales hidroeléctricas que el Gobierno de la República del Ecuador ha proyectado poner en operación en los próximos años. Esta central ha sido construida en un tiempo record de tres años sin que haya habido que lamentar ninguna incidencia notable durante su construcción. ■



Luis Cabrera acompañado por el Ministro de Electricidad Esteban Albornoz y el Director Técnico de la Fiscalización Sr. Francisco Sanchez Caro.



Rafael Santos, de TYPESA, explica los por menores de los trabajos al Vice Ministro Sr. Jorge Glas, al Ministro de Electricidad Sr. Esteban Albornoz y al Ministro de Sectores Estratégicos Sr. Rafael Poveda

Proyecto hidroeléctrico de Veracruz, Perú

Inmaculada Calama Toro y Elena Palacios Nieto

TYPSA realiza el estudio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por el proyecto

La Compañía Energética Veracruz S.A.C., dentro del contrato que tiene con TYPSA para llevar a cabo un servicio de evaluación del cambio en las condiciones ambientales, originado por el embalse para el proyecto hidroeléctrico de Veracruz, ha solicitado un estudio de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) derivadas de dicho proyecto. Este estudio ha sido realizado por un equipo multidisciplinar, formado por personal de la División de Consultoría Ambiental de la Sede Central en Madrid y de la División de Medio Ambiente de Andalucía.

Históricamente las centrales hidroeléctricas han sido consideradas fuentes de energía limpia y renovable pero existen distintos estudios que ponen en cuestión esta afirmación, poniendo de relieve su capacidad de emisión de partículas de metano a la atmósfera, un gas que contribuye más al calentamiento global de la Tierra que el dióxido de carbono (CO₂).

En este nuevo contexto, hay un interés creciente, desde los distintos sectores de la sociedad, en evaluar las emisiones que se originan en este tipo de centrales energéticas y, fruto de ello, surge el encargo de este trabajo a TYPSA.

Introducción

El Proyecto Hidroeléctrico de Veracruz está ubicado en el norte de Perú, en la cuenca del río Marañón, entre los distritos de Lonya Grande y Pión, departamentos de Amazonas y Cajamarca, respectivamente.

El proyecto se encuentra actualmente en fase de estudio de viabilidad por lo que se dispone de una descripción general de las principales características previstas para la presa, su proceso constructivo y las principales instalaciones que serán necesarias para la ejecución de la obra.



[Volver al índice](#)

ACTUALIDAD

En esta fase, el proyecto contempla la construcción de una presa de gravedad de hormigón compactado con rodillo (HCR), de 147 m de altura y 440 m de longitud de coronación. A pie de presa, se ha proyectado la construcción de un equipo de generación alojado en una caverna subterránea en la margen derecha del río Marañón, con una potencia instalada de 635 MW.

El embalse previsto tendrá una longitud aproximada de 47 km, la superficie inundada aguas arriba, debida a la construcción de la presa, será de 1.912 ha y el volumen de agua embalsada será de 1.012 Hm³. El caudal medio anual de captación será de 487 m³/s y el caudal de diseño, de 568 m³/s.

Objetivo y alcance del estudio

El objetivo principal es proporcionar una estimación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que se producen en las fases de construcción y explotación de la central hidroeléctrica, como consecuencia de los procesos constructivos, las demandas de las obras y el comportamiento esperable de la masa del agua del embalse. Esto permitirá, además, realizar una comparación entre las emisiones derivadas de la producción de electricidad a partir de esta central hidroeléctrica y las derivadas de otro tipo de instalaciones.

El alcance del estudio contempla el cálculo de las emisiones asociadas a la fase de construcción del proyecto, considerando las emisiones asociadas a la propia obra civil y a la deforestación necesaria para poder desarrollar el proyecto así como a la fase de explotación, considerando las emisiones derivadas de la masa de agua y procesos de descomposición asociados a la materia orgánica inundada, caudales turbinados y desagües de fondo.

Posteriormente, se realiza la comparación de emisiones entre la central hidroeléctrica y otro tipo de instalaciones para la producción de energía y se lleva a cabo un estudio de posibles actuaciones adicionales en el marco de la lucha contra el cambio climático, entre las que se ha considerado la introducción de criterios ambientales en la fase de diseño para minimizar las emisiones en la fase de construcción, la compensación de emisiones mediante un programa de revegetación y reforestación, la aplicación de buenas prácticas en la fase de explotación de la central, la compra de derechos de emisión en el mercado internacional y la inclusión del proyecto como Mecanismo de Desarrollo Limpio.

Metodología

Partiendo de los datos obtenidos del estudio de viabilidad y por comparación con otras centrales de similares características, se ha esta-



ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)

blecido un escenario de funcionamiento de la Central de Veracruz en el futuro.

Así, para llevar a cabo la estimación de las emisiones originadas por la maquinaria y los materiales durante la fase de construcción se han

utilizado varias bases de datos, como son el Inventory Carbon & Energy (ICE) versión 2.0, desarrollada por el departamento de ingeniería mecánica de la Universidad de Bath, en Reino Unido y la Huella de Carbono de la Construcción de Obras Públicas (HueCO2) desarrollada por la Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Tec-niberia, a través de su Grupo de trabajo de Cambio Climático, en el que participan varias empresas, entre las que está TYPESA, y que preside la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), actuando como Secretario, el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc).

La estimación de emisiones originadas durante la fase de explotación y debidas a la deforestación y pérdida de la capacidad de sumidero de CO2 del área forestal inundada, se ha realizado con las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Estas Directrices fueron preparadas por el Grupo Inter-gubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en su labor de apoyo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), y proporcionan metodologías destinadas a estimar los inventarios nacionales de emisiones antropogénicas por fuentes y absorciones por sumideros de los gases de efecto invernadero.

Finalmente, la estimación de las emisiones derivadas del propio embalse, por la masa vegetal inundada y las emisiones derivadas de la desgasificación y del manejo del desagüe de fondo, se ha realizado a partir de la estimación del comportamiento limnológico del embalse y de la comparativa con otros de similares características, situados en climas y situaciones biogeográficas parecidas para, de este modo, poder utilizar datos lo más reales posibles sobre el comportamiento esperado de la masa de agua durante la fase de explotación.

El estudio concluye con una comparativa entre emisiones de CO2 eq./kWh producido en diferentes tipos de centrales eléctricas, y un conjunto de recomendaciones en el marco de la lucha contra el cambio climático para reducir las emisiones del proyecto.

Resultados y conclusiones

El valor estimado de las emisiones obtenido se encuentra en el rango esperable de este tipo de instalaciones según las referencias bibliográficas consultadas, y es muy inferior al de otras tecnologías basadas en la producción de electricidad por la quema de combustibles fósiles.

Hay que resaltar que este tipo de estudios son cada día más demandados por la creciente preocupación relacionada con la lucha contra el cambio climático, que está produciendo que clientes de muy diversa índole estén solicitando la utilización de herramientas para cuantificar las emisiones de GEI derivadas de sus actividades y servicios. ■



Cargando bajo la nieve. Viaducto del río Deba

Javier Torrontegui y Unai Otxoa

Enlazando con el artículo “Sobrevolando el río Deba”, publicado en el Boletín Corporativo nº40 y como colofón final a la ejecución de uno de los viaductos más emblemáticos de la Y vasca, se dio el pistoletazo de salida a las pruebas de carga de este viaducto, bajo una ola de frío difícil de olvidar en la Cornisa Cantábrica por las nevadas que ha dejado a su paso.

Liderando la UTE encargada de llevar a cabo los trabajos de asistencia técnica a la dirección de obra del tramo Bergara-Bergara del ramal guipuzcoano de alta velocidad, TYPSA ha sido la encargada de supervisar y dar validez a las distintas hipótesis de carga que simulan el comportamiento real de los viaductos que se suceden en el citado tramo, dentro del cual destaca, por su singularidad, el viaducto sobre el río Deba, récord a nivel nacional en cuanto a máxima longitud de vano ejecutado mediante autocimbra.

El ramal guipuzcoano de alta velocidad está siendo desarrollado por el Gobierno Vasco por encomienda de ADIF, siendo este tramo el más occidental.

Tras ejecutar prácticamente todos los tramos de la obra, los trabajos se paralizaron durante 3 días para disponer todos los medios necesarios para que el tren de cargas pudiera circular sin dificultades a lo largo de los 4 viaductos (100m-140m-425m-900m) sobre los que discurrirá el Tren de Alta Velocidad a su paso por el tramo Bergara-Bergara. Para la realización de la prueba de carga estática, se dispusieron 21 dumpers de 3 ejes y 21 bañeras de 4 ejes.

Una semana después, ya en condiciones climatológicas más favorables, se llevó a cabo, en un único día, la prueba de carga dinámica de los 4 viaductos mediante 2 dumpers. La logística que implica esta segunda fase es menor que para la prueba estática, requiriendo únicamente el cierre momentáneo de cada viaducto en el momento del paso de los camiones.

Prueba de carga estática

Para la realización de la prueba de carga estática, una vez preparada la logística y establecidos los flujos de circulación de los vehículos para cada hipótesis de carga, se dispone la instrumentación para los 3 pri-

Viaducto sobre el río Deba. Fase de construcción



ACTUALIDAD

◀ Volver al índice



Detalle de transductor



Detalle de distanciómetro



Detalle de consolas

meros viaductos, consistente en transductores de desplazamiento situados en el centro luz de cada vano, centrados transversalmente. De la cara inferior del tablero se sujeta una plomada compuesta por un cable de acero y una pesa, situadas éstas sobre una varilla ligada al transductor que ofrece una resistencia al desplazamiento de la pesa, que es traducida en una lectura de desplazamiento. Los distintos transductores se conectan a las consolas desde donde se obtienen los valores precisos para validar cada estado de carga. Estos instrumentos ofrecen una precisión de 0.01 mm.

Para el caso del Viaducto sobre el Deba, en el que las alturas de pila sobrepasan los 80 m, y dada la imposibilidad que supone el colgar un peso a semejante altura y no verse afectado por la acción del viento ni la lluvia, se optó por instalar interiormente en los vanos a gran altura unos cables tensores en los que se situó una diana en su punto medio. Mediante un distanciómetro anclado a la losa inferior se obtienen los desplazamientos desde el interior del vano con la lectura de la diana gracias a una fluida comunicación entre los distintos responsables de las pruebas.

Una vez preparada toda la instrumentación, los camiones se sitúan sobre sus respectivas posiciones, a la espera de dar por concluida la estabilización de los vanos afectados mediante el visto bueno de los directores de las pruebas por parte de la contrata y de la dirección de obra, siendo TYPESA la responsable de este último apartado. En caso sa-

tisfactorio, los camiones se desplazan a no menos de 2 vanos de distancia de los vanos afectados, en los cuales la instrumentación ilustra la no interacción de la carga de camiones sobre el vano de estudio.

El siguiente paso a dar es esperar a la estabilización de la descarga, pudiendo cargar simultáneamente una nueva fase o bien hipótesis que no induzcan desplazamientos sobre los vanos a descargar, lográndose mediante una buena logística y planificación de las pruebas.

Una vez alcanzada la estabilización de la descarga, se contrasta la flecha remanente frente a la flecha durante el proceso de carga, obteniéndose un cociente que no debe ser mayor al 15% para viaductos de hormigón pretensado. Este coeficiente simula

la capacidad de recuperación, representando la no plastificación del elemento.

Antes de dar por finalizada cada prueba, se contrasta el valor teórico de la flecha esperada con el obtenido para poder llevar a cabo un análisis del comportamiento de la estructura y sacar las conclusiones pertinentes, objetivo final de la prueba.

Prueba de carga dinámica

Para esta segunda prueba, la única instrumentación necesaria es un acelerómetro en el centro de vano objeto de estudio. En nuestro caso se utilizaron 2 acelerómetros para tener lecturas de 2 vanos, siendo analizado el vano de mayor longitud en cada caso, pues es el que menor frecuencia de vibración presentará, disponiéndose el segundo acelerómetro en un vano contiguo.



Neoprenos sobre centro de vano



Paso sobre neoprenos



Detalle neoprenos

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD



Paso de camiones

Dichos acelerómetros son anclados al hormigón y, dado que los tableros ya han sido impermeabilizados y dispuesta una capa de aglomerado como sellante, se implementan 2 neoprenos sobre los que pasarán los dumpers, ya que el aglomerado actúa como agente amortiguador. Estos 2 neoprenos canalizan el impacto del paso de los dumpers sobre el tablero a la altura del acelerómetro.

Los 2 camiones circulan sobre el viaducto uno tras otro realizando un recorrido de ida y otro de vuelta, generando un registro de aceleraciones en el tiempo convertido en una gráfica en la consola receptora del acelerómetro. Mediante la transformada de Fourier, se obtiene a partir de la gráfica anterior una gráfica frecuencia-tiempo.

El citado recorrido fue realizado 3 veces por viaducto, circulando los camiones a 10, 20 y 40 km/h en cada recorrido, obteniéndose prácticamente los mismos resultados para cada uno de ellos.

Como curiosidad, la frecuencia de vibración del viaducto del Deba era coincidente con la frecuencia "en reposo". Esto se debe a que los fuertes vientos que se suceden de manera constante en el valle del Deba y dada la altura del viaducto, suponen un continuo estado de vibración del mismo.

Conclusiones

En este caso de estudio, las deformaciones obtenidas en la prueba de carga estática han sido inferiores a las previstas, del orden de un 15%, resultando ser una estructura más rígida de lo esperado. Esto puede ser debido al control estadístico de la resistencia del hormigón.

En las pruebas de carga dinámica, las frecuencias naturales obtenidas han sido del orden de un 15% mayor a las teóricas previstas, símbolo de una rigidez mayor a la esperada (a mayor rigidez, mayor frecuencia natural), siendo coincidente esta teoría con la obtenida en la prueba de carga estática.

Otra conclusión o recomendación extraída es la de tratar de llevar a cabo futuras pruebas de carga estáticas, en la medida de lo posible, en días cuya previsión de temperaturas no sea extrema. Debido a las gélidas temperaturas que se dieron durante las pruebas de carga se experimentaron deformaciones

mayores en un mismo viaducto a mediodía que durante la mañana del día siguiente.

Por otro lado, el comportamiento elástico de la estructura ha sido el esperado, resultando unas flechas de descarga remanentes menores al 15% de la flecha de carga. ■



Prueba de carga estática en Viaducto Deba

Complejo Formativo e Institucional de IBERDROLA. Obras de Construcción del Campus

Javier Menéndez Fuster y Adela Mora

La construcción del nuevo Campus de Formación de Iberdrola, ubicado en la localidad madrileña de San Agustín de Guadalix, responde al nuevo Plan Estratégico de la compañía, destinado a reforzar el desarrollo personal de sus profesionales. La creación de esta nueva Sede de Formación, duplicará las capacidades de las que dispone en la actualidad. TYPESA está llevando a cabo el *project management* de estas

instalaciones, labores que incluyen la revisión del proyecto, gestión de contratación, logística e implantación, control de costes y gestión del cambio, planificación y gestión del avance de obra, seguimiento de la subcontratación, control de documentación mediante el sistema GIO, revisión de certificaciones, puesta en marcha, tramitación de gestión de licencias y acometidas y cierre de obra.



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

El proyecto arrancó en el año 2008, sufriendo una paralización posterior para, finalmente, reiniciarse en el año 2013, con la firma del Acta de Replanteo, el 4 de octubre de dicho año. El proceso ejecutivo se va a desarrollar en dos fases, con una duración de 51 meses. La primera fase consta de 5 edificios, en los que se está trabajando actualmente, ubicados en parcela próxima a la que alberga las antiguas instalaciones y en uso. Finalizada esta primera fase, se demolerán los edificios actuales y comenzará la fase 2, que se compone de 3 edificios quedando unido todo el complejo en un único campus.

Los edificios que componen la primera fase son:

■ **Edificio 1.** Talleres y Aulas: se trata de un edificio de 4 plantas, destinándose la planta baja a aparcamiento y el resto a salas equipadas para talleres específicos, aulas de formación y salas de trabajo destinadas a la formación de personal de Iberdrola.

■ **Edificio 2.** Auditorio: este edificio es de 3 plantas, destinado a un gran auditorio y servicios de comedor.

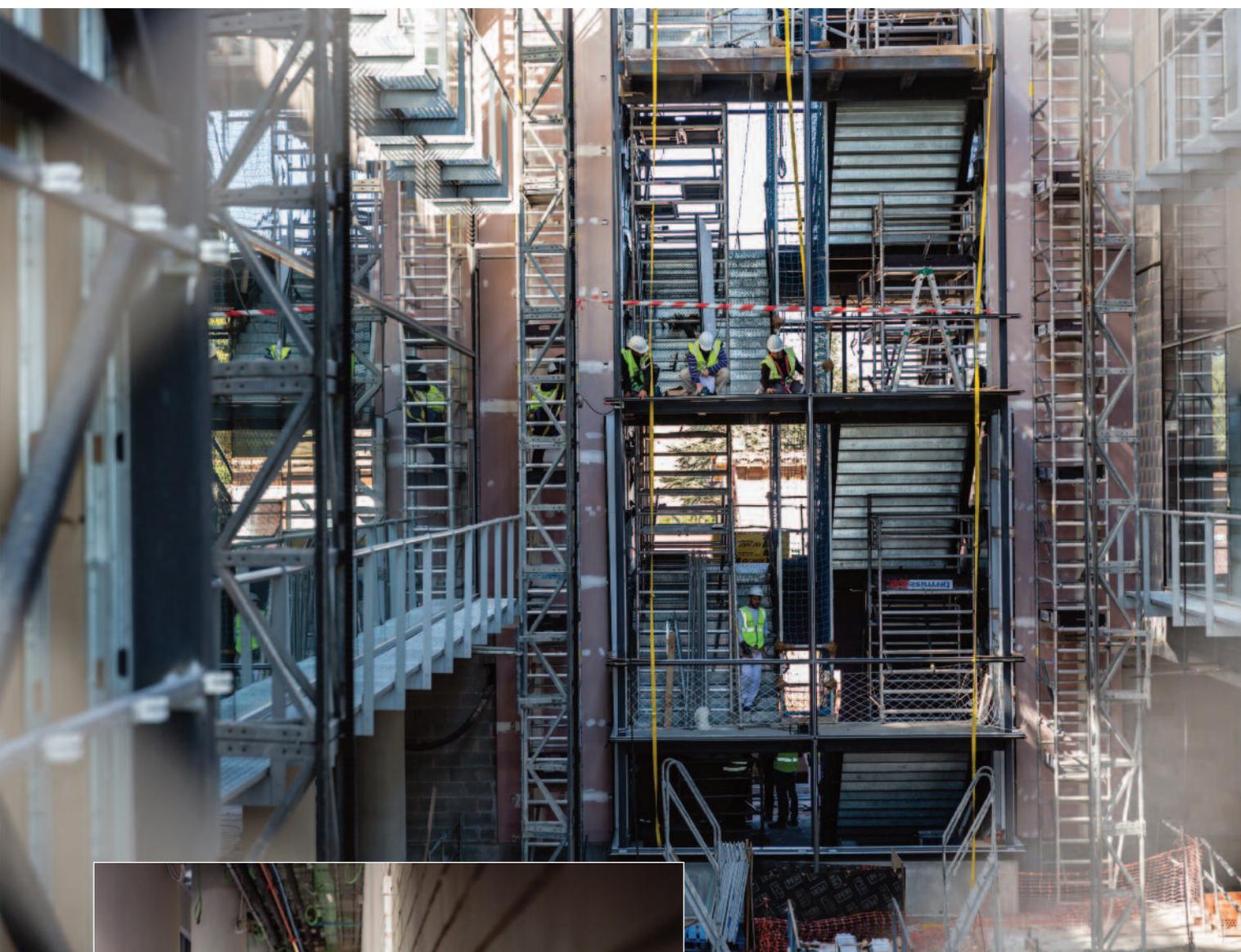
■ **Edificio 3.** Hotel: consta también de 3 plantas, destinadas a habitaciones, salas de servicios y dependencias del centro hotelero.

■ **Edificio 4.** Instalaciones deportivas: Consta de 3 plantas destinadas a albergar la piscina, sala *fitness* y vestuarios.

■ **Edificio 8.** Cuartos de instalaciones de 1 planta, destinados a centro de transformación, cuadro general de baja tensión, enfriadoras y bombas, calderas y salas de abastecimiento de agua.

El total de la superficie construida llegará a alcanzar los 51.749,30 m², siendo el símbolo más representativo del Complejo la singular marquesina de 30.000 m² aproximadamente que cubrirá la totalidad de los edificios.





La obra requiere gran capacidad organizativa, al tener que trabajar y coordinar todos los lotes a la vez, con un control económico y de planificación exhaustivo

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

La urbanización ocupa de forma completa el solar, con 25.358 m² de superficie, y comprende, además de los viales y los jardines, una zona con pista deportiva y pistas de pádel.

La obra se está ejecutando por lotes; en la fase I los lotes contratados son:

- Lote 1: Demolición
- Lote 2: Movimiento de tierras, cimentación y estructura
- Lote 3: Acabados, instalaciones de fontanería y saneamiento y urbanización
- Lote 4: Instalaciones eléctricas
- Lote 5: Instalaciones mecánicas
- Lote 6: Marquesina, Fase I y Fase II

Todo ello requiere gran capacidad organizativa, al tener que trabajar y coordinar todos los lotes a la vez, con un control económico y de planificación exhaustivo.

Las obras han sido también afectadas por la futura ampliación de la autopista A1.

La estructura se ha resuelto con pilares y forjados reticulares de hormigón armado con uso puntual de elementos de acero laminado. Un elemento de gran singularidad es la pasarela central elevada de conexión de los edificios.

Las cubiertas se han resuelto con soluciones planas no transitables, acabadas con canto rodado y cubiertas transitables acabadas con baldosa filtrante. Para la fachada se ha proyectado una solución de muro cortina de perfilera de aluminio y vidrio, con control y fachada ventilada acabada en hormigón reforzado con vidrio (GRC) y *Alucobond* para los paños con huecos.

El núcleo del equipo aportado por TYPESA para el desarrollo de los trabajos de project management durante toda la obra, está integrado por Javier Menéndez Fuster, Juan Antonio Mendieta, Víctor Garrido y Adela Mora. ■



Projeto Sirius. O novo acelerador de partículas

Raphael Prates

A nova fonte de luz síncrotron brasileira



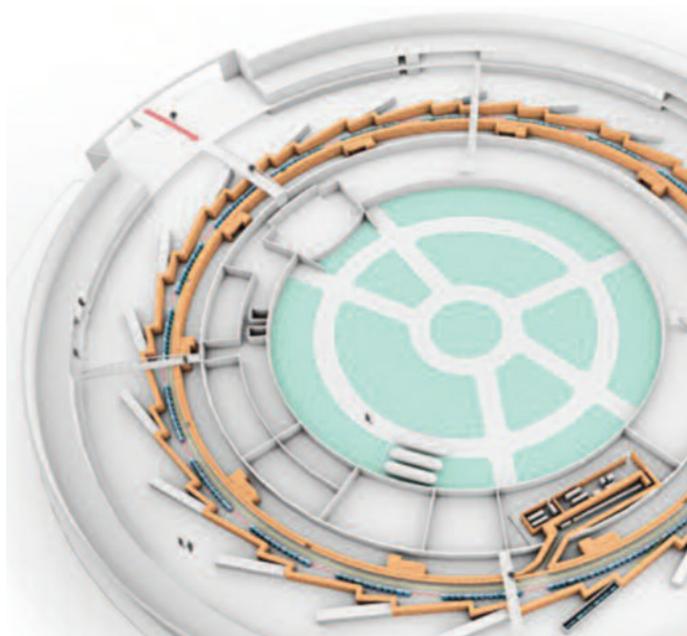
Na sexta-feira dia 19 de Dezembro de 2014, foi lançada a pedra fundamental da obra do Projeto Sirius. A ENGECORPS foi contratada para realizar o Gerenciamento e Supervisão da obra que será realizada pela Racional Engenharia. O valor total aproximado do projeto é de R\$ 1,3 bilhões de reais.

O Projeto Sirius é o novo complexo de infraestrutura científica do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS). O LNLS é uma instituição de pesquisa de física, biologia estrutural e nanotecnologia que desde 1997 desenvolve projetos e pesquisas nas áreas de física, biologia, química, engenharia, e outra

Características principais do projet

O projeto consiste em um edifício em forma de anel com cerca de 518 metros de circunferência, 40 laboratórios anexos ao edifício principal, o acelerador de partículas e os demais equipamentos e sistemas necessários ao funcionamento do complexo. FOTO

Conforme o diretor do LNLS, Antônio José Roque da Silva, será uma das obras civis mais sofisticadas já projetadas e construídas no país, com exigências de estabilidade mecânica e térmica sem precedentes,



visto que o bom funcionamento dos equipamentos está diretamente ligado a ausência de influências exteriores de todos os tipos.

Volver al índice

ACTUALIDAD

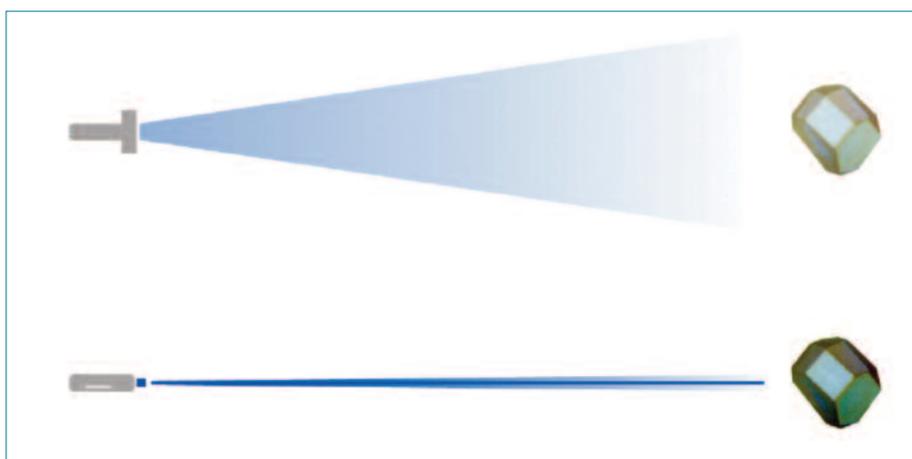
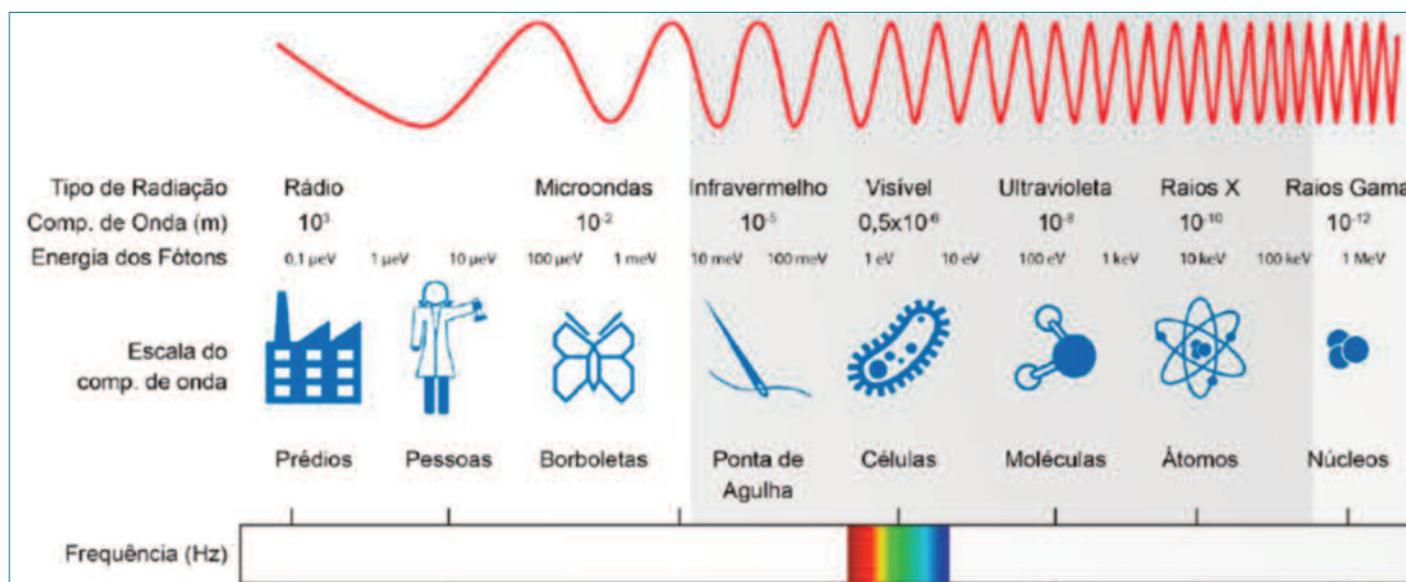
O que é

Uma das principais formas de observar a natureza é por meio de radiações eletromagnéticas, a luz visível por exemplo, é uma dessas. No nosso dia-adia estão presentes outras radiações como os exames em raios X, câmeras infravermelho, ultravioleta, além das ondas que transmitem informações como rádio e televisão.

Para qualquer observação, quanto maior a quantidade de luz, mais detalhes do objeto observado serão refletidos. Quando uma fonte de luz lança fótons (partículas de luz) em um objeto, parte deles é refletida e captada pelos nossos olhos ou equipamentos.

observa-se melhor os detalhes do objeto no qual utilizamos a ponteira a laser pois haverá maior quantidade de fótons incidindo no objeto. Na lanterna, parte dos fótons será dispersada.

Para objetos nanométricos (moléculas e átomos) a aplicação da luz sincrotron traz bons resultados, visto que este tipo de luz tem comprimento de onda variável entre infravermelho e raios x, grande intensidade e alto brilho, que em conjunto conferem alta resolução ao objeto observado.



O brilho de uma fonte de luz é extremamente importante para o nível de detalhes da observação. Por exemplo, quando observamos um objeto pequeno com uma lanterna e outro com uma ponteira a laser (desde que tenha a mesma taxa emissão de fótons que a lanterna),

energéticas das moléculas dos materiais, na área nutricional com a localização específica de nutrientes nos alimentos, área medicinal com o desenvolvimento de proteínas, estudos de células cancerígenas, estudos das estruturas do HIV, entre outras.

Relevância e demais finalidades

Atualmente, o Brasil já conta com uma fonte de luz sincrotron de segunda geração, como outros diversos países. O projeto Sirius incluirá o Brasil no seleto grupo dos países que tem acesso a esta fonte de luz em um equipamento de quarta geração, muito mais moderno e preciso.

O Sirius será utilizado para as mais diversas finalidades na investigação microscópica da matéria, nos campos de agricultura com o desenvolvimento de novos fertilizantes menos nocivos a natureza e a saúde humana, na área de energia com investigação das propriedades



Sendo este equipamento um importantíssimo passo da ciência para a compreensão da natureza, a escolha do nome Sirius se deu em referência estrela mais brilhante do céu noturno, da constelação de Canis Major, a 8,6 anos luz de distância e com aproximadamente duas vezes a massa solar.

Em sùmula, esta será uma ferramenta de ponta criada pelo Brasil para a utilização de todo o planeta. A participação da ENGECORPS no Gerenciamento e Supervisão de Obra de tal instrumento é motivo de orgulho para todos nós, dado a complexidade da obra e relevância da mesma.

Dificuldades do Projeto

A seguir, listamos algumas das dificuldades e particularidades deste projeto único:

- Uma das condições para o bom funcionamento do projeto, é a ausência de vibrações e deformações nas estruturas. A laje onde será instalado o equipamento principal será assentada sob um leito composto por solo cimento, brita e outros materiais, que desempenhará a função de amortecedor.
- As autoridades publicas deverão consultar o LNLS sempre que julgarem necessário construir obras nas imediações do laboratório, pois estas poderão influenciar nas vibrações das instalações.

O projeto Sirius incluirá o Brasil no seletivo grupo dos países que tem acesso a esta fonte de luz em um equipamento de quarta geração, muito mais moderno e preciso

- O concreto da laje onde será instalado o equipamento principal deverá possuir oito graduações de brita, em um concreto tradicional usa-se uma ou no máximo duas graduações de brita.
- Para que não prejudique o funcionamento do laboratório, o conjunto fundação/laje que suportará o equipamento principal poderá sofrer no máximo 0,25mm de deformação por ano.
- A blindagem que abrigará o acelerador de partículas será uma espécie de túnel, composto por paredes de um metro de espessura de concreto de alta resistência (40 Mpa) para que não haja qualquer deformação da estrutura que possibilite o vazamento de radiação.
- A variação de temperatura dentro da blindagem deverá ser de no máximo 0,1 °C e a variação máxima dentro do complexo inteiro não poderá exceder 0,5°C, o que exige que a construção seja executada com muito rigor, evitando espaços isolados e eventuais frestas.
- Durante todo este processo, a ENGECORPS será responsável pelo Gerenciamento e Supervisão das obras e seu principal objetivo será garantir o caminhamento das obras conforme o cronograma, solucionar os problemas construtivos e logísticos, documentar e detalhar os procedimentos da obra, de modo que não haja falhas que prejudiquem o posterior funcionamento do laboratório. ■

Planta desaladora de Al-Khafji

Fernando Chacón Montilla y Alfredo Peraita Juez

TYPSA supervisa el proyecto y las obras de la primera desaladora del mundo alimentada con energía solar

A principios del presente año, TYPSA ha obtenido un importante éxito al resultar adjudicataria del contrato para la “*Revisión del Proyecto constructivo y la Supervisión de las obras de la Plantas Desaladora y Fotovoltaica de Al-Khafji*”, en Arabia Saudí, para Advanced Water Technology (AWT). Esta es la primera planta desaladora que se construye en el mundo, a gran escala, alimentada con energía solar que permite suministrar, de manera autónoma, el 100% de sus necesidades energéticas.

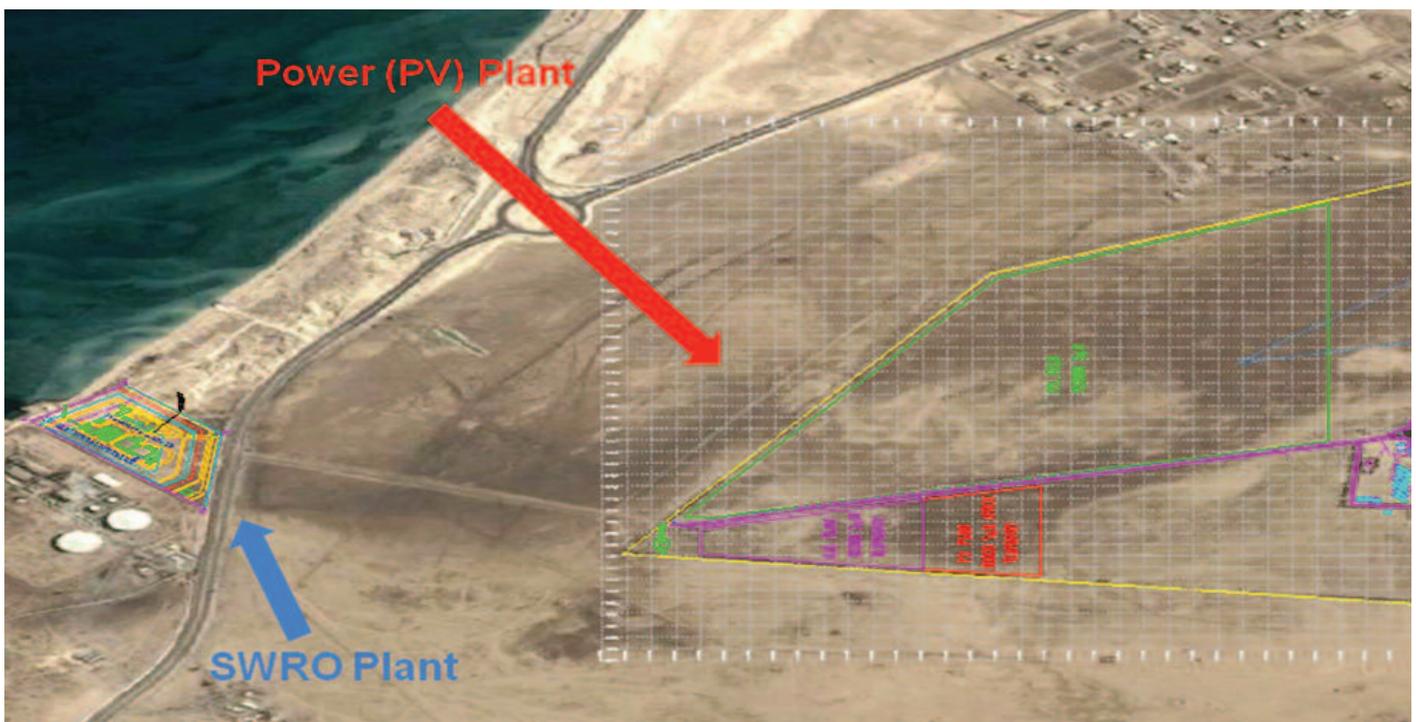
Los terrenos destinados a la construcción de ambas instalaciones se encuentran en la ciudad de Al-Khafji, situada en el Golfo de Arabia dentro del territorio saudí, a sólo 3,5 km de distancia de la frontera con Kuwait, junto a una planta existente que quedará obsoleta en un período aproximado de 5 años.

A unos 2 km de la desaladora, se construirá una planta fotovoltaica de 20 MW en unos terrenos que ocupan una superficie de 90 ha, de manera que sea la primera desaladora del mundo a gran escala alimentada por energía solar de forma autónoma.

La planta desaladora se diseñará para producir 60.000 m³/día de agua producto para el abastecimiento de la ciudad de Al-Khafji, a los cuales hay que añadir 300 m³/día para el consumo interno de la desaladora, lo que supone una producción total de 60.300 m³/día, mediante un proceso de ósmosis inversa (OI).

El contratista designado para la ejecución de las obras de la desaladora es la empresa española **Abener-Abeinsa**, perteneciente al grupo Abengoa, mientras que la obra de la planta fotovoltaica está todavía en proceso de adjudicación.

La previsión inicial para la duración de la ejecución del diseño, construcción y puesta en marcha de la desaladora es de 24 meses, 4 de los cuales se destinarán a la puesta en marcha de las instalaciones. Además, la planta desaladora será operada por el contratista durante el periodo de garantía de un año. De este modo, la duración total del contrato alcanzará los 36 meses, considerando ese mismo período para la revisión del diseño y supervisión de las obras que corresponde al alcance de trabajos de TYPSA.



ACTUALIDAD



Los principales elementos de los que estará compuesta la obra se resumen así:

- **Obra de toma:** La obra de toma consiste en dos torres de toma que se ubicarán a una distancia aproximada de 6 km mar adentro y dos tuberías de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV) de 1,2 m de diámetro. El objetivo de alejarse tanto de la costa es el de conseguir captar el agua de mar con las mejores características en cuanto a contaminación y variabilidad como resultado de los estudios de recirculación y de la toma de datos hidrográficos. Consta también de una instalación de electro-cloración capaz de producir hipoclorito sódico para una desinfección previa mediante cloración.
- **Pre-tratamiento:** Está compuesto por las siguientes etapas: Tamizado mediante tamices de tambor rotativos en la cántara de bombeo, flotación por aire disuelto (DAF), filtros de arena y ultrafiltración (UF).

El sistema DAF se ha configurado principalmente para que opere cuando se den casos de mareas rojas, habituales en estas aguas,

que los sistemas convencionales de pre-tratamiento no pueden eliminar.

Posteriormente, el agua se bombea a los filtros abiertos de arena, donde el agua, por gravedad, atraviesa el lecho filtrante.

El agua filtrada se almacena en un depósito desde donde se impulsará a la presión adecuada requerida por la ultrafiltración, tras la cual el agua se encuentra en condiciones óptimas para ser introducido en el proceso de ósmosis sin riesgo de dañar las membranas.

- **Ósmosis inversa:** Aguas arriba de las membranas de ósmosis inversa, se instalan unos filtros de cartucho como medida de seguridad, para evitar que cualquier partícula pueda dañar las membranas de ósmosis inversa que son el corazón de la planta.

Para conseguir el correcto funcionamiento de estas membranas, es necesario bombear al agua a una elevada presión (> 60 bar), lo que se consigue mediante el empleo de una batería de bombas de alta presión. El sistema de ósmosis inversa puede suponer más del

Imagen de marea roja



◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

70% de la energía requerida por la instalación.

Para obtener la calidad del agua producida requerida según las normas que aplican al contrato, la instalación contará con un proceso de ósmosis de doble etapa.

La primera etapa de la ósmosis supone una conversión del 45%, lo que significa que sólo el 45% del agua que llega a las membranas pasa a la segunda etapa, quedando el 55% restante en forma de salmuera. La segunda etapa puede tener una conversión entre el 85% y 90%.

Esta planta también dispondrá de un sistema de recuperación de energía de gran eficiencia.

Se prevé que la ósmosis inversa se divida en varios bastidores con una capacidad nominal máxima de 10.000 m³/día y una mínima de 7.500 m³/día.

Durante la explotación de la instalación se optimizará el número de bastidores en operación en base a la demanda y a el rango de caudales de cada bastidor, de tal forma que se logre minimizar el consumo energético, teniendo como premisa principal mantener en todo momento la calidad de agua exigida y disponibilidad.

■ **Postratamiento:** El agua procedente de la ósmosis inversa requiere de un proceso de remineralización que le aporte las características necesarias para el consumo.

■ **Vertido:** La salmuera procedente de la primera etapa del tratamiento de ósmosis y de los reboses de agua no tratada, es vertida al mar a través de un emisario submarino de unos 2 km. Debido a la alta concentración de sales, es necesario realizar un estudio de impacto ambiental con el fin de que las especies marinas existentes no se vean afectadas por las dichas concentraciones. En el tramo final del emisario se instalarán difusores que permitan el vertido de tal forma que se facilite su difusión y se evite su concentración en el fondo marino.



Imagen virtual de los bastidores de OI

Además de las instalaciones inherentes al proceso de desalación, la planta contará con los equipamientos auxiliares necesarios para su operación: instalaciones eléctricas; sistema de automatización y control; edificios en los que albergar desde la UF y OI hasta oficinas, vestuarios, mezquita, taller, almacén general, laboratorio, almacenamiento

de reactivos químicos, etc. También será necesario un sistema de aire acondicionado y climatización, además de un sistema de suministro de agua potable y servicios a la propia instalación para diferentes usos, junto con un sistema de seguridad anti-incendios. También formarán parte del proyecto constructivo y de las obras, la definición de la urbanización, accesos, cerramientos y drenaje.

El agua producida será bombeada a los depósitos de almacenamiento de otra desaladora anexa existente, para su posterior distribución para consumo urbano.

La duración total del contrato alcanzará los 36 meses, considerando ese mismo período para la revisión del diseño y supervisión de las obras que corresponde al alcance de los trabajos de TYP SA

Como se ha indicado anteriormente, la planta fotovoltaica se encuentra todavía en fase de concurso pero los trabajos hasta la conexión con el límite de la planta fotovoltaica están incluidos en el contrato de la desaladora. ■

Puesta en servicio del último tramo de la Tercera Ronda de A Coruña

Pablo López Fuentes



El pasado 14 de marzo de 2015 se ha puesto en servicio el tercer tramo de la Tercera Ronda de A Coruña, que completa esta nueva vía y da la continuidad prevista a los tramos anteriores. Al mismo tiempo se ha puesto en servicio la carretera AC-14, desde As Lonzas hacia la Zapateira, que permite la salida desde la Tercera Ronda hacia Madrid.

De la importancia y necesidad de esta nueva infraestructura da idea el hecho de que, a menos de un mes de su puesta en servicio ya ha habido días con una circulación de vehículos superior a 26.000 vehículos. Esta nueva situación se traduce en una inmediata mejora en los accesos a la ciudad, con una reducción generalizada de los tiempos de circulación, reducción del nivel de saturación a determinadas horas en la Avenida de Alfonso Molina, y notable mejora en la accesibilidad de los polígonos de la ciudad.

TYPSA ha liderado la UTE TD TERCERA RONDA que ha sido la encargada de realizar la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra de esta actuación, aportando el Jefe de Unidad y el Coordinador de Seguridad y Salud de la misma, durante los 41 meses de ejecución de las obras. Dentro de las labores de asistencia técnica TYPSA ha realizado el recálculo de los viaductos, falsos túneles, muros de contención y sostenimiento.

Descripción general de la actuación

Dos viaductos marcan el diseño de este tramo de la Tercera Ronda que constituye un trayecto de transición entre la propia Tercera Ronda y la AC-14. El trazado tiene una velocidad de proyecto de 60 km/h, con una sección tipo de 28 metros de anchura repartidos en dos calzadas con dos carriles cada una de 3,50 metros, arcén exterior de

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

2,50 metros e interior de 0,50 metros. La mediana tiene 1,00 metro de anchura.



Las obras se han desarrollado en una zona con una gran interferencia de servicios urbanos y vías de comunicación con una elevada intensidad de circulación.

El primero de los viaductos de la obra, al que se llega saliendo de la ciudad, tiene una longitud de 399,75 metros, resueltos por medio de la ejecución de 11 vanos, el primero de 40 metros de luz, seguidos de 3 vanos de 35,80 metros de luz, otro de 40 metros de luz, un vano principal sobre la rotonda de acceso al polígono de Pocomaco de 71 metros de luz solucionado por medio de un cajón metálico y, finalmente, 5 vanos de 28,3 metros de luz.

El segundo viaducto de la obra, correspondiente al sentido de entrada a la ciudad, tiene una longitud de 454,58 metros, resueltos por medio de la ejecución de 13 vanos con luces entre 15 y 41 metros. Estructuralmente se soluciona mediante vigas doble T de cantos que varían entre 1,00 metro y 2,25 metros.

La Tercera Ronda ha supuesto una inversión de cerca de 82 M€ por parte de la Xunta de Galicia y otros 30 M€ aportados por el Concello de A Coruña. Por su parte el Ministerio de Fomento ha invertido casi 200 M€ en la AC-14, que une As Lonzas con la A-6 y que, en la zona de Pocomaco, se incorpora a la Tercera Ronda



Transporte especial de una parte del viaducto

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Espacio entre falsos túneles en la zona de As Rañas



Sostenimiento con piel de escollera al inicio de tramo

Este viaducto ha resultado el más complejo de todas cuantas estructuras conforman las obras, ya que presenta dos restricciones muy importantes de gálibo vertical. Por una parte cruza superiormente a la línea de alta velocidad ferroviaria que une A Coruña con Santiago de Compostela y, en el mismo punto, pasa por debajo de la AC-14, lo que ha obligado a redefinir las soluciones estructurales de los dinteles de la AC-14 y del tablero de este viaducto para minimizar cantos, aproximando las pilas todo lo posible, para cumplir con el gálibo vertical impuesto por ADIF.

Se han ejecutado, también, dos falsos túneles, muy próximos entre sí, de 36 y 60 metros de longitud.

El primero de ellos y más corto, se ejecuta mediante estribos apoyados en un muro de perpiaño sobre los que se colocan vigas de 85 cm de canto. En el segundo, se realizan los estribos mediante pantallas de pilotes de 85 cm de diámetro con interejes de 1,25 m. Sobre estos pilotes se realizan los estribos sobre los que apoyan vigas doble T de 1,00 metro de canto.

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

La zona entre falsos túneles se realiza también con muros de perpiño dando una continuidad estética e integradora a la zona.

Dificultades en la realización de las obras

Durante el desarrollo de las obras, ha sido preciso afrontar algunas dificultades notables debido a la complejidad de la actuación.

- Al estar en una zona urbana la cantidad de servicios afectados por la obra ha sido muy notable, dificultando el desarrollo normal de la misma, especialmente por estar la actuación en las inmediaciones de los polígonos industriales de la ciudad.
- Por la propia naturaleza de los terrenos de la zona se ha tenido que modificar la solución de sostenimiento de los taludes, tras la aparición de numerosas cárcavas, arrolladas e incluso zonas de rotura. Se han adoptados tres soluciones diferentes según el caso de cada talud:

tumbar taludes en las zonas donde las expropiaciones permitían esta solución, ejecución de piel de escollera en la base del talud para aportar peso al mismo y evitar la erosión del agua y, por último, la ejecución de un muro de gravedad, empleando más de 5.000 m³ de piedra.

- El entramado urbano en donde se ha desarrollado la propia obra, obligó a realizar una variante a la misma antes del inicio de los trabajos en la traza, aparte de modificar casi de forma constante la circulación en el interior de la zona de As Rañas.
- Las obras de la AC-14, realizadas por el Ministerio de Fomento, se han desarrollado al mismo tiempo que la Tercera Ronda. Para poner en relevancia este punto basta un ejemplo: se han desarrollado 4 viaductos casi contiguos al mismo tiempo por dos Administraciones diferentes, por lo que el trabajo de coordinación ha sido sobresaliente. ■



La altura de los viaductos no resulta destacable, sí la variedad de soluciones estructurales y la proximidad de tableros de distintas estructuras en una misma zona

Proyectos de Segunda Ola de la Cuarta Generación de Concesiones Viales de Colombia

Elena García Pérez

TYPSA participa en las concesiones de dos tramos de este importante programa viario

En el segundo semestre del año 2012 el presidente de la Agencia Nacional de Infraestructura colombiana (ANI), Luis Fernando Andrade, presentó un ambicioso programa vial denominado Cuarta Generación (4G) de Concesiones Viales de Colombia, que plantea la construcción y operación en concesión de más de 8.000 km de carreteras, a lo largo y ancho del país, con una inversión estimada cercana a los 24.000 millones de dólares y un plazo de ejecución de las obras de 6 años, desde la adjudicación de cada contrato.

El objetivo final de este programa es la mejora de la red vial primaria en términos de seguridad, confort, movilidad y conectividad entre los distintos departamentos del país, lo que conllevará una mejor interconexión territorial del país y un previsible crecimiento económico, derivado, tanto de la propia ejecución de las obras, como de las mejoras en el transporte por carretera.

El primer grupo de concesiones, o Primera Ola, se terminó de estructurar en el año 2013, con la participación de TYPSA en las denominadas Autopistas para la Prosperidad, grupos 1, 2 y 3, y parte de estos contratos ya han sido adjudicados a lo largo del año 2014.

Ha sido el pasado mes de noviembre de 2014 cuando se ha producido el anuncio de la puesta en marcha de los procesos de licitación de esta Segunda Ola de Concesiones, que comprende 10 contratos de concesión y supone un total de 1.827 km de carretera, con una inversión en torno a los 6.000 millones de dólares. Si todo transcurre según lo previsto, las adjudicaciones de estos contratos deberían materializarse antes de la finalización del año.

En estas licitaciones, Sacyr ha seleccionado a TYPSA como su empresa consultora de ingeniería para analizar y desarrollar los diseños en etapa de factibilidad de dos de las concesiones comprendidas en esta Segunda Ola de la Cuarta Generación de Concesiones Viales de Colombia.

Estos contratos brindan a TYPSA una nueva oportunidad de participar en el diseño y desarrollo de la red vial colombiana, esta vez desde el lado del constructor-concesionario en lugar de desde el lado de la ad-



Extracto del Mapa de la Red Nacional de Vías de Colombia del Instituto Nacional de Vías (INVÍAS)

ministración cómo sucedió cuando se desarrollaron los trabajos incluidos en el anterior contrato mencionado.

Las dos concesiones objeto del contrato forman parte de la Ruta Nacional 25, comúnmente denominada Troncal de Occidente o Troncal

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Occidental, que recorre el país desde el Puente Internacional Rumichaca, en la frontera con Ecuador en el Sur del país, hasta la Ciudad de Barranquilla, en el norte. Esta vía es una de las más importantes de Colombia puesto que constituye el principal acceso al país por el sur y lo recorre en dirección norte uniendo la frontera con ciudades tan relevantes como Cali o Medellín y con los puertos de Barranquilla y Cartagena, dos de los puertos comerciales más importantes del país.

A pesar de formar parte de la misma ruta nacional, los dos contratos no pueden comprender carreteras y actuaciones de más diferentes características.

El primero de los contratos de concesión es el tramo Puerta de Hierro – Carreto – Palmar de Varela y que también incluye el tramo Carreto – Cruz del Vizo, en la ruta 90 que une la Troncal de Occidente con la ciudad de Cartagena.

Ubicada en el extremo norte de la ruta 25, los aproximadamente 200 km de carretera pavimentada que comprende la concesión constan en la actualidad de un único carril por sentido y discurren por terrenos desde ondulados, en las áreas ubicadas más hacia el sur y al oeste, a muy llanos, en el tramo más al norte, ubicado sobre las llanuras de inundación del río Magdalena.

Las actuaciones a acometer sobre la vía en el marco del contrato de concesión no incluyen su duplicación, pero sí su adaptación a una velocidad de diseño de 80 km/h. Esto implica la necesidad de rectificar tramos del trazado actual y de ensanchar la plataforma actual hasta alcanzar una sección formada por dos carriles de 3,65 m de ancho y bermas (arcenes) de 2,00 m de ancho en ambos márgenes. Adicionalmente, se ha de construir una variante de población en la localidad de Carmen de Bolívar de algo más de 6 km de longitud.

Aparte de diseñar, a nivel de factibilidad, las rectificaciones del trazado, el ensanche de la plataforma actual y la nueva variante de población, ha sido necesario prever la rehabilitación del pavimento existente, ampliar los 43 puentes y más de 700 obras de drenaje actuales, incluyendo las actuaciones de rehabilitación necesarias en todas las estructuras del tramo, diseñar medidas de tratamiento o modificación de los taludes actuales con problemas de inestabilidades de distinta índole, prever la reposición de redes de servicios afectados por las obras, estimar las obras necesarias para las instalaciones de explotación del concesionario (áreas de peaje, áreas de servicio, base de operaciones, áreas de pesaje de vehículos, instalaciones ITS, etc.).



Intersección de Carreto, cruce de la ruta nacional 25, con la ruta 90



Deslizamiento activo en arcillas expansivas al norte de El Carmen de Bolívar que ha provocado que el talud de relleno izquierdo haya tenido numerosas caídas, habiendo sido necesario el rectificando del eje de la carretera actual

El objetivo final de este programa es la mejora de la red vial primaria en términos de seguridad, confort, movilidad y conectividad entre los distintos departamentos del país, lo que conllevará una mejor interconexión territorial del país y un previsible crecimiento económico

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)



Vano principal del Viaducto de Calamar, puente de la ruta 25 sobre el Canal del Dique, canal navegable que une el río Magdalena y la Bahía de Cartagena

Debido a la orografía del terreno y los materiales que la constituyen, principalmente de origen volcánico como cenizas y depósitos fluviovolcánicos, la duplicación de la carretera constituye un gran reto, especialmente en el tramo del cañón del río Guáitara, que requerirá la ejecución de viaductos de grandes luces y grandes alturas de pilas, un total de seis túneles y desmontes de hasta 130 metros de altura en el tramo más crítico.

En este contrato se ha puesto de nuevo de manifiesto la capacidad de TYPESA de desarrollar los trabajos mediante equipos situados en distintos centros de producción, mediante la eficaz utilización de las tecnologías de comunicación con una coordinación adecuada. En este caso, además del personal de nuestra sucursal en Colombia, han participado técnicos de Dirección Territorial de Valencia y de la Sede Central de Madrid. ■

El segundo de los contratos de concesión es el tramo de la Troncal de Occidente comprendido entre el Puente Internacional Rumichaca y la capital del Departamento de Nariño, San Juan de Pasto, más comúnmente conocida simplemente por Pasto.

El tramo cuenta en la actualidad con unos 81 km de longitud. Ubicado en el denominado Nudo de los Pastos, área en la que la cordillera Andina se bifurca en las tres cordilleras andinas colombianas: Occidental, Central y Oriental, la carretera discurre por terrenos montañosos y escarpados y a una altitud comprendida entre los 2.527 y los 2.898 m de altitud.

La carretera actual también consta de una calzada única con un carril por sentido y las obras a realizar consisten en su duplicación y adaptación a una velocidad de diseño de 60 km/h.

Paso actual de ruta nacional 25 a través del cañón del río Guáitara



MC2 desarrolla la ingeniería de estructuras del edificio Orona Zero

Álvaro Serrano Corral

El edificio Orona Zero es el elemento principal del nuevo complejo Orona IdeOInnovation City desarrollado por esta conocida empresa, dedicada al diseño, construcción y montaje de ascensores, con el fin de alojar su sede corporativa



La actuación se sitúa en el polígono de Galarreta, perteneciente a la localidad de Hernani (Guipúzcoa) y supone la creación de un fuerte polo de atracción tanto desde el punto de vista de la inversión realizada, como desde el impacto urbanístico que genera una actuación de este calibre en el entorno periurbano en que se ubica, sobre todo por lo espectacular de su diseño arquitectónico, soportado por un diseño estructural a la altura de los más exigentes requerimientos.

EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

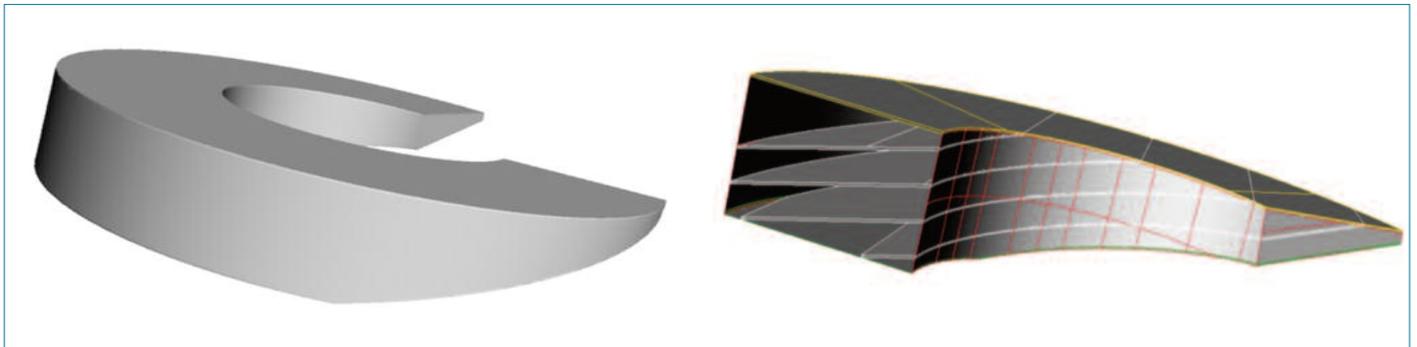
Inspirada en el logo corporativo de la empresa, la geometría del edificio parte de la figura espacial compuesta por un cilindro hueco de diámetro exterior 90 m, diámetro interior 45 m y altura de 16 m. El citado

cilindro, dispuesto inicialmente con su eje en posición vertical, experimenta un giro espacial de eje horizontal de 15° respecto al eje vertical. Adicionalmente, el cilindro queda seccionado inferiormente por la superficie de acabado de la urbanización exterior. De este modo, se genera un volumen dispuesto en voladizo (26 m medidos en perpendicular al eje de apoyo; 30 m de luz real en voladizo; 102 m de longitud de arco de fachada exterior entre apoyos) respecto a la superficie del terreno.

El edificio alberga 4 plantas de oficinas, a las que se suman una planta de acceso o de plaza en dos niveles diferentes y una planta de sótano en la que se aloja el aparcamiento.

ACTUALIDAD

◀ Volver al índice



Geometría volumétrica del edificio



Concepción arquitectónica del edificio

EL PROYECTO ESTRUCTURAL

MC2 Estudio de Ingeniería, perteneciente al Grupo TYPESA, ha realizado el proyecto estructural del edificio en todas sus fases: proyecto conceptual, proyecto básico, proyecto constructivo y asistencia técnica a la dirección de obra.

Descripción general de la estructura

Para conseguir el ambicioso volumen arquitectónico planteado en el proyecto arquitectónico, MC2 planteó la idea que rige la concepción original de la estructura, que es la de considerar que el sistema resistente global de la misma resulte esencialmente constituido por el conjunto combinado de las dos losas inclinadas superior e inferior, y de las dos celosías exterior e interior. Esta gran pieza en cajón cilíndrico es capaz de resistir, mediante mecanismos dominantes de torsión no uniforme, las cargas generadas en la zona dispuesta en voladizo, y transmitir las a las zonas de apoyo previstas en el contacto con la estructura convencional inferior.

Dentro del sistema general se insertarían los elementos secundarios (vigas y forjados de planta; soportes interiores) que, aparte de materializar las plantas de uso arquitectónico, tendrían una indudable fun-

ción dentro del comportamiento global de la estructura al trabajar, en función de su rigidez y del diseño de sus uniones, como diafragmas intermedios, oponiéndose de manera limitada a la deformabilidad del gran cajón de la megaestructura.

Celosías principales

Las celosías son los principales elementos portantes del edificio. Su modulación es tal que genera paños aproximadamente cuadrados. Ambas celosías cubren un ángulo total de 290°, de manera simétrica respecto del eje central.

Durante la fase conceptual del proyecto, se contemplaron varias alternativas de celosía que optimizaran su comportamiento estructural y su facilidad de construcción optando por un sistema tipo Howe con una única fila de diagonales cuya dirección que se mantiene a ambos lados del eje de simetría de cara a generar una imagen más dinámica a costa de perder algo de rigidez y de incurrir en una asimetría de comportamiento a ambos lados de la celosía.



Celosías en construcción

◀ Volver al índice

ACTUALIDAD

Estructura interior

En ambas caras del cilindro vertical central se alojan sendas alineaciones circulares de soportes, cuya función es reducir la luz de las vigas radiales de las plantas.

Cálculo estructural

El análisis del edificio ha sido acometido en dos etapas. En primer lugar, se ha confeccionado un modelo de cálculo conceptual en el que se ha obviado la práctica totalidad de las singularidades locales (huecos de

instalaciones, ascensores, terrazas...) con la finalidad de calibrar la aportación al funcionamiento global de los principales elementos que se han descrito en el punto anterior. Esta primera aproximación al comportamiento del edificio permitiría, pues, tomar decisiones e influir en un diseño arquitectónico aún incipiente de cara a optimizar la eficacia estructural.

Una vez desarrollado el modelo de cálculo anterior, y concertados con el arquitecto los principales requerimientos de la estructura del edificio, se desarrolló un modelo de cálculo completo y detallado que permitió la completa definición de los elementos de la obra y su proceso constructivo.



Edificio en fase de construcción

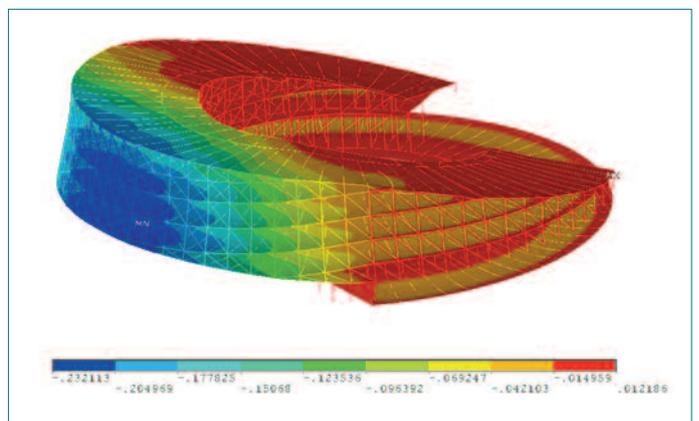
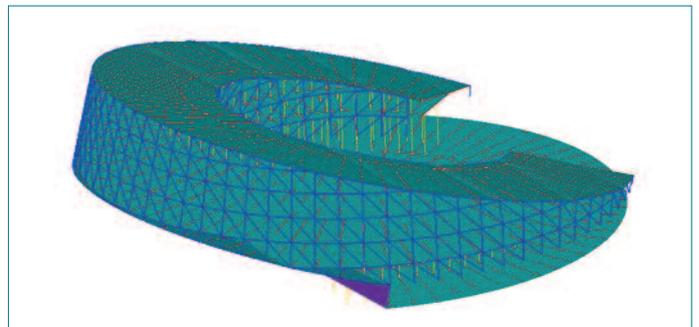
Para los forjados intermedios se ha optado por una solución mixta de perfiles de la serie HEB, más una losa de hormigón ejecutada sobre encofrado, con un espesor tipo de 15 cm.

La disposición de las vigas mixtas que componen los forjados es igualmente radial, de manera que las vigas coinciden con los nudos de celosía. El eje circular interior actúa como viga cargadero continua para el apeo de una de cada dos vigas radiales, consiguiendo con ello la transición entre la modulación angular de la celosía exterior y la correspondiente de la celosía interior.

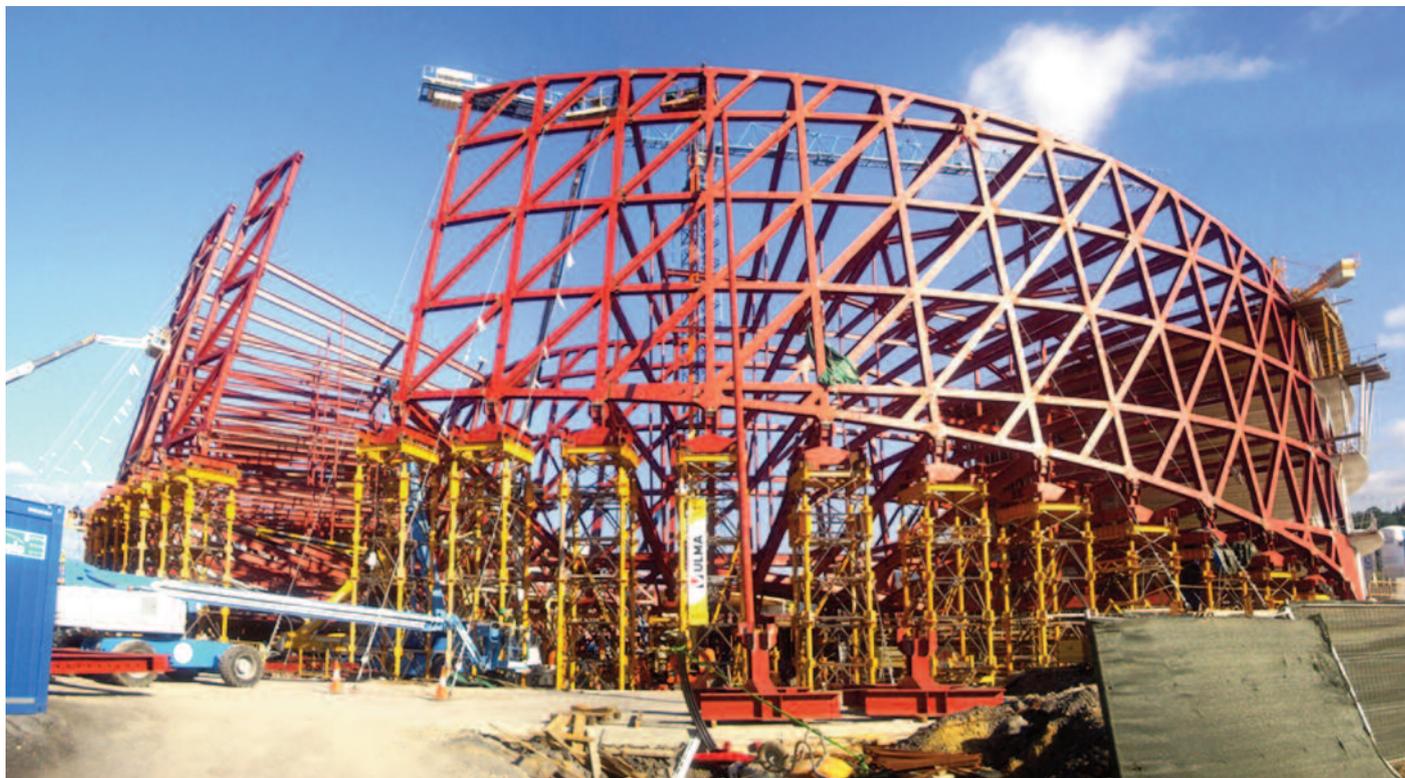
Para la ejecución de las losas de hormigón se descartó la utilización de chapa plegada, ya que el intereje habitual entre vigas radiales alcanza los 4 metros, lo que conduciría a la utilización de chapas de gran canto o a la introducción de viguetas intermedias.

Los forjados de fondo y de cubierta representan, según la concepción inicial de la megaestructura, como las alas superior e inferior del gran cajón que recoge el voladizo de la estructura.

Finalmente, bajo la estructura principal del edificio se dispone una zona bajo rasante de tipo más convencional, pero con el importante condicionante de tener que soportar el arranque del voladizo superior.



modelos estructurales



Edificio en fase de montaje de la estructura metálica

Construcción de la obra

El desarrollo de una obra de esta singularidad implica la necesidad del control riguroso de la totalidad de las fases que componen su proceso constructivo, tanto desde el punto de vista geométrico como de las posibles situaciones intermedias que se vayan produciendo a lo largo de la obra.

Desde este punto de vista, el punto más singular de la construcción fue el montaje y desapeo de la estructura metálica del edificio. En la zona del voladizo todo el montaje de la estructura metálica se llevó a cabo sobre torres de apeo. De cara a realizar un desapeo en condiciones de seguridad, MC2 desarrolló un proceso considerando que no se podían producir sobrecargas en los sistemas de apeo y en el que



Edificio en fase de montaje de hormigonado de forjados

[Volver al índice](#)

ACTUALIDAD



Edificio en fase de desapeo



Zona inferior del voladizo tras el desapeo



Vista general del edificio en sus últimas fases de construcción

ACTUALIDAD

[Volver al índice](#)

además, no se pusiera la estructura en situaciones más desfavorables que las definitivas.

Con la finalización de esta fase, se dio por terminada la estructura, habiendo transcurrido tan solo 15 meses desde el comienzo de los estudios previos hasta la finalización del desapeo.

El edificio se ha inaugurado oficialmente el pasado mes de marzo de 2015.

CONCLUSIONES

La construcción de una nueva sede corporativa exige del diseño, la creación de un elemento icónico que resulte reconocible para empleados,



Vista general del edificio en sus últimas fases de construcción

Vista general del edificio terminado

◀ Volver al índice

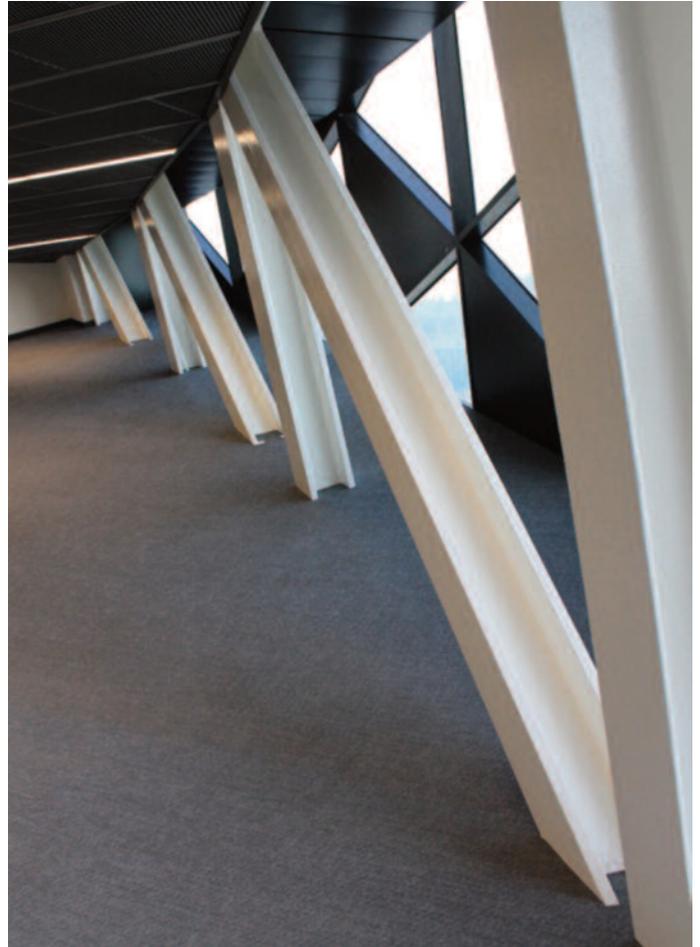
ACTUALIDAD

Vistas interiores del edificio terminado



La singularidad del edificio implica un riguroso control de la totalidad de las fases de su proceso constructivo, tanto desde el punto de vista geométrico como de las posibles situaciones intermedias que se puedan producir a lo largo del proceso

clientes, visitantes y, en general, la sociedad en su conjunto, aspecto que sin duda ha sido logrado por el equipo de arquitectos. Los retos estructurales que se derivan de un diseño visualmente impactante deben ser encarados desde los criterios de eficiencia estructural, racionalidad constructiva y mínima afección a la funcionalidad arquitectónica. Conceptos aplicados en este proyecto como el de megaestructura permiten la resolución de grandes retos estructurales mediante la inteligente utilización de las potencialidades y recursos que se derivan de la forma arquitectónica. De esta manera, y gracias a una estrecha colaboración entre todos los participantes del proyecto en sus fases de diseño conceptual, desarrollo y ejecución, se ha logrado la construcción de un edificio que no renuncia un ápice a su singularidad y que sin embargo, resulta extremadamente eficiente en su utilización de los recursos. ■



HueCO₂: la base de datos de factores de emisión para las obras públicas

Juan Gros Ester y Nuria Mesonero Picazo

El reciente incremento de la preocupación y la conciencia global sobre el cambio climático y de las emisiones de gases de efecto invernadero derivados de la actividad humana hacen necesario un análisis detallado de cada uno de los sectores que más impactan sobre el medioambiente. El sector de la construcción de infraestructuras es uno de ellos, principalmente por las emisiones derivadas de su consumo energético y de la fabricación de los materiales de construcción.

Además, tras la publicación de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental se hace obligatoria la inclusión del análisis de la huella de carbono de planes, programas y proyectos. Para facilitar este cálculo en los proyectos de obras públicas, TYPESA, junto con otras empresas que conforman el Grupo de Trabajo de Cambio Climático de TECNIBERIA, ha desarrollado la herramienta HueCO₂, financiada por la Fundación Biodiversidad del MAGRAMA.

hueCO₂
huella de carbono de la
construcción de obras públicas
Integrado en la Base de Datos Ambiental OperADAP
del Instituto Eduardo Torroja, CSIC
con la colaboración del MAGRAMA

TECNIBERIA
ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS
DE INGENIERÍA, CONSULTORÍA Y
SERVICIOS TECNOLÓGICOS

Inicio | Perfil de usuario | Descargas | Foro de expertos | Comentarios

hueCO₂ es la aplicación informática que facilita el cálculo de la huella de carbono de la construcción de una obra pública en España. Este sitio-web facilita la utilización de la base de factores de emisión; aquí podrás: descargar la base de datos para usarla en programas de cálculo tipo Presto o la guía de uso de la base de datos, consultar factores individuales y proponer revisiones o nuevos factores de emisión.
Con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

www.presto.es

Recomendamos primero de todo que eches un vistazo a la guía de usuario. Aquí encontrarás todo lo necesario para calcular la huella de carbono.
[\[descargar guía pdf\]](#)

Factores de Emisión. Descárgate la última versión de la Base de Datos HueCO₂ para encontrar los Factores de Emisión (formato MS Excel).
[\[descargar la base de datos\]](#)

¿Has calculado la huella de carbono de tu máquina, de tu material? Apórtalo a la comunidad de HueCO₂. Un Comité Técnico de Expertos lo validará.
[\[contribuir\]](#)

Con el apoyo de
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
Fundación Biodiversidad
Aviso legal
© Tecniberia, 2014
t. 914 313 760

Copyright © 2015 | Theme by [Bili Theme](#)

El proyecto se ha centrado en las obras de construcción de carreteras en fase de diseño y se ha basado en dos pilares fundamentales:

- Una Base de Datos de Factores de Emisión (BDFE) HueCO₂ donde están listados todos los factores de emisión del 80% de los materiales y maquinaria implicados en la construcción que representen una huella significativa de emisiones globales.
- Una herramienta web, HueCO₂, que permite a los usuarios buscar y seleccionar factores de emisión, descargar archivos, contribuir a la base de factores de emisión y hacer comentarios a través de un foro. Se puede acceder a ella a través de:

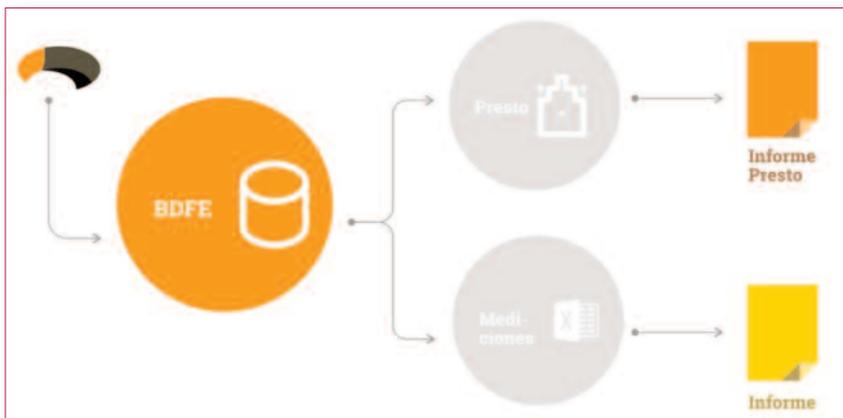
<http://hueco2.tecniberia.es/>

Además, la base de datos de factores de emisión HueCO₂ está integrada en la herramienta de presupuesto y mediciones de unidades de obra PRESTO® para facilitar el cálculo automático de la huella de carbono de la obra además de su presupuesto, ya proporcionado por la herramienta.

Así pues, la herramienta HueCO₂ tiene como objeto proporcionar a ingenieros proyectistas de infraestruc-

turas, factores de emisión actuales y referenciados para facilitar el cálculo de la huella de carbono de una obra de una carretera en fase de diseño. A través del cálculo de las emisiones de una infraestructura lineal, se pretende, por una parte, concienciar al sector de la construcción e impulsarles a tomar medidas para reducirlas y hacer así que formen parte de la lucha contra el cambio climático y, por otro lado, cumplir con las nuevas indicaciones recogidas en la nueva ley de impacto ambiental que pide el estudio del impacto de los proyectos en el cambio climático y estimaciones de las emisiones generadas por los proyectos.

HueCO₂ es una herramienta contributiva que irá creciendo con el tiempo. De momento alcanza a proyectos de carreteras en fase de diseño. Con el tiempo la idea es que se extienda a puertos, aeropuertos, ferrocarriles y actuaciones en la costa; y que llegue a cubrir también las fases de construcción, explotación y abandono.



Dentro de la herramienta web de HueCO₂ se pueden encontrar otras funcionalidades, como:

- **Descargas**, dónde se pueden obtener diferentes documentos. De momento la guía de usuario y la introducción a la huella del carbono del MAGRAMA, así como la base de datos de los factores de emisión en formato xls.
- **Foro de soporte**. En él se pueden hacer consultas y comentarios con otros usuarios y discutir sobre los factores de emisión publicados.
- **Contacto**. Para solucionar cualquier duda o problema de la herramienta.

Las ventajas principales de esta herramienta, son:

- Permite obtener una aproximación de la huella de carbono (HdC) en el diseño de proyectos de carreteras.

- Es un vehículo para la introducción de mejoras en HdC y sostenibilidad de los procesos de construcción.
- Está integrado en *Presto* y es fácilmente integrable en los sistemas de bases de datos de las empresas constructoras.
- Es válido para reporte de HdC en el Estudio de Evaluación Ambiental (Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental).
- Tiene precisión de cálculo asegurada, mínimo 80% de la huella de carbono.
- Calcula Factores de Emisión (FE) del Transporte de materiales previstos para 2015.
- Facilitará a las administraciones públicas la implementación del programa de *Compras Verdes*.
- Facilita una aproximación al cálculo de la huella de carbono en proyectos internacionales.
- Es un proceso de contribución fácil e intuitivo: los fabricantes, asociaciones, etc. podrán proporcionar factores de emisión más precisos y universales.

El desarrollo de este proyecto dentro de TYPASA se ha canalizado a través de un proyecto de I+D+i, en el que han participado principalmente personal de la División de Consultoría Ambiental, con la colaboración de la División de Gestión de Infraestructuras que ha facilitado precios, datos y conocimiento experimentado en las unidades de obras, materiales y maquinaria significativos en un proyecto de carreteras, y del Departamento de Estadística y Tratamiento de la Información de TEyS, para la justificación de consecución de al menos el 80% del cálculo de la huella de carbono.

Además, la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) ha concedido gran importancia al proyecto, constituyendo un Grupo de trabajo de Bases de Datos de Huella de Carbono, que preside la propia OECC, actuando como secretario, al Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. En este Grupo de Trabajo, participan organizaciones empresariales, como Tecniberia, diferentes empresas (TYPASA, InclamCO₂, BlacktoGreen, VIAS, etc.), asociaciones, como ASA y centros tecnológicos, como CARTIF. El grupo de expertos está formado por un equipo multidisciplinar especializado en el Cálculo de Huella de Carbono que han puesto en común los diferentes factores de emisión a utilizar en determinados materiales y maquinarias.

El proyecto ha tenido bastante repercusión, ya que son varias las empresas y entidades que se han interesado por la herramienta HueCO₂. En breve, se van a llevar a cabo diversos actos de presentación, en el Congreso Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y ante diversas organizaciones empresariales, como SEOPAN y AERME. ■

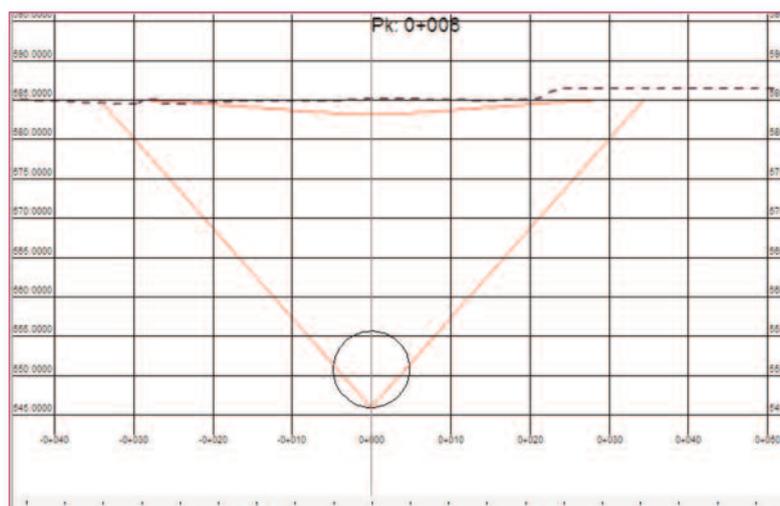
Nueva aplicación informática para representación gráfica de subsidencias en T3

Pedro Ramírez Rodríguez

En el marco del proyecto de I+D+i, RD0807, a propuesta y con la colaboración del Departamento de Geotecnia, el departamento de Desarrollo de TYPESA ha completado con éxito el desarrollo de un nuevo módulo informático, que, vinculado al programa de Trazado T3, permite obtener, y representar gráficamente, los asientos estimados en superficie para proyectos de obras subterráneas (túneles, galerías, etc...).

Para el proyecto de un túnel, o de cualquier obra subterránea, uno de los aspectos geotécnicos de mayor relevancia es la estimación de las subsidencias que la excavación podrá inducir en el entorno como consecuencia de las modificaciones en el estado tenso-deformacional inicial del terreno, que cualquier excavación induce, en mayor o menor magnitud, y que dependerá de diversos factores, asociados tanto al tipo de terreno, como al procedimiento constructivo a adoptar.

El efecto potencial de la subsidencia inducida por la construcción de obras subterráneas es especialmente relevante en el caso de excavaciones en suelos o rocas blandas y en entornos urbanos, y por tanto es siempre objeto de especial atención tanto en proyecto, como durante la fase de control de obras y del seguimiento a través de los correspondientes dispositivos de auscultación y control.



La subsidencia se traduce en un campo de desplazamientos –asientos y desplazamientos horizontales y sus variaciones en el espacio (distorsiones)- que se propagan en el entorno de las excavaciones, y cuya

correcta evaluación resulta determinante para identificar riesgos de afección a estructuras (e instalaciones existentes en la zona de influencia), y establecer, en consecuencia, las medidas preventivas y de mitigación que sean precisas.

El análisis de este efecto se realiza habitualmente mediante la combinación de métodos empíricos, analíticos y numéricos, que exigen tiempo y se plantean de forma discreta para secciones concretas o tramos relativamente cortos. La extensión a tramos relativamente extensos requiere un tiempo apreciable de cálculo y de diseño para su representación gráfica.

El valor de los asientos superficiales se suele evaluar relacionando el volumen de asiento con respecto al volumen excavado. Se habla por tanto, de una pérdida de terreno superficial o volumen de asientos (V_s), refiriéndola a la sección transversal excavada como un porcentaje de dicha sección.

Para estimar las subsidencias se asume que la cubeta de asientos generada por una excavación subterránea se ajusta sensiblemente a una Campana de Gauss invertida (Peck, 1969) y por tanto la distribución de asientos queda definida por la siguiente expresión:

$$\delta(x) = \delta_{max} e^{-\frac{x^2}{2i^2}}$$

Donde:

- $d(x)$ = asiento en el punto x .
- d_{max} = asiento en el punto x .
- i = distancia al punto de inflexión.

Esta hipótesis, permite definir la ley de asientos a partir de 2 de los 3 parámetros siguientes:

- Volumen de asientos (V_s).
- Punto de inflexión i (distancia del eje a ese punto).
- Asiento máximo, en el eje (d_{max}).

[Volver al índice](#)

I + D + i

La relación entre estos 3 parámetros es:

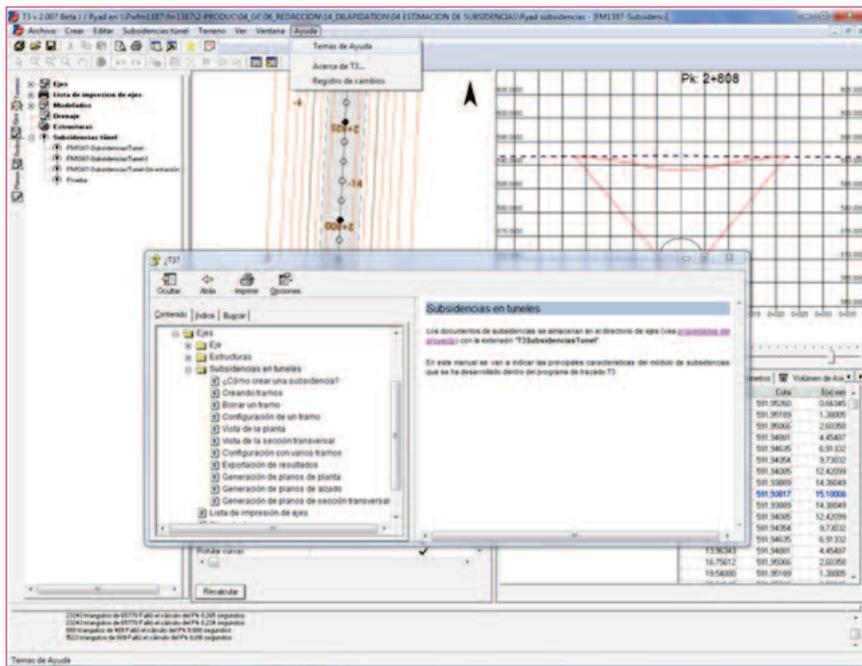
$$\delta_{\max} = \frac{V_s}{\sqrt{2. \pi. i}} \cong \frac{V_s}{2,5. i}$$

De esta forma, por ejemplo, definido un volumen de asiento (V_s), a partir de datos empíricos o numéricos, solo se requiere conocer el valor de i (punto de inflexión) para estimar la distribución en planta de los

asientos previsible. También cabe plantear su definición mediante otras combinaciones posible entre estos tres parámetros.

En este contexto, y con el objetivo de disponer de una herramienta que permitiese mejorar el proceso productivo y limitar el riesgo de errores, el Comité de I+D+i de TYPASA consideró conveniente el desarrollo de esta nueva aplicación bajo el proyecto RD0807, que ahora culmina.

Los resultados gráficos se representan en planos de planta, en secciones transversales con representación de las curvas de isoasiento en la banda de estudio a lo largo de la traza, así como en perfiles longitudinales que permiten visualizar y establecer valoraciones de los niveles de asiento que serían, teóricamente, inducidos por la obra subterránea.



El programa de Trazado T3 dispone de una ayuda en la barra de menús principal, en donde se detallan todos los pasos a seguir para poder introducir los datos en el módulo de subsidencia

El primer caso de aplicación práctica de esta nueva utilidad ha sido el proyecto del metro de Riyadh que ha permitido probar y ajustar detalles de su funcionamiento, lo que ha permitido analizar sus capacidades, utilidad práctica, los resultados que se pueden obtener, las limitaciones que presenta, y algunos aspectos que se consideran posibles mejoras, y que podrían ser desarrolladas en futuras ediciones de esta aplicación.



El software se asocia al programa de trazado de TYPASA T3, sobre el que se aplica, y se encuentra disponible en la intranet de TYPASA, en la ruta:

<http://www.typsa.net/Programas/Trazado>

El programa de instalación dispone de un fichero de ayuda además de un tutorial de la aplicación "Subsidencias en túneles", que, junto con otros, se encuentra en la carpeta Cursos que el propio programa de instalación crea.

Cabe destacar la valiosa aportación de Gabriel Guisández Gonzalez, Antonio Valiño Ayra y Enrique Muradas Alburquerque, en el desarrollo de esta nueva aplicación. ■



Sistema Integrado de Gestión del Grupo TYP SA

Juan Carlos Moncada

Como viene siendo habitual, a principios de año ha tenido lugar la Revisión del Sistema Integrado de Gestión por la Dirección, en la que se ha analizado lo realizado en 2014 y la evolución, adecuación y eficacia de nuestro Sistema, evaluando las oportunidades de mejora que se estiman necesarias.

Toda la información y acuerdos alcanzados en la Revisión del Sistema están accesibles desde la Intranet en:

<http://www.typsa.net/calidad/RevSistema.html>

En esta revisión, se ha aprovechado para aprobar buena parte de las medidas que se anunciaron en el “Plan de Mejora de la Calidad” de finales de 2014. Estas medidas ya se están materializando y se espera que sean de ayuda para afrontar, con mayores garantías, los grandes trabajos que se están desarrollando.

En este sentido, ya se ha comenzado con la campaña de formación para explicar las novedades introducidas en el Sistema. Desde Calidad, animamos a todos aquellos interesados en asistir, a apuntarse a alguno de los múltiples cursos que se han programado.

Como novedad más destacada, cabe mencionar la incorporación al Sistema del procedimiento TPP-02 “Gestión de cambios en trabajos de diseño”. Con este procedimiento se pretende dotar de una más clara y formal trazabilidad documental a esta gestión.

La premisa principal de este procedimiento, es que no se podrán llevar a cabo trabajos que supongan un cambio respecto a las condiciones contractuales, salvo que se emita por el Cliente una instrucción clara y formal por conducto oficial.

Este nuevo procedimiento, de aplicación obligatoria en trabajos de gabinete cuyo importe supere 1 millón de euros, adjunta los formatos necesarios para poder llevar a cabo estas gestiones.

Está accesible desde la Intranet del Grupo TYP SA en:

<http://www.typsa.net/calidad/Archi/TPP-02-GESTION-CAMBIOS-DISENO-Ed1.pdf>

En otro orden de cosas, en materia de certificación, en enero de 2015 se ha llevado a cabo y superado con éxito la auditoría extraordinaria realizada por AENOR, para incorporar al alcance de la certificación ISO 9001 e ISO 14001 la actividad de “Servicios de consultoría y asistencia técnica en la gestión de procedimientos expropiatorios”.

En materia de medio ambiente se ha implementado la herramienta de perfil de empleado accesible desde la Intranet, para la incorporación de los datos referentes al modo de desplazamiento al trabajo, con objeto de calcular las emisiones de CO2 que generamos en nuestros desplazamientos de casa a la oficina y viceversa.

Con esta información pretendemos calcular y certificar la Huella de Carbono en TYP SA España, objetivo para este 2015. Queremos desde aquí aprovechar para agradecer vuestra colaboración. Os mantendremos informados de los avances. ■

TYPESA en las X Jornadas Españolas de Presas

Gonzalo Varas Romero



Presentación de las medidas compensatorias del proyecto hidroeléctrico en el río Ewaso Ng'iro

El pasado mes de marzo, se celebraron en Sevilla las X Jornadas Españolas de Presas, organizadas por el Comité Nacional Español de Grandes Presas (GNCEP-ESPANCOLD) y, dentro del bloque temático dedicado a “Gestión Sostenible: Experiencias Internacionales”, Jaime Ruiz presentó la comunicación “Medidas Compensatorias de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Multipropósito sobre el Río Ewaso Ng'iro South, Kenia”. Los autores de la ponencia fueron Jaime Ruiz, Gonzalo Varas, Pepe Pachón y Juan Ojeda, además de Charles Mwananda y William Ogola, del Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Recursos Naturales de Kenia.

El proyecto multipropósito sobre el Ewaso-Ng'iro Sur se localiza al suroeste de Kenia, dentro del Valle del Rift, gran fractura geológica que discurre por la parte oriental del continente africano, desde Yibuti a Mozambique. El proyecto incluye un trasvase en cabecera desde el río Mara, que fluye a través de la Reserva Natural de Masai-Mara, en Kenia y del Parque Nacional del Serengeti, en Tanzania, al río Ewaso-Ng'iro South que finalmente desemboca en el lago hipersalino de Natrón, excepcional lugar de reproducción en África del Este para dos millones de flamencos rosa.

TYPESA ha realizado el estudio de viabilidad, proyecto de construcción, estudio de impacto ambiental y social, plan de reasentamientos y proyecto de medidas compensatorias de la actuación.

Estas medidas compensatorias, cuyo presupuesto es de más de 15,7 millones de euros, incluyen, entre otras:

- Reforestaciones en bosque tropical y vegetación de ribera para ayudar a la reducción de la erosión y recuperación de zonas alteradas.

- Corredores ecológicos para elefantes, grandes felinos y antílopes.
- Pequeñas charcas para beber la fauna silvestre y el ganado.
- Cursos a pequeños agricultores para reducir conflictos con elefantes y cursos a escolares sobre sanidad, agua y vida silvestre.
- Implantación de sistemas de recolección de agua en los tejados en las escuelas.
- Ayuda a la lucha contra la tripanosomiasis (tse-tse).
- Apoyo a las zonas de conservación ya existentes.

La comunicación, presentada con abundante documentación gráfica, incluidas fotos de la megafauna silvestre de la zona, fue una de las más aplaudidas y comentadas, valorándose principalmente la importancia que se ha dado a los factores medioambientales y sociales dentro de un megaproyecto de ingeniería civil, centrando con claridad las implicaciones del entorno, medioambiente y población, en el desarrollo de proyectos hidroeléctricos y la necesaria sostenibilidad de los mismos. ■



Jaime Ruiz durante el transcurso de su exposición

TYPESA en el IX Congreso AMIP 2015 en Veracruz, México

Vojin Jankovic

El Grupo TYPESA ha participado en el IX Congreso de la Asociación Mexicana de Infraestructura Portuaria, Marítima y Costera (AMIP) que, con el lema “Los Puertos Mexicanos y su Conectividad”, se ha celebrado en Veracruz el pasado mes de abril. El congreso ha contado con la presencia de representantes del Gobierno de Veracruz, principales Autoridades Portuarias de México, operadores de terminales, legisladores, proveedores, universidades, y de las Secretarías de Transporte, Marina Armada, y Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En el congreso se han abordado los temas relacionados con los canales de Panamá y Nicaragua, las nuevas infraestructuras portuarias en México, los grandes movimientos de carga, puertos secos, ingeniería de costas, legislación portuaria y costera, obras off-shore, impactos ambientales de las obras y las relaciones puerto-ciudad.

El objetivo principal de la participación de TYPESA ha sido presentar las capacidades y las referencias del Grupo en general, y de la División de Puertos y Costas, en particular, estableciendo, a la vez, contactos con potenciales clientes y colaboradores, como así se ha hecho con las Autoridades Portuarias, varios operadores, las empresas de trabajos de campo, los proveedores, y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).



En el congreso han participado, Vojin Jankovic, jefe de proyecto de la División de Puertos y Costas de Madrid, Pablo Salazar, director de MEXTYPSA, y Mauricio de los Santos, responsable de Obras Hidráulicas de la filial mexicana. En el stand se repartieron varios folletos y presentaciones del Grupo, con exhibición continua del video corporativo y de otro específico de la División de Puertos y Costas.

Los visitantes que aún no conocían a TYPESA, quedaron positivamente impresionados con las referencias presentadas y varios de ellos mostraron gran interés en posibles futuras colaboraciones



Vojin Jankovic junto a Pablo Salazar en el stand de MexTYPESA en AMIP

En México, la División de Puertos y Costas ya cuenta con dos importantes referencias, el proyecto de licitación para la Terminal de Contenedores en Manzanillo, Colima, y el proyecto constructivo y la asistencia técnica en obra para la Terminal de Contenedores TECII en Lázaro Cárdenas, Michoacán, que está en este momento en construcción. ■

Curso de tuneladoras de HERRENKNECHT en TYPESA

Pedro Ramírez Rodríguez



TYPESA, como adjudicataria del contrato para el diseño del tramo de 11 km entre Kungsträdgården y Nacka y Gullmarsplan, del metro de Estocolmo, está desarrollando el estudio de diferentes posibilidades constructivas para un entorno geo-

lógico muy especial, que incluye la presencia de rocas ígneas de extraordinaria dureza y el paso especial bajo el mar de Saltsjön, con más de 110 m de columna de agua, que es la profundidad a la que discurre el trazado actual del futuro túnel.

Ambos condicionantes suponen un desafío en términos de selección de los sistemas constructivos más adecuados para esta futura línea de metro, desde el punto de vista técnico y económico.

En este contexto, TYPESA, como es habitual en proyectos singulares, se puso en contacto con la empresa fabricante de tuneladoras HERRENKNECHT, que se mostró muy interesada en este gran proyecto y se ofreció para impartir un curso en TYPESA, en el que se expusieran los últimos avances y desarrollos en equipos de tuneladoras así como sus experiencias recientes en este campo, especialmente en condiciones de trabajo extremas.

La buena y duradera relación de TYPESA con HERRENKNECHT - canalizada a través de su representante en España, Juan Arroyo Malpartida - se remonta a más de 20 años atrás, cuando, en España, y muy concretamente en Madrid, se produjo el impulso definitivo al empleo de tuneladoras para la construcción de túneles en rocas blandas o suelos, en especial en entorno urbano, con motivo de la gran ampliación de la red de Metro, bajo la dirección técnica del profesor M. Melis, y en los que TYPESA participó muy activamente, tanto como proyectista como en supervisión de obra, de una buena parte de esos grandes desarrollos de túneles para infraestructuras de transporte.

Hoy en día, la empresa HERRENKNECHT, fundada en 1975, es pionera y líder mundial indiscutible como fabricante de equipos integrales de tuneladoras TBMs y, con 4.600 empleados, acumula experiencia en más de 2.600 obras de obra subterránea en todo el mundo.

Entre otros, la firma alemana fabricó, en tiempo record, aún no superado, la que en su día fue la mayor tuneladora del mundo en EPB, "Dulcinea", con 15,20m de diámetro exterior, también con directrices de M. Melis, y proyecto de TYPESA para el by-Pass-Sur de la M-30.

En la actualidad ambas empresas vuelven a coincidir, siendo también HERRENKNECHT la compañía que diseña, produce y suministra, entre otros, los equipos para los metros de Riyadh y Lima, cuya ingeniería corre también a cargo de TYPESA.

En ese contexto, el 11 de Febrero, se celebró en el salón de actos de TYPESA un curso especial sobre últimos avances en tuneladoras, incluyendo aspectos relativos a los diferentes tipos de equipos y máquinas que operan en este campo, como son:

- Estado del arte y criterios para la selección de tuneladoras TBMs
- Equipos multimodales: Duales-EPB-Slurry-Open-TBM
- TBMs para suelos y rocas blandas
- TBMs para roca dura
- Tecnología micro y perforación dirigida y vertical.
- Hinca de tubos, sistemas HDD, Directpipe,
- Vertical Shaft Sinking Machine (VSM)

En actualidad, el empleo de máquinas tuneladoras TBMs constituye la alternativa más adecuada por razones de eficiencia y seguridad, salvo



CONGRESOS Y SEMINARIOS

[Volver al índice](#)

que se den condiciones inusualmente extremas, que pongan a prueba las posibilidades de la tecnología actual.

Los mayores expertos de HERRENKNECHT, Ms. Dr. Karin Bappler experta en TBMs y miembro del Consejo, y Francisco Clemente, especialista en microtuneles, se desplazaron expresamente para impartir esta jornada desde la sede central que la compaa tiene en la población alemana de Schwanau a nuestras oficinas de TYP SA en Madrid. A lo largo de las 5 horas de duración del curso, dieron a conocer, con numerosos datos y ejemplos de utilización, los últimos avances y experiencia en TBMs, y máquinas integrales para construcción de pozos, en sus respectivas áreas de especialidad.

Especialmente interesante resultó conocer los nuevos avances de equipos de TBM Variable Density, para modos de trabajo, tanto de presión de tierras (EPB) como con lodo bentonítico (slurry) en densidad variable, y con capacidad de trabajo por encima de 12 Bar de presión, o las espectaculares máquinas Vertical Shaft Shinking Machine (VSM), para pozos, capaces de trabajar en suelos de todo tipo hasta formaciones de hasta 60MPa de resistencia a compresión simple.

Las cuestiones planteadas por buena parte de los más de 60 asistentes al curso suscitaron aspectos de mutuo interés, como muestra de la buena relación entre HERRENKNECHT y TYP SA, favoreciendo de este modo sinergias para identificar problemáticas y soluciones, que permitan abordar nuevos retos y desafíos, aplicando los más novedosos desarrollos tecnológicos que existen, a nivel mundial, al servicio de una ingeniería de túneles de máxima calidad. ■



MULTI-MODE TBM

EXCAVATION DIAMETER	2.5m
SKILLSET	Soft ground Heterogeneous ground Rock
AVAILABLE COMBINATIONS	EPB - Open-face Open-face - Slurry EPB - Slurry TBM Variable Density*

TBM Variable Density* in slurry operation mode

TBM Variable Density* in EPB operation mode



TYPSA presente en la Feria Middle East Railway 2015 en Dubái

TYPSA in the Middle East Railway Exhibition 2015 in Dubai

Manuel Sobrinos Recio

Fue a comienzos de marzo cuándo TYPSA tuvo cita obligada con la Feria Middle East Rail 2015 que se viene celebrando en Dubái desde el año 2007 y, un año más desde su creación, hemos sido testigos de su importancia y de su crecimiento exponencial en términos de asistencia, presencia y participantes, posicionándola definitivamente como el primer gran evento dirigido a la industria del ferrocarril en todo Oriente Medio.

Esta región es una inmensa ventana abierta a posibles oportunidades dentro del sector ferroviario y atrae, en consecuencia, a expertos e inversores de todo el mundo interesados en dicho sector, convirtiéndola en una plataforma idónea para establecer un punto de encuentro y de reunión anual permanente dónde explorar nuevas vías de negocio para el futuro.

TYPSA goza de una presencia muy importante en Oriente Medio, dentro del sector ferroviario, con diferentes proyectos repartidos en distintas localizaciones:

Actualmente, TYPSA está llevando a cabo el diseño preliminar y la elaboración de los documentos de licitación para la primera fase del Metro Ligero y Tranvía de la ciudad de Abu Dabi, de 40 km de longitud que se estima estará operativa antes del 2020, con una previsión de funcionamiento total de la red para el año 2030.

En el Metro de Doha, TYPSA ha adquirido en el último año un papel muy relevante ya que, está participando en tres contratos distintos que comprenden un total de 13 km elevados, incluyendo las estaciones denominadas Barwa Village, Al Wakra y Qatar Economic Zone Luisail Center and Qatar University.

También es relevante la presencia de nuestra compañía en Riad con el proyecto de las líneas 4,5 y 6 del Metro, uno de los contratos de ingeniería más atractivos e im-

It was at the beginning of March when TYPSA had a mandatory appointment with the Middle East Rail Exhibition 2015 which has been held in Dubai since 2007 and one year more, since its inception, we have witnessed its importance and its exponential growth in terms of assistance, presence and participants, definitively and distinctly positioning it as the first major event targeting the railway industry in the entire Middle East countries.

This region is a vast open window to possible opportunities within the railway sector and attracts, as a result, experts and investors from all over the world interested in, becoming it an ideal platform to establish a permanent annual meeting point where to explore future new channels of doing business.

TYPSA takes an active part with different projects widespread Middle East:



CONGRESOS Y SEMINARIOS

◀ Volver al índice

presionantes del mundo y que se plasma mediante una Joint Venture con la compañía inglesa Atkins. El paquete 3 en el que TYPESA participa como diseñador principal tiene una longitud de 64,43 Km que incluyen 26,44 Km de túnel, 29,73 Km de viaducto, 25 estaciones y 2 complejos para talleres con una inversión total de 7.800 millones de USD.

También en Arabia Saudí, es destacable la supervisión de la redacción de los proyectos y de la construcción de líneas férreas entre Jubail y Dammam, red interior de Jubail y corredor Norte del país. Estos tramos cubren una distancia de 415 km pertenecientes a la red nacional ferroviaria. TYPESA, incluso, está dando apoyo a la Compañía Ferroviaria Saudí (SAR) en aquellos procesos de expropiación de terrenos, al igual que en los estudios de mantenimiento y de riesgos operacionales.

TYPESA tiene como objetivo, para los próximos años, posicionarse como empresa de ingeniería puntera en la zona, dentro del sector ferroviario, teniendo en mente las grandes inversiones previstas en infraestructura ferroviaria que recientemente se van a llevar a cabo, algunas inminentes, como la ampliación del Metro de Dubái para la Expo 2020, el Metro de Jeddah, el Landbridge Project (KSA), Qatar Long Distance y otras contempladas a medio plazo, como el Metro de Abu Dabi, Etihad Rail Stage 3.

Es por ello, que fue de obligado cumplimiento la presencia del stand de TYPESA en esta Feria. Un stand con un diseño más innovador, atractivo y visual que el de los años anteriores, esbozando de una manera muy sencilla y directa la visión y misión de nuestra empresa, es decir, quienes somos, qué hacemos y que ofrecemos. Este amplio abanico o espectro de funciones fue explicado a cada uno de los interesados que se acercaron, por un equipo de TYPESA encabezado por Aitor Ezquerro

Currently, TYPESA is carrying out the preliminary design and the preparation of the tender documents for the first segment of the Abu Dhabi City Light Rail Transit/Tram with 40 km length which will be operational by 2020, forecasting the total network operation by the year 2030.

Regarding the Doha Metro, TYPESA has acquired a very important role during the last year. It is recently participating in three different contracts that include a total of 13 km elevated section, containing stations known as Barwa Village, Al Wakra, Qatar Economic Zone, Luisail Center and Qatar University.

The presence of our company in Riyadh with the 4, 5 and 6 Metro Lines project, one of the most attractive and impressive engineering contracts in the world, is relevant and this is reflected through a Joint Venture with the English Engineering Company Atkins. TYPESA is involved as a main designer for the package 3 with a total length of 64.43 Km, comprising 26.44 Km of tunnel, 29.73 Km of viaduct, 25 stations and 2 depots with a total of USD 8 billion investment.

On the other hand, we also have an important presence in Saudi Arabia with the projects supervision and the railways construction between Jubail and Dammam, Jubail interior network and North corridor of the country. Specifically, it covers a distance of 415 Km belonging to the national railway network. TYPESA even gives support to the Saudi Railway Company (SAR) along the whole process of land expropriation, as well as providing studies of maintenance and operational risks.

Moreover, our short term objective is to position ourselves as a leading engineering company within the railway sector, mainly targeting the recent railways infrastructures investments which are going to be implemented along this area. Some imminent ones are the Extension of the Dubai Metro for the 2020 Expo, the Jeddah Metro, the Landbridge Project (KSA) and the Qatar Long Distance. Besides, other medium-term investments to bear in mind are both the Abu Dhabi Metro and the Etihad Rail 3rd Stage.

Precisely for that reason, The TYPESA's stand presence was compulsory. A stand with a much more innovative, attractive and visual design compared with others in previous years, sketching in a simple and direct way who we are, what we do and what we can offer (the principles, the values of our Company.) This wide range or spectrum of functions was introduced to each and every one of the people who came to visit us en masse. Explanations firstly headed and leaded by Aitor Ezquerro Boado, The TYPESA UAE



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Boado, Delegado Territorial de la zona, Joaquín Barba Zalvide, Director Comercial de Emiratos, Silvia Ruíz-Ayúcar, Directora Financiera de la misma delegación y Manuel Sobrinos Recio, Director de Desarrollo de Negocio en Arabia Saudí.

El público asistente fue de muy diversa índole, profesionales y empresas de la industria ferroviaria de los diferentes países del golfo, asiáticos y norteamericanos (India, China, USA), así como organismos emiratíes, kuwaitíes y marroquíes.

Sin duda, nuestra asistencia a este evento ha de considerarse un éxito, en dónde, una vez más, dar a conocer en un marco empresarial e institucional como éste es un canal necesario e imprescindible para buscar, crear y consolidar oportunidades de negocio futuras en todo Oriente Medio con las diferentes entidades públicas y privadas del sector.

Por todo ello esperamos decir que la Middle East Railway Exhibition 2016 contará con TYPSA el año que viene y con Dubái como escenario incomparable que la albergue. ■

Managing Director, and subsequently by Joaquín Barba Zalvide, Commercial Director TYPSA UAE, Silvia Ruiz-Ayucar, CFO TYPSA UAE and Manuel Sobrinos Recio, Business Development Manager in Saudi Arabia.

People who visited us were very diverse, such as professionals and companies specialized in the railway industry from different countries of the Persian Gulf, Asian and American (India, China, USA) and also UAE, Kuwaitis and Moroccan governmental institutions.

Undoubtedly, our attendance to this event has been totally successful and once again to raise TYPSA awareness within such an entrepreneurial and institutional framework has been necessary and indispensable to seek, create and consolidate future business opportunities in the entire Middle East with different public and private entities.

Therefore, we look forward to saying that the Middle East Railway Exhibition 2016 will have TYPSA and Dubai will be the unrivalled scenario that hosts it. ■



TYPESA en el VI Simposio de Túneles de Carretera

Manuel Cano Espinosa

Con el lema “Explotación Sostenible de Túneles”, se ha celebrado en Zaragoza, el pasado mes de marzo, el VI Simposio de Túneles de Carretera, organizado por la Asociación Técnica de Carreteras (ATC) y promovido por el Ministerio de Fomento de España.

El objetivo de este VI Simposio ha sido dar a conocer el estado del arte de todas las técnicas, prácticas y formas de gestión para llevar a cabo la explotación de túneles, al menor coste posible e involucrando a todas las partes participantes: propiedad, gestor, empresa de explotación y usuario.

TYPESA participó de forma relevante, siendo una de las pocas consultoras de ingeniería presentes en la exposición, con un stand, instalado y atendido por el personal de la Delegación de Zaragoza. Paralelamente, asistieron al simposio varios miembros de los departamentos de instalaciones de Madrid y Barcelona, junto a Manuel Cano Espinosa, Director de la División de Carreteras y Emilio Díaz López, Director Territorial de TYPESA en Aragón, Navarra y La Rioja.

Eva Montero Yéboles, jefa de la sección de instalaciones mecánicas de TYPESA y, miembro del Comité Nacional de Túneles de Carretera y

Asistentes de TYPESA al Simposio frente al stand del Grupo



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

del grupo de trabajo internacional WG5 de la PIARC sobre túneles urbanos complejos, y Juan Carlos Fernández Cuenca, jefe de la sección de instalaciones eléctricas y telecomunicaciones, presentaron una comunicación sobre “Diseño eficiente en túneles de carretera para una operación y mantenimiento optimizados”.

En esta comunicación, Eva y Juan Carlos, expusieron brillantemente su experiencia en el diseño eficiente de túneles y las tendencias futuras, aportando sus recomendaciones para el diseño de los sistemas de ventilación, de iluminación y eléctricos, adecuadas para una correcta explotación y mantenimiento de los túneles, de forma que se minimicen los costes a lo largo del ciclo de vida de los equipos y sistemas implicados. A lo largo de la comunicación, quedó patente la preocupación de los proyectistas de TYPESA por las implicaciones del diseño en la economía y funcionalidad durante las fases de explotación.

Durante la jornada inaugural, recibimos en nuestro stand la visita de diferentes personalidades que acudieron al evento, como el consejero de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes, Rafael Fernández de Alarcón, el Secretario General de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, Manuel Niño y el Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, Rafael López Guarga que es, a la vez, Presidente del Comité de Túneles de la Asociación Técnica de Carreteras y Director Técnico del Simposio.

A lo largo de la exposición por parte de los participantes de TYPESA, quedó patente la preocupación de los proyectistas por las implicaciones del diseño en la economía y funcionalidad durante las fases de explotación

El simposio se completó con una visita a los túneles de Monrepós de la Autovía A-23, de la Red de Carreteras del Estado en Aragón, en el término municipal de Arguis (Huesca), actualmente en obras de duplicación de calzada.

Se visitaron algunos puntos concretos de los 7 túneles así como el Centro de Control y Vialidad invernal de Monrepós desde el que se gestionan y monitorizan tanto los citados túneles como gran parte de la red de carreteras del Estado en la provincia de Huesca. ■



Túneles de Monrepós, autovía A-23



TYP SA en la Semana de la Ingeniería del Colegio de Ingenieros de Caminos

Comunicación Grupo TYP SA

La Demarcación de Madrid del Colegio de Ingenieros de Caminos ha celebrado la tercera edición de la Semana de la Ingeniería de Caminos, que tiene como objetivo acercar al gran público el mundo de la ingeniería civil y su relación con la sociedad.

La semana ha tenido lugar entre el lunes 9 y el viernes 13 de marzo, incluyendo numerosas actividades como la exposición “La ingeniería de caminos hacia el siglo XXI”, conferencias, jornadas técnicas, visitas a actuaciones realizadas, actividades para niños, concursos de fotografía y cortometraje, una carrera popular, etc.

Jornada sobre “Inversiones transparentes y eficaces: integridad corporativa”

TYP SA estuvo presente en esta jornada, celebrada en el Círculo de Bellas Artes, participando en la mesa redonda “Transparencia en las contrataciones” que fue moderada por Fernando Ruiz, Director General de Medio Ambiente y Energía de TYP SA.

La mesa contó, entre los ponentes, con Natalia Guyón, Jefa de Área del Fondo de Cooperación de Agua y Saneamiento de AECID, Jose Luis Alfaro, director de compras del Banco Europeo de Inversiones, Jesús Lizcano, presidente de Transparencia Internacional España y Juan Gros, director de la División de Consultoría Ambiental de TYP SA.



A la izquierda Miguel A. Carrillo, decano de la Demarcación de Madrid, junto con los ponentes y el moderador

Los representantes de las dos instituciones que proporcionan fondos para el desarrollo de proyectos (BEI y AECID) expusieron la tendencia, cada vez mayor, a que responsabilidad de las buenas prácticas recaiga sobre la institución beneficiaria del país que recibe los fondos, desde la licitación hasta la recepción. Sin embargo, ellos están muy atentos a cualquier información que reciban sobre mala praxis y de hecho, en las páginas web de los principales organismos multilaterales, se pueden consultar las listas de empresas inhabilitadas para contratar.



Aspecto de la sala durante la primera mesa



◀ Volver al índice

CONGRESOS Y SEMINARIOS

Jesús Lizcano explicó el observatorio que mantiene la ONG Transparencia Internacional a nivel mundial, clasificando los países según su índice de corrupción. Los mejor parados son los países nórdicos, mientras que en los peores puestos están Somalia, Corea del Norte, Afganistán y Sudan (Norte y Sur). España ocupa el puesto 37, que no puede dejarnos satisfechos, figurando la construcción entre los sectores más afectados

Juan Gros explicó el sistema que ha desarrollado FIDIC y recomienda que sea utilizado por las empresas de consultoría e ingeniería para la gestión de la integridad empresarial.

El *FIDIC Integrity Management System (FIMS)* vio la luz en el año 2011, en el que se publicó un primer documento denominado *Guidelines for Integrity Management In the Consulting Industry. Part I- Políticas and Principles*. En él se plantean las bases sobre las que se debe de asentar un sistema de gestión FIMS y cuáles son los principios por lo que se debe regir.

En la actualidad se encuentra en fase de discusión el borrador de una segunda publicación que se denomina *Part II. FIMS Procedures*, en el que se desarrollan los procedimientos, que a juicio de FIDIC, debe de tener el sistema de gestión. Estos procedimientos están alineados con el resto de estándares internacionales relacionados con la Responsabilidad Social Corporativa.

Exposición “La Ingeniería de Caminos hacia el siglo XXI”

En esta exposición, se ha intentado recoger el gran papel que la ingeniería desempeña en el desarrollo de la sociedad, el compromiso social de los ingenieros de Caminos y el modo en que muchos de los avances logrados en este campo han transformado nuestro día a día.

En ella, se expusieron dos de las obras realizadas por MC2 Estudio de Ingeniería, perteneciente al Grupo TYPESA:

Dentro del ámbito expositivo ‘La vida de las Infraestructuras’, la muestra incluyó la ‘Ampliación del Puente de Rande’, del que MC2 ha realizado el proyecto y, en la actualidad, está llevando a cabo la Asistencia Técnica a la Dirección de la Obra. Este proyecto constituye un hito mundial en diseño de ampliación de puentes atirantados, aprovechando al máximo la infraestructura existente, puesto que no existen referencias previas de la solución adoptada.

Ilustrando la parte de ‘Creatividad profesional’ de la sección de ‘Nuevas tecnologías’ de la exposición, se incluyó el proyecto del Pabellón de España en la Exposición Universal de Shanghai 2010, ejemplo de diseño arquitectónico actual y de cómo las nuevas tecnologías basadas en el uso de sistemas informáticos permiten el desarrollo de edificios de la máxima singularidad. MC2 llevó a cabo los proyectos conceptual, básico y constructivo de la estructura del edificio, así como la asistencia técnica a la ejecución de la obra.

La exposición fue inaugurada, entre otros, por Ministra de Fomento, Ana Pastor, que destacó que “el esfuerzo de todos los Ingenieros de Caminos de nuestro país ha hecho posible que la ingeniería civil española sea referente en todo el mundo”.

La presencia del Grupo TYPESA en esta exposición, constituye una demostración de su capacidad técnica en la realización de proyectos singulares, en los que se hace necesario un alto grado de especialización junto a una gran creatividad para responder a los retos que plantea la sociedad actual, así como de su compromiso con la difusión de la ingeniería española.



Desplegable informativo sobre “Nuevas Tecnologías”

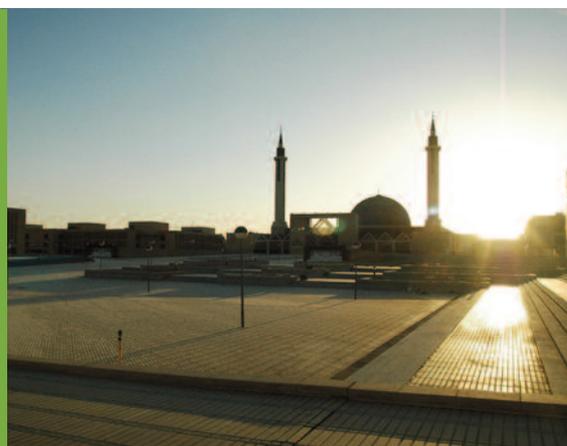
[Volver al índice](#)

RELATOS Y OPINIÓN

31 years working in TYPASA: a humble remembrance

Poovannunilkunnathil George John

Chief of Mechanical Department - Al Iman University Project
TYPASA- Riyadh Branch



P.G. John

It looks like yesterday. 31 years passed like a dream. In 1983, I was working in a Petroleum Refinery in Kerala, as Chief Maintenance Engineer. My wife showed me a small two columns advertisement in a local newspaper: "Engineers wanted for Saudi Arabia".

Being a very small advertisement, I ignored it. After two days, she asked me to apply for it. I refused. She kept quiet for two more days. Next week in the morning, when I was just leaving home to office, she requested me to sign a paper. It was my CV copied in her handwriting. I signed, as I did not want to make her sad in the beginning of a happy week.

Next day she gave me a stamped envelope, requesting me to drop it in a post box on the way to office. That envelope opened the way for my "Long journey with TYPASA".

I tried to get some direct information about TYPASA. All my enquiries ended without result. Finally I located one person working in Riyadh. He also could not get me any news. He wrote to me: "come boldly; God who created mouth has created prey also(*)". And I came boldly.

I landed up in the peak period of construction. Korean companies were on job, with engineers and technicians working 12 or more hours a day. My initial responsibility was Infrastructure Piping Networks. The Chilled Water pipe's welding procedure initiated at that time is still in practice. The network installed 31 years ago is working well without a single leak till today.



Visit of P.G. John to TYPASA Head Office, in May/2005

(*) Notes by the Author:

- "In one Hindu story about their gods: the wife delivers a baby. She is very much attached to the baby. But the husband wants to go forward. The mother is reluctant to leave the baby under the protection of anyone else. Then the husband says to her "look whether the baby has a mouth". She says "yes he has mouth". Then husband says to her "come; God who created mouth has created prey also. So come with me".
- "Bible (PSALM 18:10): I am the Lord your God, which brought you out of the land of Egypt: open your mouth wide and I will fill it".

RELATOS Y OPINIÓN

◀ Volver al índice

My contract was for one year. But it continues. Once the peak construction was over, staff reduction was a regular affair. Every time when Project Managers made new chart, all were in panic. Many had to leave suddenly. It is by God's grace, my name remained in the chart always.

Imam University project went through difficult times due to fall in oil price & Gulf war. Staff was reduced to bare minimum. In thick and thin I remained with TYPsa. During this time, responsibility of Operation & Maintenance of Imam University Campus was also with us. The support and guidance from Francisco Martin Samper was of enormous help during this period.

To construct and leave a project is easy compared to remain back carrying out Operation & Maintenance of same project. This needed lot of patience, hard work and vigil.

All deficiencies surfaced from time to time needed solutions to keep owner & users happy. The skeleton staff including me kept the banner of TYPsa high throughout the lean period, for which I am really proud.

During all these long period we enjoyed the great privilege of working directly with TYPsa's CEO and top directors of today: Pablo Bueno Tomas, Luis Moreno Nieves, Alejandro Lopez Palma.....



P.G. John with Félix López Terradas and Manuel Lucena (who were in Riyadh, when P.G. John arrived there in 1983) and Luis Marcial Burgos (of the "new wave").

Today, our own eyes see "History repeated". TYPsa's staff strength in University campus project exceeds the strength of 1983.

Yes, It is so satisfying to see Tyspa's banner flying high; not only in University Campus, but also in Saudi Arabia and in the Middle East. God bless TYPsa. ■



Traslado y apertura de la nueva oficina de TYP SA Chile. La experiencia de un valenciano en Santiago

Román Espinosa Cogollos

Aprovechando estas líneas que voy a escribir con motivo de la inauguración de las nuevas oficinas de TYP SA en Chile, no sólo me voy a presentar, sino que también quiero saludar a todos los compañeros de TYP SA.

Me llamo Román Espinosa, soy arquitecto, de Valencia, me vine a Chile recién titulado allá por finales de 2013. Desde entonces, ¡año y medio ha pasado ya! me he ido sintiendo más y más cómodo, tanto dentro como fuera de las oficinas. Al principio de llegar, si bien no conocía a prácticamente a nadie de la oficina, ya una compañera me invitó a pasar las fiestas navideñas y de fin de año en su casa, lo que supuso una gran alegría a un recién llegado al país y sin ningún contacto. ¡Por no hablar de la nueva experiencia de pasar la Navidad en pleno verano!

La experiencia profesional internacional la verdad es que me ha resultado muy satisfactoria, permitiéndome trabajar en una multitud de campos, si bien el inicio fue un poco difícil, ya que el idioma, pese a ser el mismo, es diferente y las palabras técnicas, así como los métodos constructivos, son completamente diferentes. Sin embargo, al

poco tiempo, ya me sentí muy integrado dentro del ambiente de la oficina, ni que decir tiene que a los dos meses ya me estaban pidiendo que les hiciera una paella, cosa que a día de hoy todavía tengo pendiente.

Moverse en Santiago no me resultaba nada fácil, ya que es una ciudad con unos 7 millones de habitantes aproximadamente distribuidos en 37 comunas (barrios con ayuntamiento) en algo más de 600 kilómetros cuadrados.

Entre toda esta superficie, tuvimos la suerte de encontrar las nuevas oficinas, muy próximas a donde estaban las anteriores, en el barrio de Providencia, en pleno centro económico de Santiago, bien conectado con varias líneas de metro, autobús y cerca de grandes centros comerciales. El nuevo espacio dispone de la totalidad de la planta 12, unos 350 metros cuadrados, donde tenemos unas excelentes vistas panorámicas de la ciudad. Y para terminar de convencerme de la idoneidad de las oficinas resultó que estaban un poco más cerca de mi casa, lo que me pareció un detalle genial.



RELATOS Y OPINIÓN

◀ Volver al índice

Estas son ya las cuartas oficinas de TYP SA en Chile, las segundas en las que he trabajado, y el cambio obedece a nuestro natural proceso de crecimiento en Chile: sin prisa, pero sin pausa.

Este cambio de oficina se llevaba gestando hace tiempo y, si bien habilitar una oficina siempre supone retos para un arquitecto, habilitar la propia supone uno mayor.

Por un lado he tenido que negociar con los “maestros” (que es como se llama aquí a los especialistas de cada campo, como carpinteros, electricistas, instaladores) que, como en todos lados, intentan alargar los tiempos de instalación y montaje para cobrar más por sus servicios, mientras que mi mayor urgencia era acortarlos lo máximo posible, para dejar la oficina libre para el próximo maestro que tenía que llegar.

Por otra parte, nuestro compañero Luis Rodríguez-Torices nos ayudó a configurar toda la informática sugiriendo instalar en Chile un servidor

más adecuado para el volumen de trabajo actual y así poder trabajar de forma conjunta con España y aumentar la fluidez de cara a los proyectos que se trabajen en ambos países. Gracias a su ayuda conseguimos instalar un equipo que esperamos que nos dé un gran servicio para afrontar los próximos trabajos con total garantía.

Finalmente, toda la coordinación y planificación fue un éxito, y conseguimos hacer el traslado de las viejas oficinas y la habilitación de la nueva en un tiempo récord, sin haber perdido un solo día laborable, y con una gran satisfacción por parte de todos los compañeros.

Quiero por último agradecer aquí la ayuda prestada por mis compañeros de TYP SA Chile para conseguir que la habilitación y la mudanza fuera un éxito, ya que sin ellos dudo que hubiera sido posible, especialmente a mi compañera Jacqueline, que compartió el exhausto trabajo del fin de semana del traslado. ■

El nuevo espacio dispone de la totalidad de la planta 12, unos 350 metros cuadrados, donde tenemos unas excelentes vistas panorámicas de la ciudad



Cambios en la legislación sobre Impacto Ambiental

Marisa Villalmanzo Sánchez y María Rózpide San Juan

La nueva Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, reúne en un único texto el régimen jurídico de la evaluación de Planes, Programas (Evaluación Ambiental Estratégica) y de Proyectos (Evaluación de Impacto Ambiental).

Con este nuevo texto se pretende establecer un procedimiento común para todo el territorio nacional, sin perjuicio de la facultad que disponen las Comunidades Autónomas para establecer normas adicionales de protección, simplificar los procedimientos de Evaluación Ambiental Estratégica y de Evaluación de Impacto Ambiental empleando un esquema similar para ambos y reducir los tiempos del procedimiento, agilizando así su tramitación.

Esta ley establece que, tras un año de aplicación en los procedimientos nacionales, las Comunidades Autónomas deben adaptar su normativa a la misma. Sin embargo, pocas lo han llevado a cabo (Andalucía, Aragón y Canarias), optando algunas por remitir directamente a la legislación estatal (Cantabria, Castilla-León, Galicia, la Rioja, Madrid y Murcia). En ocho Comunidades Autónomas, sin embargo, convive la legislación

estatal con la normativa autonómica previa: Asturias, Baleares, Castilla-La Mancha, Cataluña, Extremadura, Navarra, País Vasco y Valencia. No obstante, a partir de enero 2015 e independientemente de la situación local, es de aplicación el nuevo texto legal.

Algunas de las novedades introducidas con respecto a los procedimientos son:

- Se incorpora un procedimiento de Evaluación Estratégica Simplificada para planes y programas de pequeña envergadura.
- En el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental,
 - El Órgano Sustantivo participa ahora más activamente en el procedimiento.
 - Se establecen como potestativos algunos trámites que antes eran obligatorios, como es el caso de la fase de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental.
 - Se acota el plazo entre la recepción del expediente completo del EsIA, incluyendo el resultado de la información pública, y la emisión de su resolución final.



Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente



Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental en sus dos vertientes, ordinario (para los proyectos del llamado Anexo I) y simplificado (para los del Anexo II), no cambia sustancialmente como se puede observar en los esquemas.

Sin embargo, permanecen algunos de los problemas que limitaban la agilidad de los mismos:

- Aunque la Ley transmite como principal motivación la reducción de plazos, en realidad lo que se plantea es una redistribución de competencias y lo que realmente se acorta es el plazo de intervención del Órgano Ambiental. En efecto, parte de las fases que antes componían el procedimiento de evaluación de impacto ambiental se incluyen ahora como “actuaciones previas” y quedan en manos de terceros que serán ahora los responsables directos de su agilidad.
- Permanece la incertidumbre de resolución favorable del procedimiento simplificado. En efecto, aunque existen unos criterios sobre la base de los cuales el Órgano Ambiental decide emitir una Resolución Ambiental favorable o remitir el proyecto al procedimiento ordinario, estos criterios presentan cierta subjetividad, lo cual hace imposible prever el resultado con antelación. La decisión permanece en manos del Órgano Ambiental competente.



Se introducen otros factores que pueden condicionar mucho la evolución del procedimiento:

- La experiencia en este año de vigencia de la nueva Ley pone de manifiesto que la intervención del Órgano Sustantivo en las “actuaciones previas” ocasiona, en muchos casos, retrasos importantes.
- Se incrementa el alcance y contenidos de los documentos en relación con:
 - La Ley exige un mayor nivel de calidad a los documentos ambientales con el objeto de que las decisiones se adopten con los mejores criterios técnicos.
 - Se introduce un nuevo aspecto a tener en cuenta, la consideración del cambio climático en las evaluaciones ambientales.
 - Se debe aplicar el Convenio Europeo del Paisaje tanto en la Evaluación de Impacto Ambiental como en la Evaluación Ambiental Estratégica.
 - Se introducen como novedad los Bancos de conservación de la naturaleza, un instrumento de mercado de carácter voluntario que puede utilizarse para compensar o reparar la pérdida de biodiversidad.
 - Se introducen nuevos proyectos en los anejos que determinan los proyectos sometidos al procedimiento, por ejemplo los polémicos proyectos de fracking.

Habrá que esperar un poco más para poder evaluar con criterio los condicionantes reales de la aplicación de esta nueva ley, Sin embargo, hoy por hoy parece que no redundará en una disminución significativa del plazo de aprobación de los expedientes a pesar del incremento de contenido exigido. ■

◀ Volver al índice

RELATOS Y OPINIÓN

Jubilados de TYPESA: la vida continúa

Pepe Peral y Norberto Díez González

En el almuerzo de despedida de Pepe Peral, hace poco más de tres años, y después de las habituales palabras del Presidente de TYPESA elogiando su paso por la empresa, se dirigió a él, más que con un ruego, con una orden: *“Tienes que organizar una serie de reuniones para que los jubilados de TYPESA nos sigamos viendo. Y tú, Norberto, que te estás riendo le ayudas en esa tarea.”*

Así empezó todo. Nos llamamos por teléfono y nos pusimos manos a la obra. Primero había que conseguir la lista de personas que habían pasado por la empresa, sus direcciones, sus teléfonos y sus correos electrónicos. Raquel nos las facilitó inmediatamente y poco a poco nos las va actualizando.

En un primer mensaje anunciamos a todos nuestra intención de reunirnos varias veces al año: una antes de la primavera, otra antes de las vacaciones de verano (si es que los jubilados pueden hablar de vacaciones), otra en el otoño y una más antes de las Navidades.

Por ahora las reuniones consisten en una comida y, a veces, con algo de tertulia previa alrededor de una cerveza.

Charlamos de nuestro paso por TYPESA, de fútbol, de la situación social, del mar y de los peces. Son comidas muy agradables en las que todos somos iguales, porque ya nadie es jefe de nadie ni tiene que entregarle a nadie ningún informe ni pedirle la firma de una oferta ni darle el visto bueno a un plano o a un anejo. Las “valoradas” las trae el camarero y José Luis Lagüens se encarga de decirnos a cuanto tocamos y recoger la recaudación. Todo sencillo y amable.

Pablo Bueno sugirió que cada uno, a la hora de los postres, comentara algún acontecimiento singular y, predicando con el ejemplo, nos comentó sus impresiones de un viaje a China. Predicó con el ejemplo, pero la timidez, la inercia o quién sabe qué, ha impedido que la idea se haya consolidado, aunque no hay que perder la esperanza de que en el futuro sea una actividad interesante.

El encuentro se completa con una serie de fotos que obtiene Roberto, precisamente con la cámara que le regalaron los compañeros cuando



Montaje realizado por Roberto Álvarez

se jubiló. Además, como tiene en su casa instalado el Photoshop se ha ido animando a realizar composiciones (cada vez diferentes) con las que nos asombra una y otra vez.

Normalmente asistimos entre quince y veinticinco personas de un grupo de alrededor de treinta asiduos. Algunos no han respondido nunca a las convocatorias por email y nunca han venido. Otros tampoco responden nunca y luego vienen siempre (¡qué miedo tenemos al ordenador los de nuestra “quinta”!) y el resto responden afirmativamente o se excusan porque tienen hora con el traumatólogo, unas clases de mus, un viajecito o estancia en otro lugar o simplemente, que ese día les toca recoger a los nietos ineludiblemente.

Nos acordamos de vosotros, de los momentos tan difíciles que os ha tocado vivir con la dichosa crisis, de vuestros viajes a los sitios más apartados de la Tierra (nosotros que apenas habíamos pasado de Albacete) y del esfuerzo que ahora tenéis que hacer para llevar a buen término los contratos con Administraciones tan diferentes a las que ya estábamos acostumbrados.

Afortunadamente ahora vemos los toros desde la barrera, pero reconocemos que vuestra lidia es mucho más meritoria. Por eso os animamos y aplaudimos. ■

Vivir el sueño americano

Elena Miravalles

Siempre tuve ganas de trabajar en el extranjero, y dónde mejor que en Estados Unidos... Por eso, cuando, hace aproximadamente un año, TYPsa me propuso un traslado, ni me lo pensé. La propuesta era arriesgada, era un compromiso de tres años trabajando en una empresa estadounidense y viviendo en un país de cultura y costumbres muy diferentes. Por momentos te asalta el temor a lo desconocido, a no encajar en una estructura de trabajo ya establecida y nueva para ti, a ser incapaz de encontrar lazos de afinidad con personas de un nuevo entorno... en fin, supongo que miedo a salir de lo que llaman "la zona de confort".

El apoyo que desde Madrid siempre me aseguró TYPsa, contribuyó a disipar todas las dudas y miedos que me pudieran asaltar.

Venía a EE.UU. con un objetivo, que era conseguir una mejora de comunicación y una mayor integración de los trabajos con las filiales que TYPsa tiene en este país, entendiendo su forma de trabajo y mostrando nosotros la nuestra, con el fin de conseguir entre todos una mayor eficacia. Para ello lo mejor era una inmersión total. El proceso a seguir, y más en Estados Unidos, es diferente al de otro traslado, por lo que los primeros pasos para llevarlo a cabo, fueron más lentos de lo que todos esperábamos.

Mi desembarco estadounidense fue en Miami, para trabajar en la filial BHA Engineering, en el departamento de estructuras. Conmigo venían tres compañeros más de Madrid, ahora familia, con el mismo objetivo. Gracias a ellos el aterrizaje fue más fácil. Allí estuve tres meses y fue



◀ Volver al índice

RELATOS Y OPINIÓN

una buena toma de contacto con la forma de trabajo americana: nuevos programas de cálculo y dibujo, un sistema de calidad exhaustivo, nueva normativa (aunque quizá no tan nueva, pero no tan conocida), nuevos compañeros y en general nuevos retos.

Allí comencé a familiarizarme con su forma de vida y a irme adaptando a sus horarios (comer a las 11:30 am, al principio eso se hace cuesta arriba) y a su forma de transporte, que te obliga a que una de las primeras cosas que tienes que hacer es comprar un coche porque no existe el transporte público. Por supuesto me abrí una cuenta bancaria y comencé a generar crédito, ya que aquí si no tienes historial de crédito no eres nadie. En fin, comencé a vivir lo que llaman el sueño americano.

Pasados unos meses, y por motivos estratégicos, se decidió que la integración y el desarrollo de este proyecto se llevase a cabo desde la filial Aztec Engineering, en Phoenix, Arizona, así que hace unos seis

meses me mudé a Phoenix y comencé a trabajar aquí, también en el departamento de estructuras.

La acogida por parte de los compañeros de la oficina, ha sido inmejorable, tanto dentro como fuera de ella. Desde el primer día he tenido trabajo asignado y apoyo para la resolución de dudas, lo cual, junto con la buena disposición a enseñar y compartir, ha hecho que me sienta parte integrada de la empresa desde el primer momento.

La mayoría de los contratos que tenemos aquí son carreteras, siendo las estructuras involucradas principalmente puentes, en lo que están muy especializados. En mis años en TYPESA, he estado más enfocada a obra subterránea o edificación, con lo que, esta experiencia está suponiendo un aprendizaje continuo.

El siguiente paso es presentarme a los exámenes necesarios para poder firmar proyectos en Estados Unidos, lo que aquí llaman el "PE"



RELATOS Y OPINIÓN

 Volver al índice


(*Professional Engineer*). Para ello tengo que aprobar un examen previo, el “*Fundamentals of Engineering*”, que es similar a una reválida de la carrera. Una vez pasado ese primer examen necesito acreditar dos años de experiencia supervisada por alguien que también tenga el “PE”. Es por tanto el lugar y el momento idóneo para conseguirlo.

En cuanto a mi vida aquí, fuera del trabajo, está totalmente asentada, mucho más rápido de lo que pensaba. Vivo en Scottsdale, que es una ciudad cercana a Phoenix, a 20 minutos en coche de centro a centro. Gracias al mercado de segunda mano, que aquí funciona de maravilla, amueblé enseguida el piso que he alquilado. Por supuesto me tuve que sacar el carnet de conducir americano, matricular en Arizona el

coche que traje de Florida, sacarme el número de la seguridad social... en fin, tramitar una gran cantidad de papeleo que se requiere para estar totalmente en regla en Estados Unidos. Quizá sea la mayor pega que tenga este país, creo que la Unión Europea nos ha malacostumbrado en este aspecto y no se valora hasta que se pierde.

Phoenix se podría definir como un ejemplo de ciudad americana profunda. Es el “lejano oeste”. La gente es campechana y agradable y la forma de vida que tienen es muy familiar, quizá eso hace un poco más complicado el proceso de integración que en una ciudad más cosmopolita. La población vive muy dispersa y no hay grandes núcleos urbanos, pero tiene muchos restaurantes, bares con música en directo, y hay un gran número de conciertos de todo tipo.

Una de las mejores cosas que tiene esta ciudad son sus alrededores. Lo llaman *The Valley*, porque está rodeada de montañas con una vegetación muy peculiar, hasta el punto que el *trekking* es uno de los principales hobbies de las personas que llegan. Eso sí, hay que tener cuidado con los posibles escorpiones o serpientes cascabel que puedas encontrar, yo por suerte, todavía no he dado con ninguno.

Para mi gusto, Phoenix tiene tres aspectos que hacen mi estancia aquí mucho más que llevadera:

- **La autenticidad:** aunque es una ciudad relativamente nueva, la gente que vive aquí es americana o mexicanos americanizados, y los hábitos





Emigrar supone dejar cosas atrás y, a veces, se hace más complicado de lo que esperas, pero las ganancias diarias, tanto laborales como personales, y el conocer mundo y personas nuevas constantemente, mitigan las ausencias haciendo que tu vida sea mucho más enriquecedora

y costumbres son expresamente americanos. Puedes ir a disparar o ir a ver un rodeo, la gente que encontrarás allí son americanos, y es su plan. No es una atracción turística y eso lo hace más interesante.

■ **La ubicación:** salir de Phoenix es entrar en el desierto, pero pasadas dos horas en coche, el paisaje cambia radicalmente y te encuentras a 4.000 metros de altura y esquiando. Arizona es el estado del Gran Cañón, eso claman las matriculas de los coches, y es que a cuatro horas de Phoenix en coche, llegas a esa maravilla de parque natural, que me dejó sin respiración. Además en un radio de 600 km (que en distancias estadounidenses es muy poco) llegas a San Diego, Los Ángeles o Las Vegas y estás a una hora y media de vuelo de San Francisco o a dos de Salt Lake City... Te da la opción de conocer muchos lugares de la Costa Oeste y es algo que estoy aprovechando lo máximo que puedo.

■ **La calidad de vida:** el día a día esta fenomenalmente organizado. No existen los atascos, los horarios de trabajo son buenos, los precios más baratos que en otras ciudades americanas y hay una gran oferta de ocio y deporte. Por supuesto otro factor a tener en cuenta, es el maravilloso clima que tienen aquí la mayor parte del año, aun-

que todavía no he pasado aquí el verano y por lo que me cuentan, el tiempo es "excesivamente bueno". Se alcanzan temperaturas demasiado altas, incluso por la noche y durante varios meses. No todo podía ser perfecto...

Echando la vista atrás, me doy cuenta de que hasta el momento el balance es más que positivo. Es cierto que el emigrar supone dejar cosas atrás y a veces se hace más complicado de lo que esperas, pero las ganancias diarias, tanto laborales como personales, y el conocer mundo y personas nuevas continuamente, mitigan las ausencias, haciendo que tu vida sea mucho más enriquecedora. Es una experiencia que recomiendo encarecidamente a cualquiera.

Muere lentamente quien se transforma en esclavo del hábito, repitiendo todos los días los mismos trayectos, quien no cambia de marca, no arriesga a vestir un color nuevo, quien hace de la televisión su guía. Quien evita una pasión, quien no arriesga lo cierto por lo incierto para ir detrás de un sueño, quien no se permite por lo menos una vez en la vida, huir de los consejos sensatos. Muere lentamente quien no viaja, quien no lee, quien no oye música, quien no encuentra la gracia en sí mismo (Pablo Neruda). ■

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

 Volver al índice


Contrataciones más destacadas. Primer Cuatrimestre 2015

Enero

En Brasil:

- Contrato marco para la prestación de servicios Ingeniería y redacción de estudios y proyectos para diversos parques eólicos.
Cliente: ENEL Brasil Participações.

En México:

- Anteproyecto y proyecto ejecutivo de la carretera denominada Ramal Compostela, de 13,5 km de longitud, en el estado de Nayarit.
Cliente: Acciona Infraestructuras México.
- Proyecto ejecutivo del nuevo campus de la Universidad de Arkansas en Colón, estado de Querétaro. La nueva construcción es aproximadamente de 60,000 m² en un recinto de unas 40 ha.
Cliente: SACYR Construcción México.

En Haití y República Dominicana:

- Supervisión de las obras del mercado binacional de la región norte de Haití y República Dominicana, situado entre Dajabón (Rep. Dominicana) y Ouanaminthe (Haití).
Cliente: Dirección General de Cooperación Multilateral de la República Dominicana (DIGECOOM).

En Arabia Saudí:

- Proyecto del Instituto Superior de Jurisdicción, edificio educacional de cerca de 150.000 m².
Cliente: Universidad Al-Imam Muhammad Ibn Saud.
- Servicios de consultoría estratégica a la dirección de la NWC en el seguimiento de los programas en marcha, apoyo a la privatización y prestación de asistencia técnica.
Cliente: National Water Company.

En España:

- Supervisión y control de las obras del proyecto modificado de la presa de Albagés (Lleida).
Cliente: Aguas de las Cuencas de España (ACUAES).

Febrero

En Catar (en asociación):

- Proyecto de la Línea Roja Norte del Metro de Doha. Longitud: 6,7 km con 2 estaciones.
Cliente: Rizzani de Eccher, SpA.

January

In Brazil:

- Framework contract for engineering services, studies and designs for wind farms.
Client: ENEL Brasil Participações.

In Mexico:

- Concept and final designs for the 13.5 km road known as the Ramal Compostela, in the state of Nayarit.
Client: Acciona Infraestructuras México.
- Final design for the new Arkansas University campus in Colón, state of Querétaro. Approximately 60,000 sq m built on a 40 ha plot.
Client: SACYR Construcción México.

In Haiti and Dominican Republic:

- Supervision of the works to construct the bi-national market in the north of Haiti and the Dominican Republic, between Dajabon (Dom. Rep.) and Ouanaminthe (Haiti)
Client: Directorate General for Multilateral Cooperation of the Dominican Republic (DIGECOOM).

In Saudi Arabia:

- Design of the Supreme Jurisdiction Institute, an educational building of almost 150,000 sq m.
Client: Al-Imam Muhammad Ibn Saud University
- Framework contract for PPP transaction advisory and professional services for NWC, to monitor ongoing projects, provide support for privatization and supply engineering services.
Client: National Water Company.
- In Spain: Construction supervision and inspection of the design modification work on Albagés dam (Lleida).
Client: Aguas de las Cuencas de España (ACUAES).

February

In Qatar (in partnership):

- Design of the Red Line North on Doha Metro. Length: 6.7 km with 2 stations.
Client: Rizzani de Eccher, SpA.



CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

En Arabia Saudí:

- Supervisión de los proyectos y de la instalación de una planta de desalación de ósmosis inversa (60.000 m³/día) y de una planta fotovoltaica para su alimentación (13MWac) en Al-Khafji. Se trata de la primera desaladora en el mundo que funcionará con energía solar.

Cliente: Advanced Water Technology Co. (AWT).

- Proyecto de instalaciones de seguridad para el Ministerio del Interior (King Abdullah Project, fase 2E, en asociación). Superficie construida: 570.000 m² en Jeddah, Yanbu, Taif, Tabuk y Qassim.

Cliente: Joannou & Paraskevaides Ltd.

En Chile:

- Estudio de ingeniería básica para el Desarrollo de un Puerto de Gran Escala en el Puerto de San Antonio. Se trata de una nueva dársena para terminal de contenedores con 3.500 m de línea de atraque.

Cliente: Empresa portuaria de San Antonio (EPSA).

En África:

Malawi:

- Asistencia Técnica al Departamento de Regadíos en el marco de los programas de Enfoque Sectorial Agrícola (Agriculture SWAp) e Iniciativa Cinturón Verde (Green Belt Initiative) de la Comisión Europea.

Cliente: Ordenador Nacional para los Fondos Europeos de Desarrollo con financiación de la Comisión Europea.

Regional:

- Apoyo al programa para la mejora de la calidad de vida de la población dependiente de la economía sumergida y para mejorar la inclusión de la población marginada y vulnerable.

Cliente: Comisión Europea.

Seychelles:

- Estudio de desarrollo agrícola.

Cliente: Ministerio de Recursos Naturales con financiación del Banco Africano de Desarrollo.

Guinea-Bissau:

- Estudio para el refuerzo del marco legal y regulatorio del uso de los recursos pesqueros, dentro del Proyecto Regional de Pesca en África Occidental.

Cliente: Ministerio de la Pesca, con financiación del Banco Mundial.

Marzo

En España:

- Proyecto de licitación para la Concesión de la Ciudad de la Justicia, en Madrid. Superficie total: 270.000 m².

Cliente: FCC Servicios Ciudadanos.

- Dirección de las obras de los túneles viarios en la plaza de las Glòries entre las calles Badajoz y Castillejos (Barcelona), de 950 m aproximadamente.

Cliente: Barcelona d'Infraestructures Municipals (BIMSA).

- Servicio de revisión y validación de ofertas técnicas para los segmentos de grandes clientes y empresas de Endesa Energía en España.

Cliente: Endesa Energía S.A.

In Saudi Arabia:

- Engineering and consulting services for supervising the Project of SWRO (Sea Water Reverse Osmosis) Desalination (60,000 m³/day) and Photovoltaic Power Generation Plants (13MWac) in Al-Khafji City. This will be the first desalination plant in the world to operate with solar energy.

Client: Advanced Water Technology Co. (AWT).

- Design of security facilities for the Ministry of the Interior (King Abdullah Project, phase 2E, in partnership). GFA: 570.000 sq m in Jeddah, Yanbu, Taif, Tabuk and Qassim.

Client: Joannou & Paraskevaides Ltd.

In Chile:

- Preliminary engineering study for a Large-Scale Port in the Port of San Antonio. The project for a new container terminal basin will provide 3,500 m berthing facilities. Client: Port Authority of San Antonio (EPSA).

In Africa:

Malawi:

- Technical Assistance to the Department of Irrigation within the framework of the European Commission Agriculture SWAp and Green Belt Initiative programme.

Client: National Authorising Office for European Commission projects financed through the European Development Fund.

Regional:

- Support to the programme for improving the quality of life of people working in the black economy and improving the inclusion of marginalised and vulnerable groups.

Client: European Commission.

Seychelles:

- Agriculture Sector Development study.

Client: Ministry of Natural Resources, with an African Development Bank grant.

Guinea-Bissau:

- Study for the reinforcement of the Legal and Regulatory Framework on the Use of Fishery Resources in Guinea Bissau in the framework of the Regional Fisheries Project in Western Africa.

Client: Ministry of Fisheries, World Bank financing.

March

In Spain:

- Technical Proposal for the City of Justice concession contract in Madrid. Total area: 270.000 sq m.

Client: FCC Servicios Ciudadanos.

- Supervision of the approximately 950 m-long road tunnel works in the Plaça de les Glòries between Calle Badajoz and Calle Castillejos in Barcelona.

Client: Barcelona d'Infraestructures Municipals (BIMSA).

- Design review and validation of Endesa Energía's technical proposals for companies and large corporate clients in Spain.

Client: Endesa Energía S.A.

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

 [Volver al índice](#)

- Asistencia Técnica a la Dirección de la Obra y Coordinación de Seguridad y Salud del Acceso Ferroviario a la Ampliación de la Dársena de Escombreras en Cartagena (Murcia).

Cliente: Autoridad Portuaria de Cartagena.

- Realización de tareas de soporte a la verificación y revisión de ayudas cofinanciadas con el Fondo Europeo de desarrollo Regional (FEDER) y con el Fondo Social Europeo (FSE) de diversas líneas de actuación de I+D+i.

Cliente: Ministerio de Economía y Competitividad.

En Catar:

- Diseño de los acabados arquitectónicos de tres estaciones elevadas y 7 km de viaducto de la Red Line South del metro de Doha (en asociación). Este contrato es complementario del proyecto de obra civil e instalaciones electromecánicas de dicha línea.

Cliente: FYAP, consorcio adjudicatario.

En Colombia:

- Proyectos de licitación para las Concesiones de los tramos Rumichaca – Pasto y Puerta de Hierro – El Palmar, con un total de 81 km de autopista y 200 km de carretas convencionales, respectivamente.

Cliente: SACYR.

En Brasil:

- Diseño y servicios de ingeniería durante la construcción de las plantas solares de Drácena (120 MW) Guaimbe de (150 MW). Se trata de dos de los primeros grandes proyectos que se ponen en marcha en Brasil como consecuencia de la subasta de derechos que tuvo lugar en dicho país el pasado mes de octubre.

Cliente: Grupo Cobra.

En India:

- Estudio de factibilidad técnico-económica del desarrollo del puerto de Colachel, en el estado de Tamilnadu, para el establecimiento de un centro de tráfico de contenedores.

Cliente: V.O. Chidambaranar Port Trust.

Abril

En Brasil:

- Redacción de los proyectos básico y de construcción y asistencia técnica a las obras de la ampliación de un tramo de la Autovía de los Tamoios (SP-99), en el estado de São Paulo, de 17,5 km de longitud.

Cliente: Constructora Queiroz Galvão S.A.

- Supervisión de las Obras del Programa de Inversión Viaria del Estado de São Paulo incluidas en el Departamento Regional de Campinas. Se trata de la rehabilitación, duplicación y mejora de 49 km de autovías.

Cliente: Departamento de Carreteras del Estado de São Paulo.

En Arabia Saudí:

- Ampliación de los trabajos de supervisión de los campus de Sakaka, Qurayyat y Tabarjal, de la Universidad de Al Jouf. Nuevos edificios y aumento de las labores de proyecto y supervisión.

Cliente: Universidad de Al Jouf, Ministerio de Educación.

- Construction engineering services and health and safety coordination for the Rail Access to the Escombreras Basin Expansion, Port of Cartagena (Murcia).

Client: Port Authority of Cartagena.

- TYPSA teams will provide support to verify and check European Regional Development Fund (ERDF) and European Social Fund (ESF) co-financed R&D actions.

Client: Spanish Ministry of Economy and Competitiveness.

In Qatar:

- Design of architectural finishes for three elevated stations and 7 km of viaduct on the Doha metro Red Line South (in partnership). This contract is in addition to the line's civil and electro-mechanical engineering design.

Client: FYAP consortium.

In Colombia:

- Technical proposals for concession contracts for the 81 km "Rumichaca – Pasto" highway and the 200 km "Puerta de Hierro – El Palmar" conventional road.

Client: SACYR.

In Brazil:

- Design and construction engineering services for Drácena (120 MW) and Guaimbe (150 MW) Solar Power Plants, two of the first major projects in Brazil after solar rights were auctioned last October.

Client: Grupo Cobra.

In India:

- Techno-economic feasibility study for a container traffic centre as part of the Colachel Port development, in the state of Tamilnadu.

Client: V.O. Chidambaranar Port Trust.

April

In Brazil:

- Preliminary and final designs plus construction engineering services to widen a 17.5 km section of the Tamoios Highway (SP-99) in the state of São Paulo.

Client: Constructora Queiroz Galvão S.A.

- Supervision of the works in the State of São Paulo Road Investment Programme in the Regional Department of Campinas. 49 km of highway are to be rehabilitated, upgraded and converted into divided highway.

Client: State of São Paulo Roads Department.

In Saudi Arabia:

- Additional supervision works of Al Jouf University's Sakaka, Qurayyat and Tabarjal campuses. The project includes new buildings and additional design and supervision works.

Client: University of Al Jouf, Ministry of Education.

 Volver al índice

CONTRATACIONES MÁS DESTACADAS

■ Revisión del diseño y supervisión de las obras de:

- 4 depósitos de 1.000.000 m³ cada uno correspondientes a las Reservas Estratégicas de Agua de Riad.
- 5 lotes de obras pertenecientes a un programa hidráulico de gran envergadura en Saad (pozos de captación, bombas sumergibles, conducciones de distribución, planta de tratamiento de agua, y alimentación y distribución eléctrica).

Cliente: National Water Company.

En España:

- Estudio de viabilidad, anteproyecto, proyecto constructivo de referencia, documentación ambiental, plan de explotación y programa económico de una línea de tranvía este-oeste en Zaragoza (en asociación). La nueva línea enlazará el barrio de Las Fuentes y el de San José con el de Delicias con una longitud total de 7 km.

Cliente: Ayuntamiento de Zaragoza.

En Bangladesh:

- Estudio técnico para la mejora del Sistema de Monitoreo y Evaluación y del Sistema de Información de Gestión de los recursos forestales.

Cliente: Departamento de Recursos Forestales.

■ Design review and construction supervision of:

- Four 1,000,000 m³ water tanks as part of the Riyadh Strategic Water Storage programme.
- Five construction packages in the Saad large-scale water programme (water intake infrastructure, submersible pumps, distribution pipes, water treatment plant, and electrical power and distribution).

Client: National Water Company.

In Spain:

- Feasibility study, schematic design, construction reference design, environmental documentation, operation plan and financial programme for an east-west tramway line in Zaragoza (in partnership). The new line will link the Las Fuentes and San José districts to Delicias and will be 7 km long in total.

Client: Zaragoza City Council.

In Bangladesh:

- Technical Study for improving the forest resource Monitoring and Evaluation System and Management Information System.

Client: Department of Forest Resources.

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

◀ Volver al índice



Una imagen vale más que mil palabras...

:) !

Manuel Sobrinos, Aitor Ezquerra y Joaquín Barba en el stand de TYPESA de la Feria Middle East Rail en Dubái, marzo 2015



Entrega del Premio Nacional de Ingeniería Civil 2014 a José Calavera. En la foto, acompañado por Pablo Bueno Sainz, Juan Miguel Villar Mir y Roque Gistau, galardonados en 2013, 2012 y 2008 respectivamente junto al Secretario de Estado de Infraestructuras, Transportes y Vivienda, Julio Gómez-Pomar



Pablo Bueno, Presidente de FIDIC y Mark Stainer de ACEC junto con la Vicepresidenta Ejecutiva del Banco Interamericano de Desarrollo Julie T. Katzman



El Consejero Delegado, Pablo Bueno, entregando los "Premios TYPESA a los mejores Expedientes" de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM: Javier Cañada, Alejandro García y Fernando Romero



Pablo Bueno, posa junto a los graduados en la recepción de su diploma



◀ Volver al índice

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

Equipo del Laboratorio TYPSA en Perú junto con Pablo Bueno, Faustino Herrero, José María Hernández y Frano Zampillo



El Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú, Milton Von Hesse, recibiendo a Pablo Bueno, José María Hernández y Frano Zampillo



José María Hernández, Director Territorial de Países Andinos y Pablo Bueno, Consejero Delegado de TYPSA, visitaron, en marzo, las oficinas de TYPSA Perú



Reunión de Pablo Bueno, con la directiva de FEPAC, Federación que incluye a las Asociaciones de Ingeniería de los Países Iberoamericanos, España y Portugal



Pedro Gómez, Joaquín Barba y Aitor Ezquerro colaborando en un Workshop con Samsung C&T en Corea



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

[Volver al índice](#)

Jornada Técnica con el equipo de proyecto del Metro de Estocolmo. En la mesa de ponentes Luis de Santiago, Javier Martínez Espinar, Miguel Mondría y Fernando Morel por parte de TYPESA y Martín Hellgren por FUT



Intervención del Consejero Delegado de TYPESA, el pasado mes de marzo, en las II Jornadas FIDEX sobre Ingeniería y Eficiencia que tuvieron lugar en el Palacio de Borghetto



Encuentro en Abu Dabi del Ministro Español de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria, con diversos empresarios, entre los que se encuentra Aitor Ezquerro, Director Territorial de TYPESA en Emiratos Árabes Unidos



Intervención de Julián García Vargas con su ponencia "Seguridad en el Mundo: los conflictos actuales" que tuvo lugar el pasado mes de febrero, dentro del Ciclo de Conferencias organizado por TYPESA



[Volver al índice](#)

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

William Howard, miembro del Comité Ejecutivo de FIDIC y Bertrand Badré, Director Financiero del Banco Mundial, junto a Pablo Bueno, Consejero Delegado de TYP SA y Presidente de FIDIC, en Washington



Stand de TYP SA en el VI Simposio de Túneles de Carreteras celebrado en Zaragoza el pasado mes de marzo. En la foto, nuestros representantes de TYP SA, Alberto Sánchez, Miquel Donat, Eva Montero, Manuel Cano y Juan Carlos Fernández



Equipos de trabajo de la filial de ENGE CORPS, Brasil



Emotivo acto institucional de ENGE CORPS, con motivo de sus 25 años, donde su Presidente, Mauro Gómez, pronunció unas palabras para todo el personal



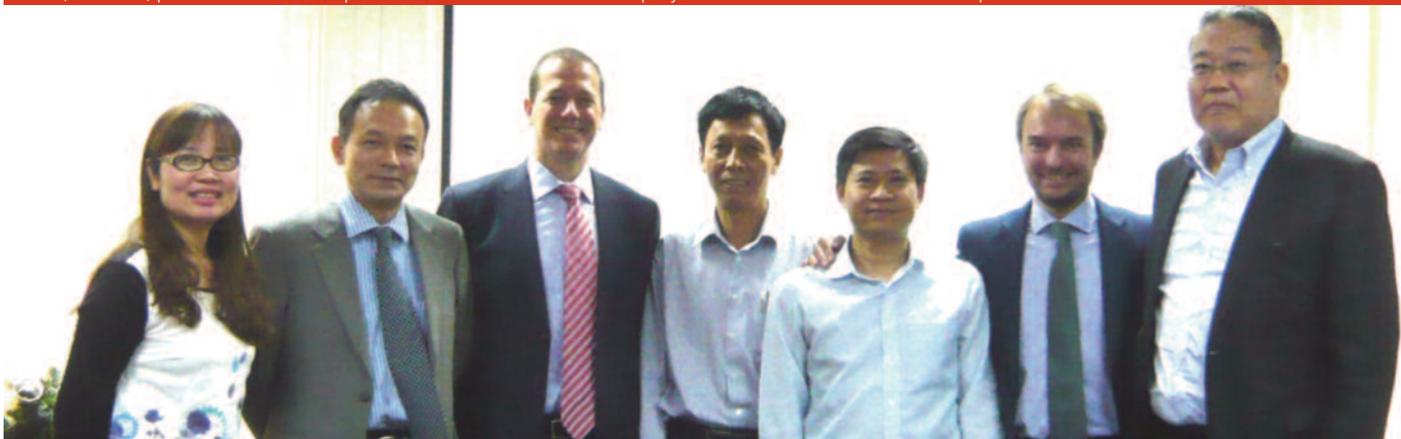
UNA IMAGEN VALE MÁS QUE MIL PALABRAS... :) !

[Volver al índice](#)

Visita, a las oficinas de la sede del Grupo TYPESA, de Antonio Cruz y Antonio Ortiz, de Cruz y Ortiz Arquitectos. En la foto José Osuna, Antonio Cruz, Pablo Bueno, Pablo Bravo y Salvador Fernández



Reunión de nuestros compañeros César Bueno y Jose Luis Arévalo con Hitoshi Yahagi, Director de la sucursal vietnamita de la consultora japonesa Oriental Consultants Global (OCG), Nguyen Minh Thang, Vice Director General de la importante consultora local TEDI, y miembros de sus respectivos equipos en Hanoi, Vietnam, para tratar distintas oportunidades de colaboración en proyectos de infraestructura civil en el país



Pablo Bueno con el Ministro de Public Private Partnership, Mr. Rashid Pelpuo (a su derecha) y con el Alcalde de Acra, Mr. Alfred Vanderpuije, en la inauguración del Congreso de Ingeniería Africano FIDIC-GAMA



César Bueno y Jose Luis Arévalo junto con Rafael Matos, Consejero Económico y Comercial de la Embajada Española en Malasia, durante su visita a la feria Rail Solutions 2015, que se celebró en Kuala Lumpur, Malasia, en el mes de abril





www.typsa.com