# AFOROS

COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS
ZONA DE MADRID

NÚMERO 131 - DICIEMBRE 2021

# Nueva Junta de Gobierno de la Zona de Madrid del CITOP

NFRA BIM 2021

Día de las Profesiones

Lotería de Navidad

# SUMARIO

## ACTIVIDADES COLEGIALES

Nueva Junta de Gobierno.....4
Conferencia “Real Academia de Ingeniería” .....6
Lotería de Navidad.....7
Día de las Profesiones..... 8
INFRA BIM 2021 .....12
Visor Urbanístico del Ayto. de Madrid .....17
Convenio con CSU La Salle .....18
Observatorio de Innovación en Accesibilidad .....19
Presidente de MWCC .....20
Colaboración con la CAM en Transportes e Infraestructuras .....21

## JORNADAS

Jornadas de Accesibilidad del Ayto. de Madrid .....22
Coloquio con David Pérez .....26

## COLABORACIÓN

Proyecto de soterramiento en la M-30. MWCC .....28
Infraestructura verde. César Hernández Maya .....32
Ingeniería de Seguridad Patrimonial. José Carlos Robles García .....38
PRL con metodología BIM. Antonia Cuevas Murillo y Mª Isabel Durán Arroyo ..... 42
¿Tanto molesta la Escuela de Retiro? Fernando Varela Soto .....48

## ENTREVISTA

Mª Ángeles Jiménez Rufino y Jimena Saldaña Dueñas. Premios ACEX .....52

## NOTICIAS

Noticias municipales.....57

INFRA BIM 2021

V Día de las Profesiones

Entrevista a Mª Ángeles Jiménez y Jimena Saldaña

David García Núñez habla de MWCC y la colaboarción de nuestro colegio profesional

*Estimados compañeros:*

*Soy Óscar Carballo Ares, nuevo Decano del CITOP Madrid, donde se colegian tanto los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, como los Graduados en Ingeniería Civil; colegiación que como sabéis es obligatoria para desarrollar nuestra actividad profesional.*

## *"Este es el Colegio de todos"*

*A partir de ahora, estoy en el Colegio a vuestra disposición; los que me conocéis, ya lo sabéis, y los que no, desde aquí os animo a que os acerquéis al Colegio, que me llaméis cuando lo creáis oportuno para lo que necesitéis y que podamos ayudaros, o simplemente para saludarnos;* ***este es el Colegio de todos nosotros.***

***Estamos aquí para ayudaros y apoyar a todos los colegiados en cuestiones profesionales****, como visados, formación, asesoramiento, seguro de responsabilidad civil en unas condiciones extraordinarias, oposiciones, etc., y también a la hora de materializar todo aquello que nos propongáis, para trasmitirnos y compartir vuestros conocimientos y experiencias.*

*Además, quisiera retomar aquellos encuentros sociales que eran habituales cuando yo conocí por primera vez el Colegio, albergando también actos culturales que faciliten que nos reunamos y estrechemos lazos.*

## *"Estamos aquí para ayudaros y apoyar a todos los colegiados en cuestiones profesIonales [...] y materializar todo aquello que nos propongáis"*

*Os recuerdo que estamos en la calle Ayala 88, en Madrid, y que* ***este es vuestro Colegio, abierto a todos.***

***Estamos en una situación difícil para nuestra profesión y también para la titulación****; como muchos sabréis nuestra clásica y entrañable Escuela de Madrid, donde muchos estudiamos y nos conocimos, cerró el acceso a alumnos nuevos hace unos años y a partir del presente ya pertenece a la Escuela de Caminos.* ***Tendremos que seguir mejorando para que los futuros Graduados en Ingeniería Civil de las distintas Universidades cuenten con nosotros y sigamos siendo un referente en el mundo de la Ingeniería y la Obra Civil.***

*Un abrazo a todos y*

*¡Feliz Navidad!*

*Óscar Carballo Ares*

*Decano de la Zona de Madrid*

EDITA:

**COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS - ZONA DE MADRID**
CALLE AYALA 88-1º
28001 MADRID
TFNO: 91 574 61 00 / MÓVIL: 620 54 29 76

www.citopmadrid.es
madrid@citop.es

DECANO: Óscar Carballo Ares
VICEDECANA: María Serrano Espada
SECRETARIO: Manuel Rojas Pérez
TESORERA: Sara B. García Roncero
VOCAL: Maribel Santos Pérez

AFOROS: Carmen Guerrero Guillamón

Depósito legal: M.37.783 - 1992
ISSN: 1132-0680

# El CITOP Madrid tiene nueva Junta de Gobierno

El 10 de noviembre, en la sede de la Zona de Madrid, se ha llevado a cabo la toma de posesión de los cargos de la nueva Junta de Gobierno. Óscar Carballo Ares ocupa ya el cargo de Decano de la Zona de Madrid del CITOP; María Serrano Espada, el de Vicedecana; Manuel Rojas Pérez es el Secretario; Sara Begoña García Roncero, Tesorera, y Maribel Santos Pérez, Vocal. Javier Moreno López, Presidente de la Junta Electoral Territorial, Antonio Jaime Zúñiga Encinas, Secretario, y Óscar Bustos Domingo, Vocal, a quienes se ha agradecido su labor durante este proceso electoral, han estado también presentes en el acto.

En la imagen, de izquierda a derecha, Manuel Rojas Pérez, María Serrano Espada, Óscar Carballo Ares, Sara B. García Roncero, y Maribel Santos Pérez.

La nueva Junta de Gobierno ha expresado sus prioridades a la hora de afrontar su labor al frente del CITOP Madrid: *"nuestro objetivo principal al conformarnos como equipo para dirigir esta zona colegial es reforzar la defensa de la profesión así como estrechar y reforzar los lazos con vosotros, colegiados, y con vuestras necesidades".*

Además, la Junta de Gobierno ha hecho gala de su intención de impulsar la visibilidad y prestigio de la profesión y ofrecer más y mejores servicios a los colegiados.

Para lograrlo, este equipo ha expresado su deseo de contar con los colegiados y su colabración, pues *"queremos escucharte y y ayudarte en todo lo que sea posible".*

*La Junta de Gobierno del CITOP Zona de Madrid:*

*Decano: Óscar Carballo Ares*
*Vicedecana: María Serrano Espada*
*Secretario: Manuel Rojas Pérez*
*Tesorera: Sara B. García Roncero*
*Vocal: Maribel Santos Pérez*

Entre las prioridades para nuestro colegio, *"se encuentra la formación continua de los colegiados y el apoyo y asesoramiento personalizado para el empleo, como pilares fundamentales, pero no únicos. Buscaremos la manera de dar mayor peso a la dimensión internacional de nuestro colegio profesional facilitando la posibilidad de los colegiados de trabajar fuera de España, el refuerzo de la relación con las escuelas donde se imparte el Grado de Ingeniería Civil y la integración de los ODS y la Agenda 2030 en nuestro colegio y nuestros profesionales".*

*"Comenzamos una nueva etapa con ganas de trabajar por todas las personas que formamos esta profesión sin ninguna distinción. No dudes en dirigirte a nosotros y dar voz al colectivo",* añadían desde la Junta.

Así que, tal como se ha expresado también a través del correo electrónico en que la nueva Junta se ha presentado a todos los colegiados: *"tenéis que saber que estamos a vuestra entera disposición".*

Para cualquier sugerencia, propuesta o consulta, no dudéis en dirigiros a nosotros a través del correo electrónico madrid@citop.es o buzonmadrid@citop.es, el teléfono 91 574 61 00, whatsapp 620 54 29 76 o cualquiera de nuestros perfiles en redes sociales.

Ricardo Campos Hernando fue el Presidente de la Mesa Electoral en las votaciones del 7 de octubre. José Vinicio Andrade Hidrovo, Vocal, y Aitor Totorica Uncetabarrenechea, Secretario.

En la imagen, la nueva Junta de Gobierno junto a los miembros de la Junta Electoral Territorial: Javier Moreno López, Presidente de la Junta Electoral, Antonio Jaime Zúñiga Encinas, Secretario, y Óscar Bustos Domingo, Vocal.

# Conferencia “Real Academia de la Ingeniería”

**El 24 de noviembre de 2021, la Vicedecana del CITOP Madrid, María Serrano Espada y el Secretario, Manuel Rojas Pérez, han asistido a la Conferencia “Real Academia de Ingeniería”, enmarcada dentro del ciclo “Las Reales Academias Nacionales de Madrid”, organizado por el Instituto de Estudios Madrileños.**

El Presidente de la RAI, con la Vicedecana y el Secretario de la Zona de Madrid del CITOP

En el evento han participado Mª Teresa Fernández Talaya, Presidenta del Instituto de Estudios Madrileños, Francisco González de Posada, miembro de la Real Academia Nacional de Medicina, y Antonio Colino Martínez, Presidente de la Real Academia de Ingeniería.

Antonio Colino ha centrado su exposición en la historia de la Academia y del Palacio del Marqués de Villafranca, que es sede de la misma en el número 10 la madrileña calle San Pablo. En esta línea, el Presidente ha hecho hincapié en la importancia del papel que juega la Ingeniería en la sociedad y la colaboración con entidades nacionales e internacionales, estableciendo alianzas y sinergias sobre temas de interés común.

Además, dentro de las actividades y manifestaciones culturales que ofrece la Real Academia de la Ingeniería, ha destacado varios programas, tales como:

- Programa de grandes figuras de la Ingeniería.
- Proyecto Mujer e Ingeniería, para fomentar el desarrollo y la incorporación de la mujer en el sector de la Ingeniería
- Proyecto “Ingenio en la escuela”, centrado en la formación de profesores que posteriormente divulgarán sus conocimientos en los centros educativos acercándolos a los alumnos.
- Observatorios relativos a Ingeniería, innovación y digitalización.
- Compromiso por los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos en la Agenda 2030.
- Confección del Diccionario Español de Ingeniería.

El evento ha finalizado con una visita guiada por las instalaciones que integran el Palacio perteneciente en su origen a los Marqueses de Villafranca y posteriormente a los Condes de Velle, que alberga en su interior un tramo de 17 metros de longitud de la antigua muralla cristiana de Madrid y una de las galerías de saneamiento por donde hace siglos discurría el agua desde el centro de Madrid hasta la periferia.

Los interesados en visualizar la conferencia, podéis hacerlo en el Canal de Youtube la RAI.

María Serrano Espada

Vicedecana de la Zona de Madrid del CITOP

# Presentación de “Obras principales de hormigón armado proyectadas y dirigidas por E. Torroja”

En la imagen, Óscar Carballo Ares y Sara García Roncero con Pepa Cassinello Plaza, Directora de la Fundación Eduardo Torroja.

**El pasado 29 de noviembre, el Decano de la Zona de Madrid del CITOP, Oscar Carballo Ares y la Tesorera, Sara B. García Roncero, asistieron a la presentación del libro, editado por el CEDEX - Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, “Obras principales de hormigón armado proyectadas y dirigidas por Eduardo Torroja” en el CICCP.**

Este libro naranja es fruto del empeño de su hijo José Antonio en reeditar un original de hace años, pero del que solo se encontraron dos ejemplares.

Es una joya que reúne las fotografías de las obras que realizó de 1926 a 1936. Las fotografías, tomadas por destacados fotógrafos de la época, dejan patente la fusión entre la ingeniería y el arte que consiguió el genio Eduardo Torroja.

Sara B. García Roncero

Tesorera del CITOP Madrid

# Lotería de Navidad de la Zona de Madrid

**Este año queremos compartir con todos vosotros la suerte de la Lotería de Navidad, así que hemos reservado en la Administración Barquillo 10 el número 67941 para todos los colegiados que estéis interesados en adquirirlo.**

Podéis haceros con vuestro número directamente en la Administración de Lotería -ubicada en la Calle del Barquillo, 10, en horario de 8:00 a 20:30 (Lunes a viernes) y de 10:00 a 14:00 (Sábados) - o bien podréis también comprarlos online, pero teniendo en cuenta que los décimos comprados online no se entregan en la administración.

**La lotería estará en venta del 29 de noviembre hasta el 18 de diciembre.**

Todos los detalles en https://www.citopmadrid.es/loteriadenavidad2021

# El impulso de las profesiones en la recuperación económica y social, claves del Día de las Profesiones

**El 20 de octubre hemos celebrado el Día de las Profesiones, una jornada muy especial en la que bajo el paraguas de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, las profesiones quieren acercarse a los ciudadanos, en general, y a los estudiantes, en particular, para mostrarles qué hacemos, cómo contribuimos a la sociedad, así como el papel de los colegios profesionales.**

El Consejero de Presidencia, Justicia e Interior de la Comunidad de Madrid, Enrique López López, inauguraba la Jornada, junto a José María Alonso Puig, Presidente de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid y Decano del Ilustre Colegio de Abogados de Madrid, Manuel Martínez-Sellés, Vicepresidente de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid y Presidente del Ilustre Colegio de Médicos de Madrid, Sigfrido Herráez Rodríguez, Decano del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid y miembro de la Junta Directiva de Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid.

Esta quinta edición ha supuesto un paso más en la vuelta a la normalidad después de la pandemia pues se han recuperado el área expositiva y las mesas redondas presenciales en la sede del COAM, al tiempo que se ha mantenido la modalidad virtua: las mesas se han podido seguir en streaming y además se ha ofrecido contenido online a través de los stands virtuales.

El evento ha contado con el respaldo de la Administración Pública madrileña. El Consejero de Presidencia, Justicia e Interior de la Comunidad de Madrid, Enrique López, acompañó en la inauguración al Presidente de UICM, José María Alonso Puig, y Sigfrido Herráez, Decano del COAM; y el Alcalde de la ciudad de Madrid, José Luis Martínez-Almeida, acudió a la clausura, donde fue también galardonado con el Premio Oro UICM 2021, reconocimiento a instituciones o personalidades que hayan destacado por la defensa y difusión de la labor que realizan los colegios profesionales y las profesiones.

En la inauguración de este Día, el Presidente de UICM destacaba el papel de los profesionales en la recuperación económica y social de Madrid en los difíciles momentos que la pandemia ha provocado en la sociedad y destacaba la importancia de la colaboración tanto con las Administraciones, como con las Universidades madrileñas.

El Presidente de UICM, José María Alonso, el anterior Decano de la Zona de Madrif en esas fechas, Juan M.Alameda, el Alcalde de Madrid, José Luis Martínez Almeida y Maribel Santos, anterior Vicedecana del CITOP Madrid

José María Aznar Martín, Presidente de la Comisión de Unión Europea y Monetaria del Colegio de Economistas de Madrid, Santiago Escribano Pintor, Secretario del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, Ángel Zarabozo Galán, Vocal de la Junta Rectora del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Demarcación de Madrid, y Rafael Riquelme, Vocal de la Comisión de Energía del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, moderados por José Antonio Galdón RuizDecano del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, conformaron junto a nuestro representante, César Hernández Maya, la mesa redonda dedicada a la transición ecológica.

Por su parte, el Consejero de Presidencia devolvía este agradecimiento a los colegios profesionales tanto en los momentos más duros de la pandemia como en la recuperación posterior que, "con una gran pujanza" se aprecia con claridad en Madrid. Además, Enrique López ha destacado la labor de los colegios, que se ocupan de los profesionales así como del interés general, al favorecer no sólo el crecimiento económico, si no también por su vigilancia de la deontología profesional y la formación continuada que ofrece y que garantiza la excelencia de los profesionales a los que representa.

Por su parte, el Alcalde de Madrid José Luis Martínez-Almeida también destacaba en el acto de clausura la labor y "utilidad social" de los colegios profesionales asegurando que sin ellos "sería imposible" el desarrollo y crecimiento de la ciudad de Madrid.

Siguiendo el hilo de sus propias palabras los "profesionales madrileños son los que siguen construyendo una sociedad mejor, un Madrid más habitable y con unas mejores condiciones y mejor calidad de vida". En este sentido, recordó los momentos más difíciles de la pandemia y declaró que "desde el primer momento Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid se puso a disposición ante el Ayuntamiento con una voluntad "firme y decidida" para contribuir a la mejora de la situación.

De hecho, UICM, a través de sus colegios profesionales, entre quienes nos contamos, ha trabajado en el último año en 120 propuestas, de manera altruista, que han sido presentadas y estudiadas con la Administración Local para colaborar, de forma directa, y hacer frente a los diferentes retos y necesidades de los ciudadanos madrileños, con el fin de agilizar y facilitar la recuperación económica, social y sanitaria en todos los ámbitos de la sociedad civil.

Nuestra compañera Mercedes Acosta atendía las dudas de los estudiantes en nuestro stand presencial

### Mesas redondas

Además del área expositiva, donde cada colegio profesional que quiso tuvo un stand desde el que ofrecer información a quienes se acercaron a él, estuvimos presentes a través de una serie de mesas redondas que aportaron diversas visiones desde nuestros particulares focos profesionales.

En nuestro caso, estuvimos representados por nuestro compañero César Hernández Maya, ITOP, Graduado en Ingeniería Civil, Climate Ambassador Spain . GYCN The World Bank y Climate Leader – Climate Reality Project, además del tercer ingeniero más influyente del ranking 35 under 35 de MWCC y Global Shappers.

En la mesa "Fondos Europeos. Los profesionales y la transición ecológica", César Hernández estuvo acompañado por José María Aznar, del Colegio de Economistas de Madrid, Santiago Escribano, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, Ángel Zarabozo, del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Demarcación Madrid, y Rafael Riquelme, del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

En su intervención, nuestro compañero expuso el concepto de infraestructura verde y el necesario viraje hacia él para hacer de la sostenibilidad una realidad a medio y largo plazo. Parques inundables, pasos de fauna, renaturalización de ríos, escalas de peces, estructuras elevadas, corredores ecológicos, anillos verdes, etc., que cohesionen el territorio teniendo en cuenta la naturaleza en su conjunto.

Puedes ver aquí la intervención completa en nuestro canal Youtube, pero además, en este mismo número de Aforos un artículo que nuestro compañero ha elaborado para compartir con todos vosotros esta visión de nuestro trabajo.

La contribución de los colegios profesionales a la recuperación social, física y emocional de la ciudadanía, el reto de la sostenibilidad, el mercado laboral y las nuevas profesiones o la percepción social de los colegios profesionales han sido el foco de análisis del resto de las mesas redondas.

### Distinciones

Además de la distinción al Alcalde de Madrid, en reconocimiento a la extraordinaria labor que está realizando para que la ciudad sea un referente a nivel mundial como capital de la cultura, sostenibilidad, digitalización o infraestructuras, en el Día de las Profesiones se entregaron el resto de Premios UICM, como el dedicado al Talento Colegial, concedido al Colegio Oficial de Psicología de Madrid a sus publicaciones y guías COVID, elaboradas, de manera desinteresada y altruista por múltiples colegiados y editadas desde el Colegio con motivo de la pandemia por la COVID-19, por ofrecer herramientas efi-

Vista general del área expositiva del COAM llena de estudiantes

## EL FUTURO DE LAS PROFESIONES

El Director General del Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE), Gerardo Gutiérrez, ha asegurado que, ante la jubilación de 1,5 millones de personas en los próximos 5 años, es necesario formar a futuros profesionales porque supondrá que se queden *"muchos puestos vacantes"*.

Lo hizo durante el desarrollo de la mesa redonda **'El mercado laboral y las nuevas profesiones'** que tuvo lugar en este Día de las Profesiones, en que aseguraba también que *"debemos ser capaces de saber cuáles son las competencias profesionales que las personas que vayan a sustituir a los que se van a jubilar tienen que desarrollar ya que supone una oportunidad real"*.

Para superar este reto, la formación y profesionalización van a ser determinantes, indicaba el Director General de Universidades y Enseñanzas Artísticas de la Comunidad de Madrid, Ricardo Díaz. Y es que la formación continua y la recapacitación de los profesionales madrileños se convierte en la gran necesidad del mercado laboral pues *"Madrid se encuentra en las regiones que crean empleo. Se estima que en 2030 aproximadamente 1 de cada 4 empleos que se creen en España podrían ser en Madrid por su potencialidad, esto es una buena noticia, pero es un gran reto"*, ha destacado el Director de Programas de Madrid Futuro, Alfredo Montilla, quién también ha argumentado que *"el reto del talento es que hay muchas profesiones que se están transformando a unos ritmos que no se habían producido nunca"*.

caces para mitigar los efectos psicológicos del confinamiento y la pandemia tanto de los ciudadanos como de determinados colectivos profesionales especialmente implicados en la lucha contra dicha pandemia.

Además se ha destacado al Ilustre Colegio de Abogados de Maddrid por "Un espacio útil. Espacio Abogacía", una iniciativa pionera e innovadora que facilita servicios y herramientas para el ejercicio de la profesión, tales como espacios de coworking, sistemas inteligentes de reconocimiento y transcripción de voz, traducción simultánea de dictados y sistemas de videoconferencias con clientes internos en centros penitenciarios o asistencia telemática a juicios, entre otros.

Y una Mención Especial ha merecido el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid por sus APPs para desarrollar estrategias de Marketing social: simulair, una herramienta útil de valoración del riesgo de la calidad del aire al público.

Los premiados en esta V edición del Día de las Profesiones

# INFRA BIM 2021

La quinta edición de INFRA BIM, que ha estado dedicada a la gestión de las infraestructuras hidráulicas, se ha celebrado entre el 7 y el 15 de octubre de 2021. Organizado desde la Zona de Madrid del CITOP en colaboración con Zigurat Global Technologies y Apogea, ha seguido un formato mixto pero no al uso: tres bloques de ponencias online se celebraron los días 7, 11 y 13 de octubre para abordar la gestión privada y pública, así como herramientas útiles en la gestión del agua con BIM. Y el día 15 de octubre se cerró el evento con una mesa redonda presencial en la que se pusieron sobre la mesa las cuestiones más destacadas de las siete intervenciones previas. INFRA BIM, que se consolida ya como evento de referencia, ha registrado más de mil visualizaciones en torno al conjunto de actividades que llevamos a cabo en esta semana destinada a explorar el estado del arte y las múltiples oportunidades que ofrece la metología BIM a la infraestructura hidráulica y la gestión de este valioso recurso.

La mesa redonda se celebró el 15 de octubre como cierre a una semana de ponencias online con más de mil visualizaciones

El pasado 7 de octubre, nuestro compañero **Alfonso Cortés Pérez, Director de AC2 Innovación y profesor del Máster Internacional BIM Management en Ingeniería Civil. Infraestructuras y GIS,** daba el pistoletazo de salida a INFRA BIM 2021 y al bloque de ponencias dedicado a **BIM aplicado a la gestión privada del agua**. Su intervención versó sobre el **Sistema de Gestión de la Información de EDAR desarrollado con Metodología BIM conforme a ISO 19650.**

Alfonso Cortés ha comenzado describiendo qué es un modelo de una Estación Depuradora de Aguas Residuales más allá de la componente geométrica del modelo, sino como una gran base de datos paramétrica, enlazada al modelo tridimensional.

En este escenario, ha reconocido la disparidad de criterios a hora de elaborar bases de datos a las que puede enfrentarse un promotor, tanto si confía en la calidad de los que le proporcionen sus proveedores, como si define sus propios criterios. En tal caso, habría tantos modelos como promotores o proveedores.

De este modo, a futuro, parece razonable unificar criterios para facilitar el trabajo de promotores y proveedores, para disponer de software que puedan interoperar con facilidad, de manera que exista un única forma de trabajar común en el sector. Y para facilitar el trabajo propone la utilización de estándares que unifiquen los criterios de producción de información.

Concretamente, señala las normas existentes en la materia por el momento: ISO 19650 -1 Conceptos y principios; e ISO 19650-2 Fase de desarrollo de los activos.

Y su recomendación para estandarizar un modelo BIM es desarrollar y organizar la información conforme a los criterios definidos en la ISO 19650-2, aunque hay otras normas más detalladas que consoliden la información.

Y, señala, habrá sucesivas partes de la ISO 19650 que aborden otras fases del ciclo de vida, como la explotación, la seguridad y salud, la ciberseguridad de los modelos, etc. pues esta norma es un desarrollo de la PAS 1192 que fue desarrollada en Reino Unido.

La siguiente ponencia ha sido de **Elisabet Ciuró, Responsable de proyectos de obras hidráulicas en Aquatec y Dinapsis, quien se ha encargado de abordar el "Uso de la metodología BIM en la Ingeniería de Obras Hidráulicas".**

*"BIM es una metodología de trabajo colaborativa para la ejecución y gestión de una obra hidráulica a lo largo de todo su ciclo de vida centralizando toda la información en un modelo digital creado por todos los agentes involucrados"*, ha señalado la ponente, que se ha centrado en el uso de BIM en la redacción de proyectos.

En cualquier caso, ha insistido en que es imprescindible contemplar todo el ciclo de vida de una infraestructura ya desde la fase de proyecto con BIM para facilitar a posteriori su ejecución y explotación. Además, en esta etapa es clave la definición correcta del PEB para obtener toda la información organizada y accesible.

Concretamente, Cuiró, ha explicado las numerosas ventajas de utilizar metodología BIM en la fase de trabajos previos, así como de redacción de proyectos: elevada capacidad para plantear y analizar alternativas, generar y mostrar posibles soluciones, coherencia en la documentación generada, automatización de los cambios en planos y mediciones minimizando errores, etc.

A continuación, **Emil Campins Hansen, BIM Manager en Sorigué**, ha dedicado la tercera de las ponencias, a la aplicación en obra del BIM dentro del sector privado del agua. Más concretamente, ha presentado **qué es lo que está haciendo Sorigué una empresa con gran trayectoria y experiencia en infraestructuras hidráulicas,** en la fase de ejecución de sus obras.

En particular, Campins ha señalado que Sorigué cuenta con un Departamento dedicado a la redacción de proyectos, así como al soporte al equipo de ejecución y operación, que se ha formado en software tanto de modelado como en gestión de proyectos BIM desde hace 5 años.

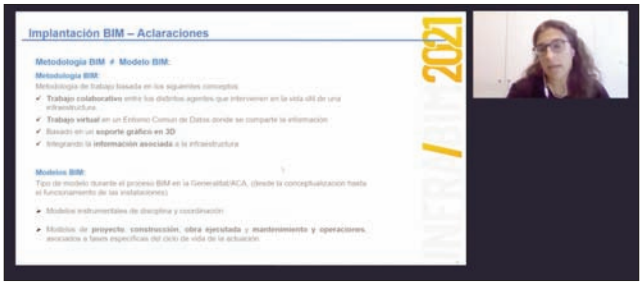
Así la empresa dispone de un equipo multidisciplinar que da soporte técnico para implementar BIM en aquellas obras en las que tiene sentido hacerlo: depuradoras, potabilizadoras, estaciones de bombeo, depósitos de pluviales, etc.

Son obras que pueden ser pequeñas, con presupuestos desde medio millón de euros, a obras de mayor envergadura, con presupuestos de 15 millones de euros. En función del tamaño se aplican unos u otros usos del BIM y fundamentándose en los manuales de la Administración y su experiencia en obra civil y edificación, han ido desarrollando un plan propio de ejecución para obras hidráulicas.

Por el contrario, en las obras hidráulicas lineales (saneamientos, emisarios, colectores, etc.) se está trabajando de manera más tradicional, tanto en diseño como en ejecución.

Los clientes lo que más piden a obra terminada cuando se ha utilizado BIM es la digitalización de un proyecto ejecutado, es decir, un plano 'as build'.

Campins termina contando casos concretos de las obras que están desarrollando con BIM, principalmente depuradoras, y las lecciones aprendidas con su experiencia.




Elisabeth Ciuró

Emil Campins

Carme Cervero

Marc Vilaseca

## Gestión pública

El 11 de octubre se estrenaban las ponencias dedicadas a la gestión pública y global del ciclo de agua. **Carme Cervero,** Project Manager en Agència Catalana de l'Aigua, ha comenzado abordando la experiencia en el camino de la digitalización de las infraestructuras hidráulicas en Cataluña.

En primer lugar, ha presentado el marco normativo en Cataluña respecto al uso de BIM, que ha contado con una Comisión Interdepartamental desde 2016 y en 2018 ya se determinaban cuáles eran los contratos que debían contar con BIM de manera obligatoria y recomendada. Además, en este ámbito, se dispone de un Libro Blanco, la Guía BIM GenCat y Manual BIM GenCat y numerosos grupos de trabajo.

La Agència Catalana de l'Aigua tiene competencias en el ciclo integral del agua, por lo que trabaja en abastecimiento, saneamiento y medio. Es en concreto en saneamiento, donde se ha apostado por comenzar claramente a aplicar la tecnología BIM a modo de palanca para la digitalización no solo de todo el ciclo de vida de estas infraestructuras, si no como "excusa" para generalizar su uso en el sector, como elemento para simplificar procedimientos y para la gestión de activos.

Cervero ha presentado el Manual BIM de l´ACA, con sus objetivos y criterios, así como los retos actuales y limitaciones a las que se enfrenta. Entre ellas, la más destacada, ha sido que BIM proporciona una cantidad ingente de información a la que hay que dar un necesario orden que facilite la transición de la fase de diseño a la de ejecución y es necesaria la coordinación con otras entidades del sector ACA.

Aunque ha señalado que se utiliza principalmente para depuradoras y que se digitaliza por línea de proceso, apunta la PM de l´ACA que tienen muchos proyectos BIM pero no obras que se hayan ejecutado a partir de proyectos BIM.

A menudo se han hecho modelos BIM cuando el proyecto ya estaba terminado; *"aún falta incorporar BIM como una herramienta real que sea de utilidad y no un lastre para el proyecto".* En este momento, su objetivo es conseguir hitos de modelado según se alcanzan las fase de obra; *"los 4D y 5D quedan para otro horizonte",* termina Cervero.

A continuación, el Responsable del Sistema de Información Geográfica de Aigües de Vic, **Marc Vilaseca Puig**, ha abordado la **"Transformación digital de una gestora de agua potable. El caso de Aigües de Vic"** en su ponencia.

La empresa es concesionaria del suministro de agua potable en cuatro municipios de Barcelona: Vic, Muntanyola, Gurb y Santa Cecilia de Voltregà. Captan agua del Ter y Ges y potabilizan en su ETAP 6,5 $Hm^3$ de agua al año. También se transporta hacia los depósitos de cabecera y se encargan de su posterior suministro en baja.

Su infraestructura está formada por 420 Kms. de red para abastecer a unos 50.000 habitantes. Y también disponen de laboratorio y oficina técnica.

Tras hacer una revisión de su proceso de transformación digital, ha analizado la situación previa con sus limitaciones y narrado como se ha desarrollado su puesta en marcha, comenzando por la adquisición de la tecnología (telelectura, oficina virtual, gestión de órdenes de trabajo, telecontrol, GIS, y business intelligence); a continuación - ha señalado- se diseña una estrategia con infraestructura modular y escalable que de una visión global de su proceso productivo; continúa una tercera fase de gestión de datos, para convertirlos en información útil que termina con una fase de publicación que recoge los frutos de la inversión en todas estas tecnologías.

Pone un ejemplo de usos que han desarrollado con GIS y casos prácticos de esta digitalización y esta infraestructura modular que ha ido explicando en su ponencia: QGis/GIS Water en modo consulta sobre un mapa de calor para detectar las roturas, por ejemplo, la comunicación de corte de suministro y un estudio del sistema de telelectura de contadores que incluso puede detectar e identificar consumos anómalos.

### Herramientas de gestión BIM

El bloque de ponencias dedicado a las herramientas para la gestión de agua se abría el 13 de octubre con **Josep Lluís Sala Sanguino, Partner Director en BGEO OPEN GIS, para abordar la gestión de infraestructura hidráulica con Giswater.**

Giswater es una tecnología opensource, una solución tecnológica libre y profesional para la gestión del ciclo del agua. Se usa para gestionar redes de agua potable y de saneamiento y drenaje urbano con una tecnología basada en GIS, bases de datos, water management y cloudcomputing.

Sala concreta que Giswaterse sustenta en una base de datos libre, interoperable (postgre SQL, PostGis) que puede almacenar geometrías; se visualizará sobre un GIS libre y la propia herramienta se encargará de organizar toda la información y algoritmos para poder modelar la red con los motores de cálculo específicos. Los resultados vuelven a la base de datos para visualizarlos con GIS. Y, además, permite enlazarlos con otros software.

Entre las principales funcionalidades, se encuentra el inventario de la red (organizado en catálogos, infraestructura en QGIS, formularios personalizados, valor patrimonial de la infraestructura, etc. ), el modelado hidráulico (conexión con EPANET y SWIMM, simulación dinámica), planificación (Plan Director para incorporar las acciones para mejorar la red con su valoración económica) y el análisis y gestión de la infraestructura (gestión documental y de eventos, tales como limpiezas o averías, entre otros; conexión con SCADA para almacenar información procedente de aparatos de campo, plugins QGIS para ajustar las utilidades necesarias, y análisis avanzado para incorporar criterios de renovación de la red, análisis de impacto ambiental, obtener el mapa de caudal máximo, de deficiencia de la red, etc).

A continuación, como última ponencia individual, **Luis Ignacio Carrascosa, Senior Advisor en EPC Tracker, ha abordado la "Colaboración digital en movilidad".** Carrascosa ha querido profundizar en la gestión de los datos en la fase de obra siguiendo la metodología de trabajo BIM, que precisamente se fundamenta sobre la base de la colaboración, que es más intensa y eficaz gracias a la movilidad.

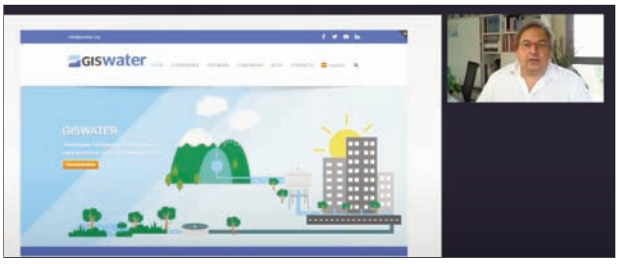
Retrasos, sobrecostes, productividad estancada y datos de campo poco fiables dada la parcialidad de la información que todos tienen en obra son algunos de los problemas que se puede contribuir a mejorar con el uso de BIM y esta tecnología en movilidad, que ayuda a tener información veraz que permite tomar mejores decisiones.

El ponente plantea la operatividad de la movilidad que permite recopilar datos de campo a la fuerza de trabajo a través de interface sencillas en su propio teléfono para reportar información real (avances de obra) y geolocalizada. Automáticamente los datos recopilados se vuelcan en una base de datos en la nube de manera ordenada y fácil de utilizar que permite una óptima toma de decisiones.

Luis Ignacio Carrascosa ha finalizado su charla poniendo ejemplos concretos en los que se han aplicado estas utilidades en el área de infraestructuras hidráulicas, objeto principal de esta edición de INFRABIM.

### Mesa redonda

El cierre de esta quinta edición de INFRA BIM se ha desarrollado en forma de mesa redonda, en la que se ha recogido el Estado del BIM para la gestión de obras hidráulicas de la mano de **Agustí Jardí**, Socio Fundador y Director del Área de Consultoría y Formación de APOGEA y Director del Máster Internacional BIM Management en Ingeniería Civil. Infraestructuras y GIS, dos profesores del Máster Internacional BIM Management en Ingeniería Civil. Infraestructuras y GIS, **Óscar Julián**, Infrastructures BIM Manager en Arup y **Alfonso Cortés**, Director de AC2 Innovación y **Luis Ignacio Carrascosa**, Senior Advisor en EPC Tracker. **Marta León**, Program Area Manager Engineering & Constructionde Zigurat Global Technologies, ha ejercido el papel de moderadora de esta mesa.




Josep Lluís Sala

Luis Carrascosa

La presentación de la mesa estuvo a cargo del Tesorero de la Zona de Madrid en esas fechas, **Juan Antonio Martínez Barcala.**

*"El incremento en el estado de madurez en la digitalización de las infraestructuras de agua"* es la clave de todas las jornadas que se han acogido en el marco de INFRA BIM para Jardí, si bien *"el aviso de moderación a la hora de implementarla, teniendo cuidado de hacer un buen plan, atender a los detalles, incluso valorar cuando es recomendable y no lo es usar BIM"*, es algo sorprendente para Carrascosa.

*"Más que herramientas de software, BIM es una metodología de trabajo que obliga, no a trabajar con otras herramientas, si no de otra forma; y esta es una de las grandes dificultades"*, asegura Cortés, mientras que Julián ha puesto el foco sobre *"Cómo pueden convivir completamente BIM y GIS; con BIM diseñamos y GIS operamos".*

Si bien este ha sido el planteamiento de grandes titulares por parte de los miembros de la mesa, el debate ha versado sobre el propio desarrollo de BIM, en general, y en su aplicación en infraestructuras hidráulicas, en particular. *"Tras el boom inicial del modelado, nos hemos dado cuenta que esto va de gestionar información y ésta pueda circular entre distintos sistemas",* apunta Agustí Jardí. En esta misma línea, apunta Óscar Julián quien respalda la ponencia de Alfonso Cortés asegurando que *"es necesario comunicar los modelos, pues la base del BIM es la colaboración".* Pero Cortés ha ido un paso más allá para entrar en el debate sobre la conveniencia de llegar a un grado de detalle en la información registrada en el modelo: *"hay que ser realistas para implementar esta metodología de trabajo sin frustración",* asegura, pues es importante hacer una *"necesaria reflexión"* sobre *"qué información necesitamos para lograr nuestros objetivos. No puedo pedir por pedir. Es mucho trabajo y dinero"* el que supone aportar alto grado de detalle a los distintos elementos del modelo. A este respecto Julián aporta un ejemplo comparando la aplicación que se haría con una red de saneamiento, un imbornal o un pozo y aquí comienza el debate sobre cuándo vale la pena utilizar solamente un GIS o ir más allá pues se puede *"crear un monstruo que resulta imposible de gestionar".*

Y es que las bases de datos georreferenciadas que son los GIS se han visto arrolladas por BIM sin tener en cuenta que *"pueden ser muy útiles para trabajar en grandes extensiones de terreno"*, puntualiza Jardí, pues *"puede ser una gran ventaja por su agilidad para una red de saneamiento". "UN GIS no pesa, lo puedes llevar en el móvil, lo puedes llevar a obra para ubicar un colector en medio del campo"*, añade Julián.

Juan Antonio Martínez Barcala, anterior Tesorero, presentó el evento en nombre del CITOP Madrid

Para Alfonso Cortés GIS y BIM *"son complementarios en función del grado de detalle que necesites. En mi opinión, vale la pena partir de GIS y darle eficiencia en BIM".*

Sin embargo, aunque Agustí Jardí asegura que *"en el sector agua hemos visto cosas que no están implementadas en otros ámbitos",* Julián apunta que la digitalización *"está presente en muchos aspectos y momentos pero en la obra es donde hay mucho por hacer".*

En este sentido se desglosa el debate sobre la conveniencia de las herramientas, claves imprescindibles en la digitalización del sector, pues como aseguraba en su ponencia Luis Carrascosa *"deben ser útiles para los profesionales que están en obra y que todos tienen un teléfono móvil en el bolsillo con el que introducir información de campo"*. Y es que *"las herramientas son vitales pero deben hacerlas sencillas para que se incorporen en la cadena de valor y con enfoques prácticos"*, apunta Jardí.

*"Vamos a quitarnos los miedos"* añadía Cortés en este sentido. "Las herramientas pueden ser complejas pero son imprescindibles" decía *"hemos aprendido a usar manejar muchas de ellas".* Además, *"es crítico contar con el personal de la obra y con herramientas que sirvan para optimizar muchas de las tareas".*

Con las preguntas del público, la mesa redonda ha concluido reflexionando sobre la integración de datos BIM con programas como Escada, indicadores de desarrollo, y mucha información de interés más sobre los avances que las infraestructuras hidráulicas han visto en relación con BIM.

# Presentación del Visor Urbanístico de Madrid

**El próximo lunes 13 de diciembre, a las 12 h., tendrá lugar en La Nave la presentación a Colegios Profesionales, Notarios y Registradores del nuevo Visor Urbanístico del Ayuntamiento de Madrid, de la mano del Delegado de Urbanismo, Mariano Fuentes Sedano. Una representación de la Zona de Madrid del CITOP acudirá al evento, pero además, queremos que todos los colegiados que podéis beneficiaros de esta herramienta conozcáis sus potencialidades, así que os animamos a seguir el acto en streaming desde el Canal YouTube del Geoportal. También podréis plantear dudas o sugerencias a través del chat habilitado en el evento.**

El Visor Urbanístico del Ayuntamiento de Madrid es la única herramienta que, junto con el #Geoportal, permite el acceso a la información urbanística oficial en el municipio de Madrid, desde que el 17 de noviembre se apagó el antiguo Visualizador Urbanístico, complentando el proceso de transformación digital del Ayuntamiento en este ámbito.

La actualización tecnológica de la que se ha acompañado el Visor Urbanístico, que lleva semanas en funcionamiento, ha motivado que la Subdirección General Innovación e Información Urbana, unidad encargada de su mantenimiento y coordinadora del equipo que ha trabajado en su diseño y creación, haya organizado un calendario de presentaciones de la herramienta a todos los sectores de la sociedad civil que la utilizan.

Y este día 13 de diciembre es el turno de los colegios profesionales, entre los que nos encontramos el CITOP Madrid, en que Mariano Fuentes Sedano, Delegado del Área de Desarrollo Urbano, llevará a cabo la inauguración oficial y dará paso a Fernando de Pablo Martín, Director General de la Oficina Digital, que explicará el papel del nuevo Visor en el proceso de transformación digital que está viviendo el Ayuntamiento. Por parte de la Subdirección General Innovación e Información Urbana, intervendrán Jose María Boyano Sánchez, Subdirector General, y Jesús Cerezo Arillo, Jefe de Servicio, que profundizarán en detalle en las grandes novedades de la nueva herramienta.

## Novedades

El nuevo visor se ha sometido a una actualización tecnológica que cumple con tres principios básicos: agilidad, usabilidad y eficacia.

Sus grandes novedades son la actualización tecnológica basada en la plataforma corporativa Geoportal, la compatibilidad con el trabajo en movilidad, la reordenación integral de contenidos y la agilidad en las búsquedas.

El nuevo Visor Urbanístico incluye dos visores en uno, además de una diversidad de mapas base, planos y servicios. Por un lado, el Visor del Plan General de Ordenación Urbana de 1997 ofrece la posibilidad de consultar y descargar toda la información tal y como se aprobó en su momento. Por otro, el Visor del Planeamiento Vigente, con los datos actualizados diariamente y acceso a todos los expedientes tramitados en los 24 años de vigencia del Plan General, sirviendo además de soporte gráfico a los preceptivos periodos de información pública.

El nuevo visor incluye dos barras de herramientas que incorporan algunas nuevas funciones, como lo serían acceder con la propia ubicación a través de un dispositivo móvil para situar el visor automáticamente en la zona correspondiente del mapa.

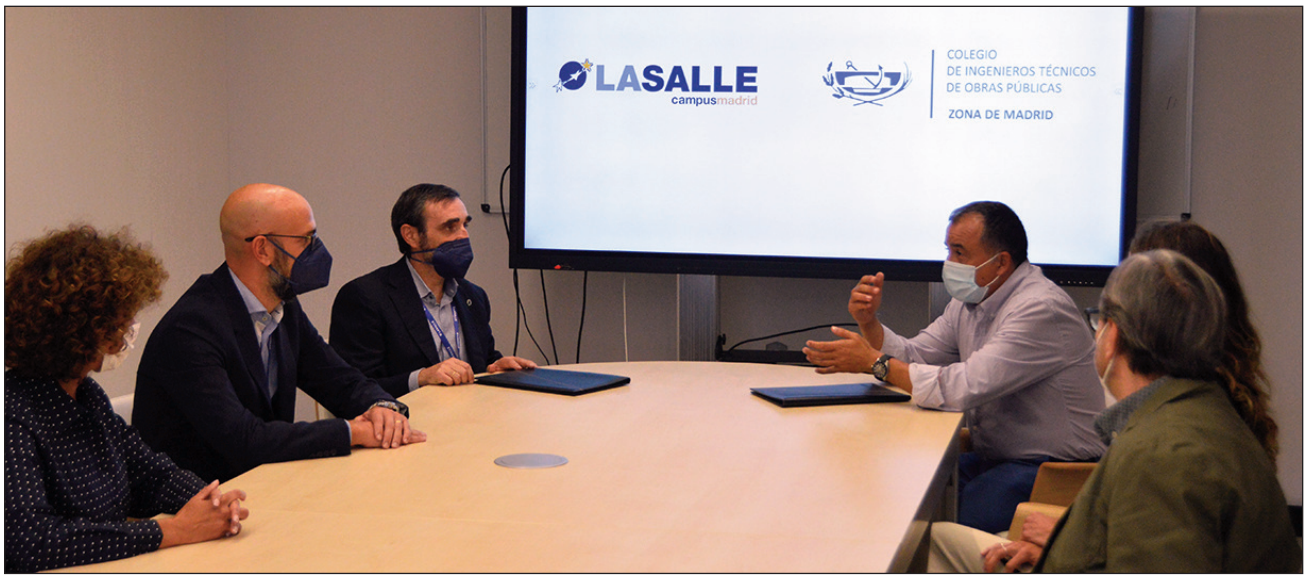
Entre las posibilidades de búsqueda del nuevo visor, los usuarios tendrán la posibilidad de buscar por dirección, por calle y número y por toponimia, o por localizador urbanístico mediante el ámbito, el número de expediente, la parcela, la figura o la referencia catastral.

Si en el ejercicio de tu profesión haces uso de estos recursos, además de seguir la presentacion en streaming, no te pierdas  estos vídeos en los que se explican resumidamente las novedades de las que se acompaña.

Los dedicados al manejo de mapas, al maletín de herramientas y a las capas y elementos emergentes os van a dar una idea de las numerosas posibilidades de la nueva aplicación. Por ejemplo, cómo visualizar el catálogo de edificios protegidos y las zonas de protección acústica especial (dos capas) sobre un mapa base, activando o desactivando parcialmente información y servicios de entre todos los que ofrece el visor, y pudiendo, además, tener acceso a través de los elementos emergentes a información extraordinaria y concreta de cada elemento del catálogo y sus datos asociados por capas.

# CITOP Madrid firma una alianza con La Salle Centro Universitario a favor del Diseño Universal

**El anterior Decano del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas – Zona de Madrid (CITOP Madrid) se ha reunido con el Presidente de La Salle Centro Universitario, Maximiliano Nogales Morales, para firmar el convenio por el que Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas se compromete a respaldar las actividades de esta institución docente en sus acciones en torno al Diseño y la Accesibilidad Universal.**




Ambas entidades coinciden en el valor de la innovación en el ámbito del Diseño Universal y deciden aunar sus esfuerzos con el fin de promover un Observatorio de la Innovación en el Diseño Universal que disponga de un Comité Consultivo cuyas funciones serán establecer el programa de actividades del Observatorio, coordinar el intercambio de la información relativa al diseño universal, propiciar y facilitar la cooperación, relación e intercambio de información entre el Observatorio y cualquier institución pública o privada, organizar actividades que favorezcan el conocimiento, difusión y aplicación de los principios del Diseño Universal y aportar información sobre buenas prácticas, noticias, centros, organizaciones, instituciones o empresas, que se signifiquen por la realización de actividades de innovación en cuanto al Diseño Universal.

El Área de Innovación de La Salle Centro Universitario sitúa los proyectos relativos a la promoción de la Accesibilidad Universal y el Diseño para Todas las Personas como uno de los prioritarios. Por su parte, el Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, es consciente de la importancia de contribuir al buen funcionamiento y desarrollo de las acciones del Observatorio ya que, en definitiva, ayudarán a la promoción del Diseño Universal y a la implementación de estructuras accesibles, de calidad y sostenibles que beneficien a todos los habitantes sin exclusión, para contribuir a su desarrollo y mejorar su calidad de vida.

El fin de esta alianza se dirige a la colaboración y la difusión, el desarrollo y ejecución de las actividades del Observatorio del Diseño Universal de La Salle Centro Universitario. Este Observatorio identifica, organiza, interpreta, transfiere, comparte y genera información para promover el desarrollo y optimización de las ventajas originadas para las personas, empresas, organizaciones e instituciones por la aplicación de los principios del Diseño Universal.

Gracias a este acuerdo, CITOP Madrid mantiene su papel como miembro de pleno derecho en el organismo rector y de participación del Observatorio a través del Comité Consultivo del mismo.

# Observatorio de la Innovación en el Diseño para Todos

El pasado 18 de noviembre, tenía lugar la vigésimo primera sesión de trabajo del Comité Consultivo del Observatorio de la Innovación en el Diseño para Todos al que pertenecemos en virtud al convenio firmado con el Centro Universitario La Salle. Fernando Minaya Rodríguez acudió en representación del CITOP Madrid y allí estuvo junto a representantes de La Salle Campus Madrid, el Ayuntamiento y la Comunidad de Madrid, el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, Policía Municipal, EMT, otros colegios profesionales, como el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, y Asociaciones como CERMI, CEAPAT, UEP, ASEPAU, AESIDU, Plena Inclusión Madrid, Asociación Esclerosis Múlitple de Madrid, y más.

**Juan José Cantalejo,** Director del Observatorio, y **Elva Rodríguez,** Directora del Área de Innovación, presentaron el **Observatorio de la Innovación en el Diseño para Todos,** adscrito al Área de Innovación del CSU La Salle.

Las funciones básicas del Observatorio son la de servir de foro de debate y discusión sobre los aspectos más novedosos en materia de Diseño Universal y la de la captación de conocimiento para su difusión y puesta en disposición de la sociedad.

**Y en esta línea, se presentaba NAVILENS, de la mano de su CEO y fundador, Javier Pita** quien describió las utilidades y servicios de esta aplicación, que es un sistema de señalización y guiado de personas con discapacidad visual, para su análisis y validación como buena práctica.

Dicho sistema, permite la incorporación de una alternativa de señalética accesible destinada a las personas con problemas visuales graves o con ausencia total de visión para facilitar su desplazamiento autónomo por ambientes no conocidos.

Además, suministra una utilidad de guiado que hace posible la localización con precisión del lugar deseado en distintos tipos de contextos tales como infraestructuras de transporte, entornos urbanos, centros sanitarios, centros comerciales, etc.

Además, esta aplicación móvil facilita información sobre cualquier elemento seleccionado, en el idioma escogido por el usuario: desde encontrar una parada de autobús, diferenciar a qué línea pertenece el siguiente autobús en llegar, hasta orientarse por la ciudad.

La aplicación ha sido probada con sus códigos para orientarse dentro de la propia sala en que se llevaba a cabo esta sesión de trabajo.

El Director del Observatorio ha presentado a continuación también **un tema de debate de gran actualidad: "Pandemia, confinamiento y accesibilidad universal, ¿y ahora qué? Oportunidad o retroceso".** Dada la trasversalidad del Comité – pues está integrado por representantes de las administraciones públicas, usuarios, profesionales, empresas y universidad- las reflexiones resultaron muy variadas, si bien coincidían en que las personas con discapacidad han sufrido notables dificultades para acceder a servicios básicos como simplemente hacer la compra, siendo para muchos una oportunidad desaprovechada para cambiar la perspectiva.

La Policía Local ha hablado a cerca del servicio prestado a personas mayores y con discapacidad para acceder a este tipo de servicios básicos; los Arquitectos técnicos de los elementos de la ciudad que pueden hacerla más amable para todos; y por parte de nuestro colegio profesional se ha respaldado de la idea de dar a conocer a la sociedad los elementos ya existentes para facilitar la accesibilidad. De este modo, se evitará en muchos casos, por desconocimiento, se bloqueen sensores o accesos que garantizan la accesibilidad e igualdad de oportunidades a todas las personas.

# El Presidente de MWCC habla de la aportación de la Zona de Madrid del CITOP en la Asociación

En los últimos días del mes de septiembre, teníamos la oportunidad de conversar con David García Núñez, Presidente de la Asociación Madrid Capital Mundial de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura (MWCC), quien desde uno de los túneles que se estaban construyendo en el marco de la rehabilitación de la Plaza de España, y que se ha trabajado con el llamado "método de Madrid", es decir, "pico y pala", nos habla de la Asociación y del papel de nuestro colegio profesional en ella, animando a colegiados de la Zona de Madrid a contribuir y colaborar en el espíritu y objetivo de hacer de Madrid una gran capital en este sentido.

David García Núñez es Presidente de MWCC

Madrid Capital Mundial de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura es una asociación que nacía el 4 de marzo de 2020 con tres objetivos: potenciar el sector en Madrid, en España y en todo el mundo; canalizar la necesaria conexión universidad - empresa, *"que es crítica para los alumnos"*, asegura García Núñez. Y, por otro lado, sin duda alguna, promocionar y difundir al sector de forma internacional.

*"Nacimos con 23 entidades públicas y privadas y, hoy, después de un año y medio, somos 130"*, concreta el Presidente. Entre estas ciento treinta entidades nos encontramos nosotros, la Zona de Madrid del CITOP, y otros colegios profesionales, aseguradoras, constructoras, ingenierías, estudiantes, universidades, fuentes y bancos de inversión; *"en definitiva, un conjunto de entidades que suman, que apoyan al sector y son trasversales a él".*

En la intervención que grabamos en vídeo al Presidente de la Asociación, que puedes ver en nuestro canal Youtube, pinchando sobre el icono, quiso **poner en valor el trabajo que nuestro Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas de Madrid realiza en el seno de la Asociación**, tanto desde el **Grupo de Trabajo de Sostenibilidad, como desde el de Formación e Innovación y el de Promoción y Difusión.**

*"Y aprovecho la ocasión para llamar a todos los colegiados a que se sumen al proyecto",* pues, por ejemplo, el Grupo de Trabajo de Sostenibilidad, en que hemos tenido la coordinación, ***"es un grupo de trabajo fundamental para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y Agenda 2030 dentro del marco del Sector de la Construcción****, que juega un papel relevante en el cumplimiento de estos Objetivos"*, hacía hincapié David García Núñez.

Accede al vídeo completo *aquí*

# Trabajaremos con la Comunidad de Madrid en un foro de reflexión y asesoramiento en infraestructuras

**El pasado 19 de octubre, la Zona de Madrid del CITOP, en la figura del anterior Decano, Juan Manuel Alameda, mantenía una reunión con el Consejero de Transportes de la Comunidad de Madrid, David Pérez, y representantes de las Direcciones Generales de Carreteras, de Transportes, de Infraestructuras de transporte colectivo, del Consorcio Regional de Transportes y de Metro de Madrid.**

A la cita, que se celebró en el marco de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid, acudieron también los colegios de Abogados, Arquitectos, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos- Demarcación de Madrid, Ingenieros Industriales, Ingenieros de Telecomunicación e Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid, junto a quienes se organizará el foro en materia de infraestructuras y transporte.

En él, los colegios profesionales aportaremos el conocimiento experto para los diferentes proyectos que tiene planificados la Consejería con motivo del Plan de Desarrollo de Infraestructuras del transporte de la Comunidad de Madrid.

En este encuentro, el Consejero de Transportes, David Pérez, ha resaltado que considera a *"los colegios profesionales como aliados en la toma de decisiones"* y ha destacado la importancia que supone para la región la construcción de las futuras infraestructuras destinadas al transporte público *"no solo por la fuerte inversión que supone, por la creación de empleo y la movilización de múltiples sectores económicos, sino porque permitirá mejorar la conectividad, la intermodalidad o la vertebración territorial, la reducción de la huella de carbono. También atender a los criterios y exigencias de la inversión privada en la Comunidad de Madrid, que se ha convertido, en este sentido, en el primer polo de atracción de inversión internacional en España".*

Asimismo, desde el Consorcio de Transportes de Madrid se ha invitado a los Colegios a firmar protocolos de colaboración, bajo el paraguas de UICM, para la puesta en marcha de proyectos de innovación asociados al Transporte Público, relacionados con materias de interés estratégico para la Comunidad de Madrid, tales como la planificación y gestión inteligente del transporte, la sostenibilidad energética o la accesibilidad universal.

Por su parte, los colegios hemos mostrado nuestra satisfacción al ser tenidos en cuenta en los nuevos proyectos que acometerá la Comunidad de Madrid y hemos dejado patente nuestra disposición a colaborar con la Administración Pública en lo que esté en nuestra mano.

La Unión Interprofesional agrupa a 41 colegios profesionales, entre quienes figura nuestro CITOP Madrid, y representan a cerca de 400.000 profesionales colegiados que con su trabajo y actividad contribuimos a la generación de cerca del 25% del PIB de nuestra región y casi a un 5% del PIB nacional.

# Jornadas del Ayuntamiento de Madrid: "Retos y Oportunidades de una ciudad para todas las personas"

Imagen de la primera de las jornadas organizadas desde el Ayuntamiento de Madrid

**Noelia Cuenca, Directora de la Oficina de Accesibilidad, ha abierto la primera de las dos jornadas "Retos y Oportunidades de una ciudad para todas las personas" organizadas por el Ayuntamiento de Madrid y que ha inaugurado oficialmente su Delegada de Obras y Equipamientos, Paloma García.**

*"En el modelo de una ciudad inclusiva de este S. XXI, la accesibilidad debe tener un papel fundamental"*, ha comenzado la Delegada al inaugurar este foro donde se han vertido numerosas reflexiones e ideas sobre cómo debe ser una ciudad inclusiva y se ha abordado la accesibilidad de manera global y trasversal, igualando a las personas como objeto de derechos y obligaciones.

Paloma García ha hecho gala del compromiso municipal con la accesibilidad, convertida en una seña de identidad de la Administración, destacando algunas de las iniciativas más relevantes, como el proyecto piloto para mejorar las plazas de estacionamiento reservadas para personas con discapacidad o el Plan Estratégico en materia de Accesibilidad de la ciudad, en concurso por procedimiento abierto.

*"Somos conscientes de que aún queda mucho camino por recorrer"*, ha asegurado García, y para ello es importante que *"todos seamos agentes de accesibilidad"* para hacer una ciudad más justa.

## Accesibilidad como derecho

**Rafael de Asís Roig,** Doctor en Derecho por la Universidad Carlos III, ha abierto la ronda de ponencias de la primera jornada abordando la accesibilidad como un derecho.

*"No hay normativa de primer orden que recoja la accesibilidad desde esta perspectiva",* asegura el ponente, aunque considera que sí es posible defender esta idea desde la normativa existente, pues la accesibilidad permite disfrutar del derecho a la participación, la vida independiente y la igualdad o no discriminación recogidos en nuestra Constitución.

A continuación, **Inmaculada Placencia Porrero**, Senior Expert en Discapacidad e Inclusión de la Direccion General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión Comisión Europea ha presentado la Accesibilidad en la Estrategia Europea de Discapacidad 2021-2023.

La accesibilidad tiene un capítulo dedicado a ella expresamente en esta Estrategia, si bien está presente de manera trasversal en todos sus capítulos. La incorporación de los criterios de accesibilidad a las compras públicas o en la utilización de los Fondos Europeos son clave, tanto como la necesidad de traerlas al entorno digital, algo que se ha revelado con la pandemia. Estándares y normas técnicas para la accesibilidad de las nuevas tec-

nologías o el entorno construido son igualmente imprescindibles para lograr el desarrollo e implantación en los estados miembros, muy diversos entre sí y por lo tanto con muy distintos ritmos de adopción de estos criterios.

La accesibilidad no es sólo para las personas con discapacidad, si no que es positiva para todas las personas es la más destacada conclusión que se ha puesto sobre la mesa redonda **"Diversidad, accesibilidad e inclusión"**, así como que la experiencia del usuario de accesibilidad a la hora de diseñar e integrarla en productos y servicios es imprescindible.

## Accesibilidad municipal

**Vanessa San José Gómez,** Responsable de Accesibilidad e Inclusión de Madrid Destino, ha sido la primera en abordar en esta mesa la accesibilidad en el ámbito municipal, seguida del Director Gerente de la Empresa Municipal de Transportes, **Alfonso Sánchez Vicente,** quien ha dado al transporte público la importancia que tiene a la hora de garantizar en igualdad de condiciones a todas las personas para moverse por la ciudad, disfrutando de todos sus servicios para el desarrollo de las actividades de su vida (educación, justicia, trabajo, etc.).

Por ello, desde la EMT se busca garantizar este servicio de manera universal pues su principal preocupación son las personas facilitando la utilización de los autobuses y sus paradas (y entorno) a todos independientemente de sus capacidades. Y en este sentido ha señalado todos los elementos que se utilizan para ello, tanto en el material móvil (piso bajo, barras, contraste visual, plataforma central ampliada, etc.), paradas (suelos, megafonía, contraste cromático, etc.) o los sistemas de información.

A continuación, **José Luis Infanzón Priore**, Director General de Espacio Público, Obras e Infraestructuras de Madrid, asegura que la ciudad ha mejorado mucho en accesibilidad del espacio público y ha querido trasladar muchos de los conceptos que se han aprendido en estos últimos años.

El espacio público es el elemento que da sentido a la ciudad y tiene numerosas funciones y actores, así como conflictos entre ellos (peatones y ciclistas, transporte público o de carga y descarga, entre otros). Actualizar las necesidades de la ciudad y de su cambiante realidad no es fácil, asegura, pero resulta fundamental a la hora de organizar el espacio público diferenciar entre los derechos como la accesibilidad, que sí que hay que atender ineludiblemente, de lo que son usos autorizados (aparcar, tener una terraza de la hostelería, etc).

Paloma García, Delegada de Obras y Equipamientos, inauguraba las jornadas

Infanzón ha continuado explicando que para poder adaptar el espacio público a la accesibilidad es necesario tener información objetiva respecto a la situación. En Madrid se está trabajando desde hace años en una plataforma GIS con esta información para tener criterio a la hora de priorizar inversiones, pues hacer accesibles los cuatro mil kilómetros de vías de Madrid no es sencillo, asegura el Director General.

Y ha finalizado haciendo alusión a la importancia de trasladar los conceptos a una normativa clave que aclare y adelante el proceso de sensibilización y concienciación que suele ser lento en todos los ámbitos.

Por su parte, **José Miguel Baena Rangel,** Director General de Conservación de Vías Públicas, coincide con Infanzón en lo mucho que se ha avanzado en la materia en los últimos años y en lo mucho que aún queda por hacer. Además, coinciden también en la necesidad de una legislación que regule la accesibilidad, que aporte unos mínimos que respetar.

Por otra parte, ha expresado el lugar preponderante que tiene la accesibilidad en el espacio público: el transporte público debe ser accesible, pero si no hay un itinerario accesible para llegar a él, de nada sirve –aclara-, como también es necesario que exista un banco donde las personas mayores puedan descansar hasta llegar a la parada del autobús, etc.

El Departamento que dirige Baena realiza muchas tareas de conservación que son en realidad de accesibilidad y sobre ello ha aclarado que todos sus técnicos se forman en la materia y, de hecho, hay una "patrulla de inspección" de accesibilidad.

Además, Baena ha aportado ejemplos de la dificultad de compatibilizar los usos del espacio público como es el caso de recortar plazas de para ampliar aceras, sin perder

Noelia Cuenca presentó la Oficina de Accesibillidad del Ayuntamiento de Madrid en la segunda jornada

de vista que también hay que garantizar el acceso a vehículo privado, porque las ambulancias, los bomberos o la recogida de personas con discapacidad también se llevan a cabo en vehículos privados.

Y finalmente, la primera jornada se ha clausurado con la intervención de **José Luis Borau Jordán**, Jefe de Departamento de Accesibilidad al medio físico de Fundación ONCE, quien ha abordado la accesibilidad en su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

### La Oficina de Accesibilidad del Ayto de Madrid

**Noelia Cuenca Galán**, Directora General de Accesibilidad del Ayuntamiento de Madrid, sentada a la mesa con **Rafael Morán Llanes**, Subdirector General de Accesibilidad iniciaba la segunda jornada con una charla titulada ***"el valor de la Oficina de Accesibilidad del Ayuntamiento de Madrid".***

En su intervención, la Directora General ha querido presentar a los asistentes la Oficina de Accesibilidad, que llega con la vocación de hacer de Madrid una ciudad más humana al fomentar la inclusión, la igualdad de oportunidades, garantizando la autonomía personal para poder tomar decisiones y participar plenamente en una ciudad como Madrid con calidad de vida por parte de todas las personas.

De manera concreta, Noelia Cuenca ha desgranado los objetivos principales de la Oficina, entre los que ha destacado:

- Fomentar la accesibilidad en la organización municipal
- Impulsar acciones de accesibilidad cognitiva, sensorial y física en la ciudad de Madrid
- Impulsar actividades de cualificación y sensibilización tanto en la sociedad en general como en el seno del Ayuntamiento de Madrid

Las competencias de la Oficina de Accesibilidad no incluyen la ejecución de obras o construcción sino el impulso ( y mantenimiento del mismo) de manera trasversal y universal de la Accesibilidad.

Además, la Oficina busca servir de referente a la hora de encontrar soluciones de accesibilidad para el resto de áreas municipales de la mano de las organizaciones asociativas; coordinar el diseño y desarrollo de estrategias con todas las Áreas de Gobierno o Distritos Municipales e impulsar el trabajo de la Mesa de la Accesibilidad, que nacía en 2020 y que preside el Alcalde, con la finalidad de coordinar actividades de accesibilidad entre las distintas áreas del Ayuntamiento. Y, entre otras cuestiones destacadas que ha señalado Noelia Cuenca, poner el marcha el Plan Estratégico de Accesibilidad de la ciudad de Madrid, que se adjudicará brevemente para desarrollarlo en seis meses.

Participar en foros técnicos nacionales e internacionales, fomentar la formación de los técnicos y empleados públicos municipales y sensibilizar e informar a la sociedad, puesto que *"todos somos agentes de accesibilidad"*, han sido algunos de los principales puntos que la Directora General ha mencionado para terminar su intervención asegurando que el objetivo a medio plazo sea *"Que Madrid sea una ciudad para ser y no sólo para estar".*

A continuación, en la mesa dedicada a las redes como impulsoras de la accesibilidad universal, **José Luis Borau**, de Fundación ONCE, explicando la importancia de las alianzas en todos los ámbitos y en particular en el de la Accesibilidad. Borau ha presentado la plataforma Accesibilitas, que podéis encontrar en el espacio dedicado a la accesibilidad en nuestra web, puesto en marcha por Fundación ONCE y el Real Patronato para la Accesibilidad.

A continuación, **José Mayor Oreja**, Director de Fundación ACS, ha presentado las actividades de la Fundación en distintas áreas, haciendo hincapié en un capítulo dedicado a la "Discapacidad" e **Israel Muñoz Rodríguez**, del Grupo de trabajo de accesibilidad del Grupo de Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España, ha explicado en primer lugar cómo es y cómo funciona este grupo de 15 ciudades españolas que lleva ya más de 25 años de andadura y sobre todo qué se hace y qué se puede hacer para que *"el Patrimonio de la Humanidad sea realmente para toda la Humanidad".*

### La Accesibilidad con perspectiva de género

**Mayte Gallego Ergueta**, Patrona de la Fundación CERMI Mujeres, ha asistido a estas jornadas a hablar de Accesibilidad con perspectiva de género.

Gerardo Santiago moderaba la última mesa de las jornadas con Óscar Rivera e Igor Stefanovic

Las mujeres con discapacidad, asegura, son mujeres como el resto pero con dificultades y obstáculos añadidos; en definitiva, con mayor falta de oportunidades derivadas de la desigualdad y discriminación que supone tener una discapacidad. Las mujeres con discapacidad tienen los mismo deseos y anhelos que el resto pero necesitan ayudas extraordinarias para poder cumplirlos, así como para hacer valer sus derechos.

Mayte Gallego ha puesto datos y números a una realidad que abrumadoramente se nos escapa a la mayoría y es que el 60% de las personas con discapacidad son mujeres y 2/3 de las personas mayores de 65 años son mujeres. Además, ha puesto ejemplos de los varios ejes de discriminación que sufren estas mujeres, poniendo sobre la mesa una realidad en la que son usuarias mayoritarias de transporte público, de consultas médicas adaptadas o de un espacio accesible en los parques infantiles donde quieren llevar a sus hijos, las que son madres, del que a menudo carecen.

## Novedades normativas

Moderada por nuestro compañero, **Gerardo Santiago Villares,** Jefe de Departamento de Estudios y Planificación en la DG de Accesibilidad, se ha presentado una mesa dedicada a las **novedades normativas en Accesibilidad**. Estas herramientas son imprescindibles junto a las guías y manuales, estudios de accesibilidad, formación y divulgación en la materia, y la Oficina de Accesibilidad y el Plan Estratégico para la ciudad de Madrid que guiará las acciones en materia de Accesibilidad que se desarrollen en la ciudad de Madrid, tal como nos ha indicado el moderador.

En esta mesa ha participado **Igor Stefanovic**, Coordinador Técnico de Accesibilidad en el Departamento de Ética, Cultura y Responsabilidad Social de la Organización Mundial del Turismo (UNWTO), quien ha abordado la norma UNE-ISO 21902 de turismo accesible. Ha explicado, entre otras muchas cuestiones, con ejemplos prácticos y claros los obstáculos que a menudo frustran el disfrute de servicios y productos turísticos, que incluye, por ejemplo, el transporte, que se declaran como accesibles y la utilidad que la existencias de estándares como esta norma tiene a la hora de dar garantías.

Aquellos destinos turísticos más accesibles reciben más turistas y aportan infraestructuras y servicios accesibles y de calidad también a los ciudadanos de esos centros urbanos o rurales foco de turismo.

Por su parte, **Óscar Redondo Rivera**, Arquitecto experto en Accesibilidad, ha abordado la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Además de aunar normativa autonómica e integrar CTE, la nueva TMA es continuista respecto a la anterior VIV, en tanto que "se han intentado redactar normas generales para aplicaciones particulares: reduciendo el texto, haciéndolo más general, acompañándolo de un manual de aplicación que incorpore ejemplos, gráficos e interpretaciones, que se espera para el próximo mes de enero, anuncia el arquitecto.

De los cambios más interesantes que ha destacado, han sido los relativos al acceso a las playas, parques y jardines, la revisión de la señalización, el fomento de las nuevas tecnologías, y sobre todo que va a favorecer la redacción de los proyectos.

Si quieres saber más, puedes acceder al contenido de las jornadas en el Canal Youtube del Ayuntamiento de Madrid. Accede pinchando en Jornada I y Jornada II.

# Coloquio online con David Pérez, Consejero de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid

**El 21 de septiembre de 2021, se celebraba en el Hotel Palace de Madrid, un coloquio dirigido por Executive Forum con David Pérez, Consejero de Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, con la asistencia de otras personalidades como la Vicepresidenta Segunda del Congreso de Diputados, Ana Pastor, Exministra de Fomento, quien estuvo a cargo de realizar la presentación del ponente. Además asistieron representantes del mundo de la construcción y otras entidades del ámbito de los transportes y movilidad de la Comunidad de Madrid. Además, de manera online, asistieron invitados por Executive Forum, la anterior Vicedecana, Maribel Santos, y el anterior Tesorero del CITOP Madrid, Juan Antonio Martinez, que además al término de la exposición trasladaron sus preguntas al moderador.**

David Pérez, Consejero de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad

Fundamentalmente, el coloquio y desayuno informativo se basó en las líneas generales que el ponente David Perez presentó como el "Decálogo del Transporte del Siglo XXI", un compromiso de actuación para los próximos años por parte de la Comunidad de Madrid y que además tienen que ver con proyectos que se llevarán a cabo con parte de los Fondos Next Generation en la Comunidad.

El decálogo y hoja de ruta que propuso el Consejero, está compuesto de 10 aspectos principales que son los siguientes:

- Libertad de Movimiento:
- Vertebración Territorial: Cohesión Social.
- Sostenibilidad y Eficiencia.
- Protección de la Salud.
- Impulso económico y competitividad.
- Accesibilidad e inclusión.
- Seguridad.
- Intermodalidad.
- Transformación digital.
- Colaboración pública-privada.

Posteriormente, una vez definido este decálogo, fue desarrollando varios proyectos de los diversos modos de transporte en la región. Por ejemplo, sobre Metro de Madrid, hizo referencia a algunos de los que que se iniciarán en el año 2022, como la Línea 12 o la prolongación de la Línea 3 que unirá Getafe y Villaverde. Además hizo mención a los proyectos de refuerzo de la intermodalidad, con la construcción de 4 nuevos intercambiadores, , la ejecución de Madrid Norte, ciudad financiera y de viviendas y su accesibilidad.

Asimismo, procedió también a mencionar proyectos, en colaboración público-privada, para seguridad, digitalización, etc., destacando que parte de los Fondos Next Generation servirán para la modernización y el mejor servicio a los madrileños e incrementar el uso del transporte público.

Finalmente, el Consejero destacaba que espera poder contar con el apoyo del Gobierno central para la ampliación del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

Maribel Santos Pérez

Juan Antonio Martínez Barcala

# Proyecto de soterramiento de un tramo M-30

Desde Aforos queremos contribuir a la difusión del proyecto de soterramiento de un tramo de la vía de circunvalación M-30, concretamente entre la Glorieta de Francisco Bayeu y Subías y la Glorieta de Mariano Salvador Maella. La idea original del mismo corresponde a MWCC, asociación de la que nuestra zona colegial forma parte, y se ha desarrollado mediante la colaboración con distintos agentes sectoriales: la formación, de la mano de la Universidad Alfonso X El Sabio (UAX), la investigación, con UAX, Acciona, FCC, IECA y Oficemen; la producción de materiales, también con Oficemen; la ingeniería y construcción, con Acciona y FCC; y la promoción y difusión, de la mano de Asprima y la propia MWCC.

La obra consiste en la cubrición de dos tramos de Calle 30 situados, el primero entre las glorietas de Mariano Salvador Maella y la glorieta de Isaac Rabín; el segundo, entre esta última y la glorieta de Francisco Bayeu y Subias, recuperando para la ciudad la superficie generada por la cubrición, mediante zonas verdes y peatonales.

En ambos tramos la vía se encuentra deprimida en trinchera respecto del resto del viario circundante. La actuación consiste esencialmente en crear una losa soportada en sus extremos en los actuales muros (convenientemente reforzados para soportar las nuevas cargas) que delimitan el vial, y en su eje central en una alineación de pilares siguiendo la dirección longitudinal del tráfico.

Esta estructura se adaptará para permitir el tráfico de salidas e incorporaciones de los viales adyacentes mediante las rampas existentes, si bien previamente se desmantelará la cubrición existente junto a la glorieta de Mariano Salvador Maella y las dos pasarelas peatonales existentes, que permiten cruzar por encima del vial.

Una vez ejecutada la estructura, quedará la losa lista para su urbanización exterior según los usos de jardines y zonas estanciales que se diseñen, todos ellos al mismo nivel que las glorietas existentes.

El tramo de Calle 30 que queda cubierto a modo de falso túnel deberá ser dotado de las instalaciones específicas, tales como ventilación, iluminación y señalización.

Se destaca en el proyecto que ha presentado MWCC, que a la dificultad inherente a la ejecución de estructuras de grandes luces, hay que añadir la que implican las desviaciones del tráfico necesarias para su construcción, quedando tanto el vial, como sus salidas e incorporaciones, operativos en todo momento.

## Motivación del proyecto

El cubrimiento de estas vías permite dar continuidad al territorio y una mayor permeabilidad peatonal, reduciendo el aislamiento al mismo tiempo que se elimina ruido del tráfico rodado, se pone en valor el paisaje y se habilita mayor superficie - 55.000 $m^2$ concretamente - para el uso de la ciudadanía en forma de plazas, parques o espacios deportivos. De hecho, la operación permitiría desarrollar las zonas verdes recogidas en el planeamiento urbanístico a ambos lados de la Calle 30, actualmente sin ejecutar, y unirlas dando lugar a una gran zona verde, así como habilitar un carril bici para conectar esta zona con el anillo ciclista de Madrid.

*"La idea del cubrimiento de este tramo de la Calle 30 surge en 2016, en un momento en que se empezaba a salir de la crisis iniciada en 2008, pero en el que el Ayuntamiento de Madrid se encontraba fuertemente endeudado. El estudio pretende recoger distintas soluciones para poder contar con un proyecto viable, técnica y económicamente, que permita realizar una actuación pública, beneficiosa para el conjunto de la sociedad madrileña:*

*• Ciudadanía. Eliminación de una barrera urbana que divide el barrio y dificulta la movilidad peatonal. Reducción del ruido y contaminación. Incremento de la superficie verde y deportiva. Mejora del paisaje urbano.*

*• Ayuntamiento de Madrid. Posibilitar actuaciones en una época de restricciones presupuestarias que permitirían mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y mover la economía. Para ello, se proponen vías de financiación distintas a las habituales como es la cesión de derechos de superficie en parcelas colindantes.*

*• Sector de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura. Realización de una obra que, si bien no tendría un gran presupuesto, si tendría un impacto mediático en la sociedad y dentro del sector dadas las características que se contemplan en el proyecto en cuanto al uso de materiales innovadores relacionados con la absorción de agentes contaminantes, el ahorro energético, eliminación de islas de calor,... así como a la valorización de los residuos generados. Se pretende que sea un caso de referencia en obra sostenible y sirva de ejemplo tanto a nivel nacional como internacional.*

David Solla

*• Profesionales. El estudio ha permitido la formación práctica de estudiantes de Ingeniería Civil gracias a la colaboración de expertos que les han dirigido, transmitido sus conocimientos y facilitado toda la información necesaria para hacerlo posible. Además, las propuestas técnicas recogidas ponen de manifiesto la capacidad de los profesionales para aportar soluciones a distintas alternativas.*

*En resumen, el proyecto es un ejemplo de soluciones creativas en el ámbito de la colaboración público privada y los beneficios que todas las partes pueden obtener cuando hay una voluntad de trabajar juntos. MWCC, ASPRIMA, UAX, ACCIONA, FCC, OFICEMEN, IECA y CITOP lo han demostrado con su participación desinteresada".*

*David Solla Navarro*

*Coordinador MWCC*

*"De manera genérica, lo que pone de manifiesto esta experiencia es que lo más complicado en materia de colaboración público privada es disponer de un foro o punto de encuentro y comunicación donde las partes interesadas o afectadas puedan exponer de manera transparente sus necesidades o capacidades.Ya en este caso concreto, la existencia de MWCC como punto de conexión entre las partes ha sido determinante para llevar adelante este proyecto.*

*El Ayuntamiento de Madrid, en proceso de mejorar la habitabilidad de sus barrios, consciente de las molestias por ruidos generados y del efecto frontera que supone para los ciudadanos la existencia de una vía de alta capacidad como la M30, y conocedor de la existencia de terrenos de su propiedad destinados a uso terciario (fundamentalmente uso deportivo y zonas verdes) en las proximidades de la zona norte de la M30, entre las glorietas de Mariano Salvador Maella y Francisco Bayeu, puso en conocimiento de uno de los grupos de trabajo de MWCC el caso para tratar de buscar una solución que no supusiera un desembolso adicional a las arcas municipales.*

*Se buscaba analizar la posibilidad de cubrir la M30, trasladando a dicha cubrición la superficie dotacional existente, liberando las parcelas actuales para, construyendo viviendas u oficinas, generar los recursos necesarios para financiar las obras de soterramiento de la M30*

Ramón Arteaga

*El proyecto se desarrolló por dos estudiantes de la Universidad Alfonso X, tutelados en la faceta técnica por la Ingeniería de Acciona, y en la parte financiera por Asprima.Como resultado de los trabajos, se comprobó que la operación era viable en esos dos aspectos fundamentales.*

*Así pues, una entidad de la Administración, junto con tres socios de MWCC colaborando para sacar adelante una iniciativa sumamente interesante para la ciudad.La colaboración público privada es posible cuando se apuesta por ella".*

*Ramón Arteaga Castellanos*
*Gerente de Proyecto. Acciona*

Además, para contribuir a la sostenibilidad del proyecto, se especifica desde MWCC que para la realización de la obra se solicitaría el certificado de AENOR de "Residuo Cero", que implica la valorización de más del 90% de los residuos generados.

Por otra parte, los materiales utilizados, siguiendo las recomendaciones de IECA y OFICEMEN, serían de última generación, que permiten la absorción de sustancias contaminantes emitidas por los vehículos, la pavimentación con materiales porosos y claros que permiten la recuperación de aguas pluviales y reducen el calor generado por la acción solar y el aprovechamiento del uso de la energía subterránea que se produce en el túnel.

Todo esto hace del cubrimiento de la vía de circunvalación madrileña un proyecto verde y, según señala MWCC, *"es un buen momento para las obras con un claro componente de sostenibilidad"*, tanto por la disponibilidad fondos europeos Next Generation, como por el papel tractor que ocupa la inversión en infraestructuras para la reactivación económica en el marco de la coyuntura de crisis en la que nos encontramos en este momento post-pandemia.

### Financiación

ASPRIMA ha realizado un estudio a partir de un presupuesto inicial estimado en 15 millones de euros, que no se corresponde con el estudio técnico detallado realizado posteriormente que aumenta el coste hasta 24,4 millones de euros. Pero es que el proyecto que se propone contempla la posibilidad de permuta de suelo por obra terminada o cesión de derechos de superficie en parcelas colindantes al tramo soterrado para atender la demanda de viviendas en la zona.

Estas alternativas permitirían la realización de la obra a través de una colaboración público-privada como alternativa a la financiación pública de la inversión que puedes conocer en mayor detalle en el documento de MWCC.

Puedes conocerlo en:

https://www.madridwcc.com/mwcc-presenta-el-proyecto-de-soterramiento-de-un-tramo-m-30

*"La idea de cubrimiento por tramos en una autopista urbana con la dimensión y el tráfico que tiene la M-30 en Madrid, supone un paso fundamental para mejorar la ciudad de Madrid y seguir siendo una referencia internacional, recuperando y poniendo en valor una franja fundamental del espacio urbano, restituyendo la permeabilidad territorial que esta vía tan importante y necesaria dificulta, y reduciendo enormemente toda una serie de afecciones medioambientales (ruido, paisaje, emisiones, etc.).*

*En mi opinión, el proyecto para la cubrición del tramo situado entre la Glorieta de Francisco Bayeu y Subías y la Glorieta de Mariano Salvador Maella, promovido por la Asociación Madrid Capital Mundial de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura (MWCC), ha contado con el mejor equipo posible para contemplar y definir todos los aspectos necesarios, pues desde la asociación han formado un grupo de trabajo en el que han participado los mejores expertos de ASPRIMA, ACCIONA, FCC y OFICEMEN, además del propio equipo de MWCC.*

Ángel Sampedro

*Por todo ello, para la Universidad Alfonso X el Sabio (UAX) ha sido un lujo haber podido participar en dicho proyecto. El hecho de que nuestros estudiantes de la UAX, Francisco Javier Rodríguez Benavides y Pablo Lemos Ratón, hayan podido desarrollar en él sus Prácticas en Empresa y su Trabajo Fin de Máster nos permite consolidar nuestro modelo de formación basado en la realidad profesional más actual e innovadora, ayudados por unos tutores con los que no podemos tener nada más que palabras de profundo agradecimiento.*

*A ello podemos sumarle, también, la participación de nuestra alumna Irene Díaz Benito como Responsable de Comunicación y Marketing en la Asociación Madrid Capital Mundial de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura (MWCC), lo cual permite consolidar nuestro carácter de universidad con una perspectiva multidisciplinar, gracias nuestra incorporación en una asociación tan dinámica como es el caso de MWCC".*

Ángel Sampedro Rodríguez

PhD Director Área Ingeniería y ArquitecturaUniversidad Alfonso X el Sabio (UAX)

Mariano Martín

*"Mediante esta colaboración, los alumnos han podido desarrollar su trabajo con el apoyo y parte de los equipos del negocio de Ingeniería de ACCIONA. Pese a que debido al COVID-19 todos los trabajos y tutorías han sido realizadas on-line, se ha intentado que los alumnos se sintiesen parte de los equipos de diseño, compartiendo con ellos herramientas y ejemplos que les ayudasen a desarrollar sus Prácticas de Empresa y Trabajo Fin de Master mediante un seguimiento periódico de los trabajos. Estas colaboraciones entre alumnos de últimos cursos de máster y empresas privadas se presentan como una excelente oportunidad para que los alumnos tengan una experiencia real en el mundo privado y para que las empresas privadas entren en contacto con el mundo universitario."*

*Mariano Martín Cañueto*

*Gerente de Estructuras. Área de negocio de Ingeniería*

Francisco J. Rodríguez

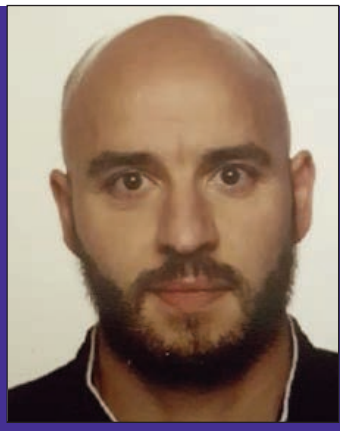
*"La realización del soterramiento del tramo comprendido entre la Glorieta de Francisco Bayey y Subías y la de Mariano Salvador Maella de la M-30 supone avanzar con la cubrición de la autopista M-30 para principalmente la reducción de contaminación, ruido, mejora paisajística y así obtener una mejor calidad de vida en los alrededores debido al importante tráfico que transcurre diariamente por esta circunvalación. Además, de permitir el acceso peatonal por medio de plazas, parques o espacios deportivos.*

*En mi primera experiencia en un proyecto de esta envergadura puedo decir que con la tutela de Mariano Martín Cañueto (ACCIONA) y los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y el Máster de Ingeniería de Caminos pude realizarlo perfectamente, adquiriendo experiencia y multitud de conocimientos. Con esto quiero decir, la falta de experiencia no fue una barrera para desarrollar los trabajos y me servirá para realizar el próximo desafío con más fluidez, ya que la perfección se va consiguiendo a base de experiencia.*

*Para concluir, me considero afortunado de haber aportado y formado parte de este proyecto constituido por un magnífico equipo, promovido por la Asociación Madrid Capital Mundial de la Construcción, Ingeniería y Arquitectura".*

*Francisco Javier Rodríguez Benavides*

*Estudiate de la Universidad Alfonso X El Sabio*



Pablo Lemos

*"La principal actividad desempeñada en las Prácticas Externas del Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Alfonso X El Sabio (UAX), ha sido la elaboración de un estudio de viabilidad del soterramiento del tramo de la M-30 comprendido entre la Glorieta de Francisco Bayeu y Subías y la Glorieta de Mariano Salvador Maella, en el Norte de Madrid.*

*La motivación de la realización de este trabajo ha sido principalmente la reducción de ruido y contaminación y así conseguir una mejor calidad de vida en los alrededores debido al destacable tráfico diario que transcurre por esta circunvalación. Para ello, se han valorado las diferentes alternativas, se han tenido en cuenta criterios tanto técnicos como económicos, y finalmente, se han desarrollado las soluciones que mejor se adaptan a dicha obra.*

*Como conclusión a todas las tareas realizadas y a toda la documentación que se ha podido manejar en estas prácticas externas, se puede garantizar sin ninguna duda que son un complemento imprescindible e indispensable para poder aplicar el conocimiento adquirido a lo largo de la etapa educativa al mundo laboral.*

*Por todo ello, solo queda mostrar mi agradecimiento a todos los integrantes del proyecto y decir que ha sido una experiencia muy productiva y positiva tanto a nivel profesional como personal".*

*Pablo Lemos Ratón*

*Graduado en Ingeniería Civil, colegiado y estudiante de la UAX*

# Infraestructuras verdes como clave para la mitigación del cambio climático

César Hernández Maya es Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Graduado en Ingeniería Civil, con estudios de posgrado en cooperación internacional, infraestructuras ferroviarias y urbanismo. Su experiencia se ha desarrollado de manera entrelazada entre una formación continua, trabajo profesional y activismo en organizaciones, que ha desempeñado por diversos rincones del mundo. Se formó como Líder Climático por la organización internacional Climate Reality Project de Al Gore y participó como ponente en la Cumbre del Clima COP25 de Madrid. Ha colaborado como miembro del Consejo del Paisaje de la Luz (ámbito Prado Retiro ahora declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO), entre otros proyectos, y en 2021 ha sido seleccionado por el Banco Mundial como uno de los 160 jóvenes menores de 35 para ser Embajador Climático en el que es el represente de España. Ese mismo año fue nombrado por la Asociación Madrid Capital Mundial de la Construcción (MWCC) y Global Shapers como el 3er ingeniero menor de 35 años más influyente de España (35 under 35).

Y con todo el conocimiento que todo esto le ha proporcionado, más todo lo que no hemos mencionado por falta de espacio en estas páginas, nuestro compañero colabora en este número de Aforos con un artículo sobre las infraestructuras verdes, claves en la mitigación del cambio climático. Este es el tema sobre el que intervino en la Mesa Redonda “Los Profesionales y la transición ecológica" en el Día de las Profesiones, así como en el congreso “Mañana” que tuvo lugar en Ifema del 11 al 13 de noviembre de 2021 en nombre de este colegio profesional.

César Hernández Maya representó al CITOP Madrid en Mañana 2021

Al hablar de infraestructuras, todos podemos pensar en la imagen de un gran puente o viaducto, un nudo de carreteras, una línea ferroviaria o un puerto de mercancías, pero también un valle de montaña, el curso de un río o una dehesa antropizada son infraestructuras, en este caso, infraestructuras verdes.

Según la Real Academia Española de la Lengua, “infraestructura es un conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera”.

Por lo tanto, un ecosistema es también una infraestructura, pues es vital para el funcionamiento de cualquier territorio. Es en ellos donde interactúa un flujo constante de ciclos, como el del carbono, del agua, de la materia orgánica, del nitrógeno, de la biomasa, del fósforo, o de la energía. Estos se dan en los procesos metabólicos, las cadenas alimentarias y de depredación, las fases de descomposición, la respiración, en reacciones químicas y otros procesos naturales que están en constante interacción e influyen en el entorno.

Todo este conjunto de sistemas cambiantes compone el 'ecosistema tierra', muy amenazado ahora por el cambio climático, al que asociamos a las emisiones de CO2. Pero este problema supone tan solo uno de los 9 límites planetarios que la Comunidad Científica ha identificado como determinantes para mantener unas condiciones adecuadas para la vida humana en la tierra.

El profesor Johan Rockström habla de que cruzar estos límites, entre los que se incluye el agujero de la capa de ozono, la pérdida de suelo, o la acidificación de los océanos por citar alguno más, conducen ineludiblemente a una desestabilización planetaria. Para evitarla, debemos considerar no sólo las emisiones de CO2, sino el conjunto de límites planetarios que debemos respetar, para no desencadenar un efecto cascada entre los complejos sistemas terrestres que puedan hacer que este planeta deje de mantener unas condiciones apropiadas para la vida de la especie humana.

En esa línea, existen diversas propuestas, como la de la economista Kate Raworth que plantea una "economía del donut", que teniendo en cuenta ese techo que forman los límites planetarios, tenga en cuenta también un límite inferior respecto a las necesidades sociales y desarrollo de la población mundial. Es decir, un mínimo de base social universal basada en los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) y las necesidades de las personas. Esto nos da el espacio conceptual en que nos debemos mover, es decir, dentro de esa franja, de ese donut, en el que enmarcar nuestro modelo de desarrollo sostenible planetario.

Para lograrlo debemos plantearnos toda nuestra sociedad basándonos en una estrategia regenerativa. Y es que llevamos muchos años llevando a cabo intervenciones en el territorio, alterando los paisajes a gran escala y con ello la vida de las especies que existían previamente en ellos. Las infraestructuras que llevamos años desarrollando han provocado un efecto isla en todos los ecosistemas de la tierra; como dice la escritora Vandana Shiva, hemos hecho un 'eco-aparheid' en el que ahora es la naturaleza la que se ve arrinconada. Los ecosistemas están aislados en burbujas separadas por infraestructuras, ciudades y grandes zonas de monocultivo, y es esta fragmentación la que debemos revertir, volviendo a conectar el mundo natural para que los complejos procesos que lo nutren puedan volver a darse de nuevo, pues en última instancia, nuestra propia vida depende de que esos procesos sigan funcionando. Por desgracia, la única 'criatura' que se ha beneficiado del desarrollo de la infraestructura gris por todo el mundo, y que ha visto crecer su 'ecosistema' en los últimos siglos, ha sido el vehículo privado, y lo ha hecho a costa de todo lo vivo.

Un ecosistema es también una infraestructura

## ¿Qué es la infraestructura verde?

Y es a partir de entender esta relación compleja que la Comisión Europea se planteó en 2011 una estrategia para fomentar la creación de infraestructuras verdes, que se proponen como una "Red planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad, así como otros elementos ambientales, de forma estratégica, y diseñada y gestionada para la protección de la biodiversidad y la provisión de servicios sistémicos". Esta definición de infraestructura verde, como una red interconectada, comprende espacios naturales, incluidos terrenos agrícolas, vías verdes, humedales, parques, reservas forestales y comunidades de plantas autóctonas, así como espacios marinos que regulan de forma natural los caudales de aguas pluviales, las temperaturas, el riesgo de inundaciones y la calidad del agua, el aire y los ecosistemas.

En España, a través del Ministerio de Transición Ecológica, en el año 2015 se adoptaba esta idea de infraestructura verde a través de la Ley 35/2015 de 21 de septiembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Esta regulación legislativa ha sido además reforzada por los Fondos Europeos, pues los nuevos Fondos Feder post-covid buscan reforzar la economía de los países basado en una cohesión social y territorial, al mismo tiempo que corrigendo desequilibrios entre regiones. En definitiva, buscan generar una Europa más inteligente, más verde, más conectada y más socialmente inclusiva, y esto pasa necesariamente por la generación de infraestructura verde, que se presenta en una enorme diversidad de formas, no tan sólo los parques naturales o medios de producción agrícola sostenible, sino de muchas más maneras.

Tenemos que cambiar de mentalidad, afrontar el presente y generar un nuevo paradigma que ayude a permitir una vida de buena calidad al conjunto de la humanidad,

Ecoducto en Banff National Park, Alberta, Canadá

Vía Verde

sin grandes desequilibrios ni en detrimento del resto de especies no humanas. Hasta ahora, hemos construido infraestructuras poniendo en el centro una sola especie, la nuestra, y ahora debemos pensar en todo momento en el bien común, en todo lo vivo con lo que compartimos el mundo. Y es que, en última instancia, invertir en el bienestar de todas las especies es hacerlo en nosotros mismos. Así lo dice la Organización Mundial de la Salud (OMS) con su concepto de "One Health" (Una Salud), que define que no puede existir salud humana si no existe salud animal o del medio ambiente al mismo tiempo. Los diversos brotes de fiebres animales, o la actual pandemia del covid-19, son indicadores de que no podemos asegurar una salud humana si no velamos por el correcto estado de salud de lo vivo al mismo tiempo, y para ello, debemos facilitar que el planeta siga teniendo sus ritmos saludables de funcionamiento, y así evitar nuevos casos de zoonosis.

Para avanzar entonces en esta línea, debemos trabajar en una cohesión territorial conectada por infraestructuras verdes, que necesitarán de infraestructuras específicas para poder generar la coexistencia del mundo humano con el mundo natural. El buque insignia de esto son los ecoductos, también llamados ecopuentes o pasos de fauna elevados. Debidamente naturalizados y adaptados para devolver a la fauna la conexión de su territorio. Esta tipología de puente es necesaria para superar la fragmentación generada por las infraestructuras lineales de transporte. Existen casos de pasos especiales para fauna, como los habilitados en Australia para el paso de cangrejos terrestres en zonas de carreteras. La elevación de las infraestructuras, generando pasos amplios y luminosos bajo ellas, permiten que los grandes mamíferos puedan disfrutar de los bastos territorios que necesitan, como el ejemplo de India con carreteras elevadas sobre bosques donde habitan tigres protegidos. Es necesario pensar también en las necesidades de determinadas especies, y para ello hay interesantes diseños desde la ingeniería y las disciplinas técnicas que se pueden crear. Los nidos para grandes aves son un ejemplo de ello, pues en España forman un papel fundamental en el funcionamiento de los montes, por lo que la instalación de estructuras para nidos de cigüeñas y rapaces son necesarios para el correcto desarrollo de los ecosistemas dónde por medios propios no tienen ahora lugares en donde anidar.

Otros elementos que construyen infraestructura verde son charcas para anfibios, corredores para polinizadores e incluso, medidas más que sencillas, como dibujar siluetas de aves en las pantallas acústicas transparentes que colocamos en las carreteras para evitar que las aves se estrellen contra ellas.

### Volver a conectar la naturaleza

Necesitamos volver a pensar en una red interconectada de corredores ecológicos, al igual que hacemos con las infraestructuras que hemos ido construyendo, cuya característica fundamental es la integración en una red mayor. Y esto pasa por definir e implantar unas estrategias de paisajes funcionales cohesionados, tanto en pueblos como en ciudades, estableciendo nuevas políticas territoriales que permitan la creación de anillos verdes o grandes zonas conectadas de espacios verdes, tanto en la periferia de las ciudades, como dentro de ellas.

El futuro pasa por renaturalizar los espacios urbanos, mediante la implementación de fachadas y tejados verdes, huertos urbanos, parques naturalizados, verde urbano y hoteles para insectos. Estas soluciones suponen un reto para los profesionales, en los que no sólo es necesario un conocimiento técnico, sino una colaboración constante entre diferentes áreas de conocimiento para generar los mejores diseños, en los que también se incluya el generar mayor cohesión social. Los espacios dedicados a la permacultura productiva o agricultura regenerativa de proximidad también son claves en toda esta estrategia, pues son espacios llamados a ser verdaderos agentes de

adaptación y mitigación del cambio climático, pues la alimentación, junto con toda la cadena de logística que implica, es un factor determinante en el impacto territorial y una actividad diaria de necesidad. Es por ello por lo que diseñar nuevos espacios productivos, que trabajen a favor de los ecosistemas y les permitan convivir en armonía, es también una tarea en la agenda global, y de nuevo, las infraestructuras que abastecen a estos sistemas deben ser coherentes con una estrategia regenerativa de los sistemas naturales. Así, evitaremos infraestructuras más dañinas y costosas, como pueden ser los grandes canales de trasvase de agua o determinados usos agrícolas, que en última instancia conducen a un colapso difícil de solventar, cómo el que estamos viendo con el ecocidio del Mar Menor en Murcia, perpetrado por muchos años de una mala gestión territorial, en la que influyen decisiones urbanísticas, agrícolas y de ingeniería.

## El papel del agua

El otro gran aspecto para tener en cuenta es la infraestructura azul, que es aquella relacionada con el agua y que se engloba en la infraestructura verde. El agua, como elemento clave e indispensable para el correcto funcionamiento de los sistemas naturales y humanos, debe tener un tratamiento especial a la hora de crear elementos que cohesionen el paisaje y fomenten la conexión territorial.

La renaturalización de los ríos es fundamental, y aquí en Madrid tenemos un gran ejemplo con nuestro río Manzanares que, gracias a su proceso de retorno a su comportamiento natural, ejerce de importante corredor ecológico entre el norte y el sur de la Comunidad de Madrid, atrayendo de nuevo a especies de gran valor, como garzas, cormoranes o incluso nutrias. Otra importante estructura para la cohesión de los ecosistemas acuáticos son las escalas de peces, necesarias para darle continuidad a los ríos y conectar sus poblaciones ante la creación de infraestructuras hidráulicas, que de no hacerse, suponen una gran fractura para el ecosistema fluvial.

Por otro lado, necesitamos que las ciudades vuelvan a ser drenantes, que vuelvan a rellenar los acuíferos sobre las que se asientan y que en muchos casos hemos estado vaciando sin contemplación. Muchas son las soluciones para desarrollar el concepto de “ciudad esponja” al que aspirar, y pasan por pavimentos permeables, depósitos de infiltración, depósitos de retención, cunetas verdes, techos verdes, zanjas y pozos de infiltración, zonas de biorretención, bandas vegetales de filtración o humedales.

Ejecutar soluciones basadas en la naturaleza (SBN) supone aplicar herramientas basadas en lo vivo a un problema que requiere de una mentalidad ingenieril y de diseño técnico. Los humedales artificiales en forma de parques inundables son una solución muy beneficiosa ante lluvias torrenciales o diferencias estacionales de aporte de agua a un territorio. También se presentan como barreras contra temporales y crecidas del mar, en el que dichas soluciones basadas en la naturaleza presentan una mayor resiliencia y mejor capacidad que ciertas infraestructuras al uso. En esta línea, Países Bajos está desarrollando una política de regeneración y ampliación de dunas y ecosistemas costeros para defenderse de la crecida del nivel del mar provocada por el deshielo derivado de la crisis climática. Ciudades como Nueva York también van en esa dirección, estableciendo un perímetro inundable en todo su contorno basado en SBN que le permitan protegerse de las crecidas del mar. En muchos países, se está recuperando al manglar como primera barrera de defensa frente a maremotos.

Puente para cangrejos en Isla de Pascua

Nidos de cigüeñas en España

## 23 FUNCIONES Y BENEFICIOS DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

**1º ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

1.Prevención de inundaciones, regulación de escorrentías.

2.Reducción de los riesgos derivados de las inundaciones, regulación de avenidas.

3.Incremento de la recarga de agua de los acuíferos.

4.Regulación térmica y disminución de las islas urbanas de calor.

5.Mejora de la permeabilidad ecológica-movimiento y refugio de especies-ante condiciones climáticas extremas mediante la creación de redes ecológicas.

**2º MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

6. Incremento de secuestro de carbono (efecto sumidero).

7. Reducción de emisiones de carbono provenientes de los vehículos motorizados por el incremento de las infraestructuras de transporte público y movilidad sostenible (paseos, bicicarriles…).

8. Generación de fuentes de energía renovable (“edificios verdes”).

9. Reducción del consumo de energía (por la atemperación climática por parte de arbolado, fachadas verdes, edificación bioclimática).

**3º MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD**

10.Mantenimiento, protección y mejora de los hábitats naturales, la vida silvestre y la biodiversidad.

11. Incremento de la biocapacidad.

**4º MEJORA DE LA CALIDAD AMBIENTAL**

12.Mejora de la calidad del aire.

13.Mejora de la calidad del agua (purificación del agua).

14.Reducción de los niveles de ruido.

15.Mejora y mantenimiento de los valore del suelo agrícola (aumento de la fertilidad del suelo).

16.Control de la erosión del suelo

**5º MEJORA DE LA SALUD Y EL BIENESTAR**

17. Mejora de los valores estéticos.

18. Incremento de recursos para la práctica del deporte y el ocio.

19. Incremento de recursos para la contemplación y el bienestar espiritual.

20. Generación de recursos para la formación y la educación.

21. Generación de recursos comunitarios (implicación de la ciudadanía)

.22. Incremento de sentimiento de pertenencia e identidad.

23.Agricultura urbana y producción de alimentos de proximidad.

Fuente: Infraestructura verde para Vitoria-Gasteiz

Renaturalización del Río Manzanares en Madrid

Humedal artificial en TannerSprings Park, Portland, EEUU

## Un cambio de paradigma

En todo este cambio de enfoque hay además un factor humano, puesto que somos biofílicos por naturaleza, es decir, nos sentimos bien en los entornos naturales o naturalizados. Nuestras pulsaciones, estado anímico y hormonas actúan de manera diferente cuando nos encontramos en entornos naturales, frente a cuando estamos en entornos totalmente artificiales, muy urbanos o degradados. Nos es beneficioso introducir el mundo natural de nuevo al entorno que hemos construido, y al que necesitamos volver a dotar de vida salvaje. Además, nuestra naturaleza innata tiene una cultura del territorio cohesionado por la que caminar libremente por espacios naturales. En España, las Vías Pecuarias y la trashumancia ligada a ellas, el Camino de Santiago y las peregrinaciones religiosas, o los caminos entre pueblos y por romerías, forman parte de la identidad nacional. Entonces, no parece que tiene sentido que Madrid sea una jaula encerrada por autopistas de la que no se puede salir caminando, pues nuestra naturaleza es caminar, es nuestro principal medio de transporte. Y si generamos una cohesión del mundo natural, nos podremos beneficiar de ello también al tener la oportunidad de visitarlo y pasearlo fácilmente.

Por suerte, esta nueva manera de entender nuestra intervención en el territorio ya ha comenzado, pero aún queda mucho por hacer. Las Naciones Unidas han hecho un llamamiento internacional para que estas premisas de regeneración sean transversales a todas las decisiones y todos los campos profesionales, declarando a esta década 2021-2030 como “el decenio de la restauración de los ecosistemas”.

Es por ello por lo que aquellos profesionales con un mayor impacto en el paisaje deben ser los primeros en abanderar este cambio de paradigma y de mentalidad. Ya no sólo hace falta pensar en la mejor solución técnica ante cualquier problema desde el punto de vista de la eficiencia y la economía, sino que debe ser válido para un mundo cambiante, descarbonizado, compartido con otras especies con necesidades diferentes, y cuya solución para hoy no suponga un problema para el futuro o en otro lugar.

El pensamiento sistémico regenerativo es la única manera de que el mundo revierta una inercia que nos ha llevado a un frágil desarrollo, basado en premisas de producción de energía y materiales que nunca van a volver a verse lógicas. Los perfiles técnicos son indispensables en la realización de este futuro sostenible que tiene que darse a una gran velocidad y escala. Las soluciones posibles y la imaginación infinita para desarrollarlas. En esto tenemos mucho que hacer los ingenieros Civiles y de Obras Públicas. Hay que trabajar mucho para mitigar la desestabilización planetaria protagonizada por el cambio climático y que está aquí ya. Este es el reto, ¡hagámoslo posible!.

César Hernández Maya

Ingeniero Técnico de Obras Públicas y
Graduado en Ingeniería Civil

# Ingeniería de seguridad patrimonial (ISP): una disciplina profesional imprescindible

José Carlos Robles García
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

**Resultan sobradamente conocidos desgraciados y notorios acontecimientos que acabaron en verdaderas tragedias, habitualmente relacionados con devastadores incendios, súbitas explosiones, destructivos sismos, inclemencias invernales, tóxicas emisiones, inesperados sabotajes, execrables atentados terroristas y así un largo etcétera de calamidades, naturales o no, fortuitas o no, que en todo caso, se han cernido sobre edificaciones de pública concurrencia, emplazamientos con amplios aforos de personas o también en grandes infraestructuras puestas a disposición pública, en todos ellos con un denominador común: al final se padecen y sufren enormes daños materiales (colapso estructural, destrucción de instalaciones, bienes y enseres, ...), pérdidas de valor económico si no ruina, a veces daños irreparables en la imagen reputacional, y sobre todo, lamentables desgracias personales.**

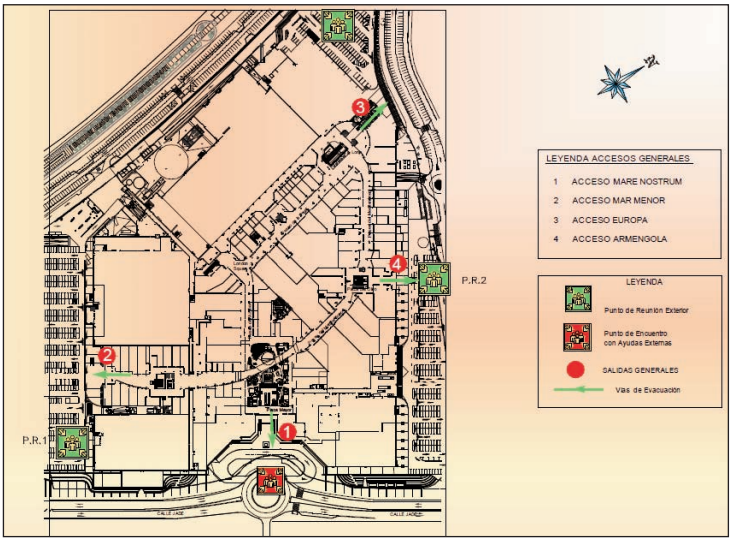
De estas situaciones emergen términos específicos tales como: **seguridad, riesgo, emergencia, autoprotección y resiliencia.** En muchos casos, el origen o la inercia que desencadenó y ocasionó tales pérdidas, se podría haber evitado -al menos minimizado- sin más que se hubiera dispuesto de un protocolo de emergencia o a mayores, plan de autoprotección, que estando soportado en un documento apropiadamente redactado, estuviera después debidamente implantado en el propio emplazamiento (implicando a su organización), mantenido en el tiempo y finalmente, debidamente actualizado. Proceder así no siempre es una opción voluntaria, en la mayor parte de los casos y según condicionantes tasados, es un requerimiento legal de obligado cumplimiento.

La definición del término **ingeniería** la podemos encontrar en Internet. Se reconoce la ingeniería como el uso de principios científicos para diseñar y construir máquinas, estructuras y otros entes, incluyendo entre otros, puentes, túneles, caminos, vehículos, edificios, sistemas y procesos. Aprovecha el cúmulo de conocimientos tecnológicos para la innovación, invención, desarrollo y mejora de técnicas y herramientas para satisfacer las necesidades y resolver problemas técnicos, tanto de las personas como de la sociedad. Es por tanto, según la RAE, el conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas destinadas al aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial. Aunque obvio, reconoce pues a la ingeniería como la actividad profesional del ingeniero.

Buscando igualmente la acepción de la palabra **seguridad**, también en el diccionario de la RAE, podemos conocer que se define como un estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños de tipo físico, psicológico o material, son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y de la comunidad. Añadiría además de los bienes y el entorno.

### Los ITOP en la ISP

Si a lo anterior le buscamos una aplicación práctica y directa en el universo patrimonial, entendiéndolo en este caso como del patrimonio inmobiliario, esto es, en los activos tangibles que asociamos a los edificios e infraestructuras resultantes de la actividad constructora-edificatoria, podemos concluir que nuestro colectivo profesional, entre otros, es un firme candidato para poder desarrollar una actividad del todo esencial y que está orientada a preservar la seguridad de dicho patrimonio, la de sus usuarios y la de la propia actividad que se desarrolla por parte de los mismos en dichos emplazamientos, así como también la seguridad de su entorno inmediato.




**TABLAS DE CÁLCULO**

| SALIDA | | Asignación de Ocupantes | | Salida bloqueada | Anchura (m) | | Capacidad máxima (ocupantes) | Evaluación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Planta | Identificación | Sin Bloqueo | Con Bloqueo | | Real | De Cálculo | | |
| Baja | SE-1 | 625 | 0 | SE-1 | 4 | 3,12 | 800 | ADECUADA |
| | SE-2 | 325 | 695 | | 3,6 | 3,47 | 720 | ADECUADA |
| | SE-3 | 159 | 336 | | 1,8 | 1,68 | 360 | ADECUADA |
| | SE-4 | 293 | 371 | | 2 | 1,85 | 400 | ADECUADA |

**La anchura de las puertas deberá ser, al menos, de 0,80 metros, independientemente de que la anchura de cálculo sea menor de esta cifra.*

La **formación universitaria recibida en nuestras Escuelas, con resultado en cualificación profesional de ingeniero/a técnico/a de obras públicas o ingeniero/a civil titulado/a, nos hace potencialmente competentes en ingeniería de seguridad patrimonial (ISP).** Ya es nuestro posterior desarrollo profesional en áreas relacionadas, en su caso junto con la formación de postgrado, complementaria y específica en materia prevencionista, entre otras, es lo que nos convierte definitivamente en técnicos competentes en esta materia. En todo caso, **ISP consiste en una disciplina poliédrica cuyas diferentes caras admite perfiles multidisciplinares: enriquecedor.**

### Legislación

Técnica aparte y como no podía ser de otra manera, existe una normativa legal que en origen se consensúa, posteriormente se revisa, actualiza y en todo caso, en el tiempo se mantiene vigente, estando destinada a ordenar, orientar y obligar en todos los aspectos concernientes con esta materia. Se trata de una legislación que es imprescindible conocer.

Sirva como referencia, no exhaustiva, la siguiente relación normativa:

*Normativa sobre Autoprotección y Emergencia:*

- R.D. 393/2007, de 23 de Marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicadas a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Aprobada según ley 31/1995 de 8 de Noviembre y publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 269, de 10 de Noviembre.

- R.D. 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio, Sección SI-3, Evacuación de Ocupantes.

*Normativa sobre Instalaciones de Protección:*

- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, R.I.P.C.I., según R.D. 513/2017, de 22 de mayo.

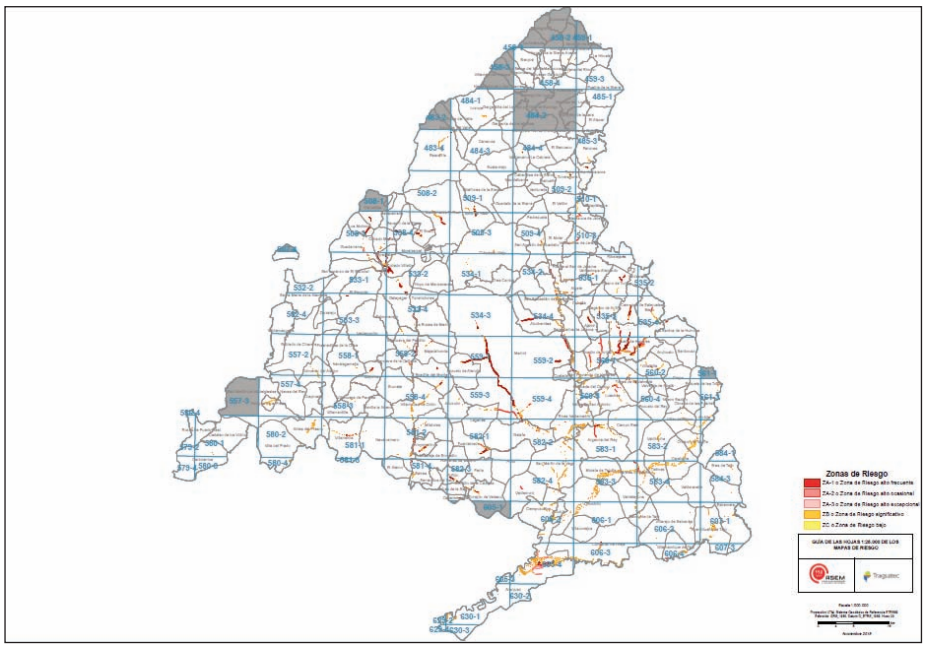
- R.D. 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (C.T.E.), Documento Básico de Seguridad en Caso de Incendio, Sección SI-4, Instalaciones de Protección Contra Incendios.

- Las normas UNE-EN, que hacen referencia a las instalaciones contra Incendios y que son reflejadas en el C.T.E.

Se tendrá en cuenta además, la normativa de la Comunidad Autónoma [1] en la que se encuentre ubicado el emplazamiento (con su actividad declarada) y que fuera pertinente en materia de autoprotección. Igualmente, se considerará también aquella normativa relacionada que en su caso, hubiera sido desarrollada en el ámbito municipal.

Si por cercanía con nuestra Zona Colegial y también por simplificación, acotamos la actividad ISP exclusiva-

mente al **ámbito geográfico de la Comunidad de Madrid,** habrá que recordar que nuestra Administración Autonómica tiene importantes competencias en materia de Protección Civil, las cuales están transferidas desde la Administración General del Estado [2], competencias éstas que igualmente trascienden y aplican al ámbito de las corporaciones municipales en el plano local. Una consecuencia resultante de esto es la importancia que tiene la coordinación y jerarquización de acciones, operativa y gestión documental ISP, entre las diferentes Administraciones Públicas.




Plan Especial de Protección Civil de Riesgo de Inundaciones en la Comunidad de Madrid

### Plan territorial, especial y singular

No conviene perder de vista que el documento matriz en materia de protección civil es el **Plan de Emergencia** (con origen en la Ley de PRL) y por extensión el denominado **Plan de Autoprotección**, el cual aplica tanto al patrimonio inmobiliario de titularidad pública como de titularidad privada. Sus contenidos y estructura están perfectamente tasados en nuestra legislación y para él existe un registro público que permite localizarlo de manera segura.

No obstante, siguiendo en el ámbito de la Comunidad de Madrid, haciendo un punto y aparte en el sector privado y llevando este asunto al terreno exclusivo de las administraciones locales, conviene aclarar que existen otros documentos relevantes y de gran calado más allá del propio plan de autoprotección arriba señalado.

Son por ejemplo los denominados **planes territoriales en municipios**, así como también los conocidos como **planes especiales** (por ejemplo ante el riesgo de inundaciones, inclemencias invernales, incendios forestales, etc.) y en su caso, otros planes singulares igualmente concebidos dentro del marco normativo de la protección civil y la seguridad ciudadana, de los que de los dos primeros son responsables los mismos ayuntamientos.

Hay que señalar que con carácter general tales documentos han de ser integrables en aquellos otros documentos que siendo homólogos de éstos, sean de un rango jerárquico superior (autonómico o estatal llegado el caso).

Para contextualizar el panorama actual relativo al cumplimiento en esta materia y en nuestra comunidad autónoma, hay que mencionar que si bien ha mejorado muy significativamente en los últimos meses, también cabe observar que sobre **un total de 179 municipios que son los integrantes de nuestra región, son 43 los Planes Territoriales Municipales los que actualmente están informados y aprobados en la Comunidad de Madri**d (fuente Protección Civil de la Comunidad de Madrid: nov-21).

### Torrejón de Velasco y Tres Cantos

Un ejemplo, entre otros, de municipio madrileño cuyo ayuntamiento está firmemente comprometido con la ISP, es Torrejón de Velasco. En los últimos meses ha conseguido actualizar los planes de autoprotección de la mayoría de sus edificios de titularidad y/o gestión municipal:

- CEIP “Ntra. Sra. del Pilar”
- EEI-CN “El Principito”
- Teatro-Auditorio “Plácido Domingo”
- Escuela Municipal de Música
- Recinto PUNTO LIMPIO

Adicionalmente, este ayuntamiento también ha externalizado la asistencia técnica para llevar a cabo la re-

dacción e implantación del "Plan de Actuación Municipal ante Emergencias por incendios forestales (PAMIF)". Sin duda, un modelo a seguir.

Más allá de los planes de autoprotección y por aportar un testimonio más, singular en esta materia, destacamos que **el municipio más joven de la Comunidad de Madrid, Tres Cantos, es también el primero de los 179 municipios de la región que contó con un Plan Territorial Municipal,** redactado en mayo del año 2000. Pionero, que sin duda abrió y señaló camino para el resto de municipios.

Adicionalmente, también Tres Cantos, en la actualidad sigue siendo el **único municipio de España que se homologó en la norma UNE-ISO 22320 "Gestión de Emergencias"** y recientemente, su Ayuntamiento, a través de su departamento de Protección Civil, ha redactado el nuevo **Plan Municipal de Inclemencias Invernales (PAMII)**.

Aprovechamos esta ocasión para destacar **el importante papel que en particular desempeña la Agencia de Seguridad y Emergencias Madrid 112 (ASEM112) de la Comunidad de Madrid**, tanto como referencia y soporte en la materia, como también desde el punto de vista operativo y funcional.

Concluimos señalando que para la redacción, implantación, mantenimiento y actualización de dichos planes, es habitual que consultoras especializadas y con capacitación en esta materia, puedan dar asistencia técnica a Administraciones Públicas, como ayuntamientos, y obviamente, recibir notas de encargo profesional de entidades particulares del sector privado que, bien como titulares propietarios de un emplazamiento, bien como responsables de una actividad industrial declarada, legalmente requieren de estos servicios también en formato externalización.

En AGIPI (www.agipi.es) gestionamos patrimonios inmobiliarios y como caso particular de esa actividad, también hemos desarrollado y consolidado un departamento ISP que a día de hoy está atendiendo, satisfactoriamente, las necesidades que en esta disciplina nos plantean nuestros clientes.

Con la mejor de las intenciones para nuestra profesión, animamos a los colegas de nuestro colectivo a que valoren invertir también en formación específica ISP: una disciplina imprescindible... y gratificante.

(1): El Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid aprobó por Acuerdo de 30 de abril de 2019 y con carácter de Plan Director, el denominado Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad de Madrid (PLATERCAM)

(2): BOE del pasado 17 de diciembre, incluyendo la Resolución de 16 de diciembre de 2020, con el Acuerdo del Consejo de Ministros del día anterior, por el que se aprobaba el nuevo Plan Estatal General de Emergencias de Protección Civil

*José Carlos Robles García*

*ITOP Transportes y Servicios Urbanos por la UPM*

*ITOP Construcciones Civiles por la UPM*

*Máster TS Prevención Riesgos Laborales por la UPM*

*TH Protocolo AIS-COVID (Licencia Nº 0003 EESP AIS 1) por la Fundación ARS*

*Postgrado Gestión Urbanística por la UFV Madrid*

*Socio Director en AGIPI Ventura S.L*

# Organización de la Información de Riesgos Laborales en la Fase de Diseño de un activo desarrollado con BIM

**María Isabel Durán Arroyo**
Graduada en Ingeniería Civil.
Máster Universitario en Metodología BIM en el desarrollo colaborativo de Proyectos.
Consultora BIM en AC2 Innovación.

**Antonia Cuevas Murillo**
Graduada en Ingeniería Civil.
Máster Internacional BIM Manager en Ingeniería Civil, Infraestructuras y GIS.
Consultora BIM.

Desde hace ya casi una década la metodología BIM comienza a implantarse en la Unión Europea cuando se aprueba en 2014 la Directiva 2014/24/UE sobre contratación pública en la que su artículo 22 facilita a los Estados miembros exigir el uso de herramientas específicas para el modelado electrónico de datos de las construcciones (Building Information Electronic Modelling Tools) en sus procesos de contratación de obras, servicios y suministros.

Con este antecedente, el entonces denominad Ministerio de Fomento - hoy, Mº de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana- crea la comisión es.BIM en España en el año 2015, para implantar el uso obligatorio de la metodología BIM en licitaciones públicas de proyectos del sector de la edificación y obra civil a partir del año 2019. Es por esto que el sector de la construcción se encuentra inmerso en un proceso de digitalización, considerada la cuarta revolución industrial o Industria 4.0 al verse impulsado por estas propuestas. Pese a este nuevo enfoque del sector de la construcción, no sucede del mismo modo en el subproceso de la planificación de la seguridad y salud en obras de construcción.

A nivel internacional, son pocos los ejemplos prácticos de la aplicación de planes de seguridad y salud en el modelo BIM. Es en Reino Unido donde la British Standard aprobó la única norma técnica BIM de seguridad y salud, BIM PAS 1192-6:2018: Specification for collaborative sharing and use of structured Health and Safety information using BIM, que define los requisitos en el flujo de información de seguridad y salud en las obras de construcción durante el proyecto y el ciclo de vida de los activos.

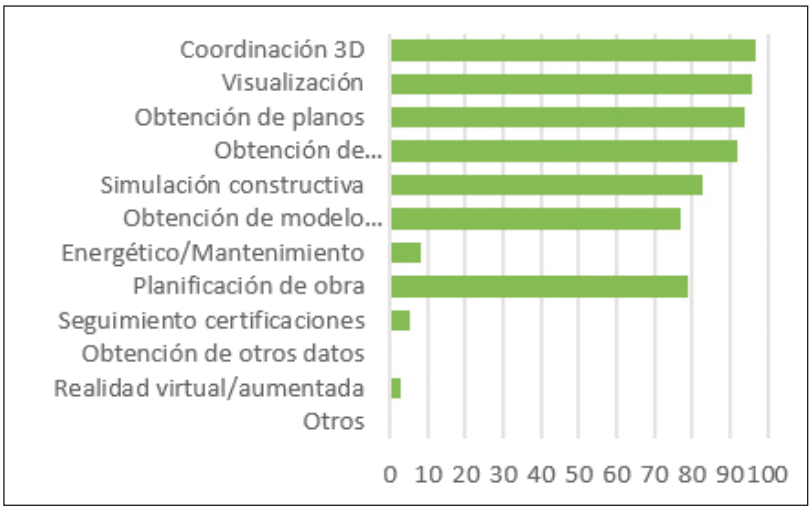



Figura 1:Porcentaje de licitaciones que establecen diferentes usos BIM en el primer trimestre 2021.
Fuente: es.BIM, 2021

En el ámbito nacional, la situación es similar al no desarrollarse normativas o estándares que especifiquen una metodología para la estructuración de dicha información en la metodología BIM lo que dificulta el aprovechamiento de los beneficios que esta metodología puede ofrecer a este campo pues supondría una gestión más eficaz y exhaustiva de los riesgos y suponer una amenaza legal para el promotor. Sin embargo, tampoco se dan requisitos legales que impidan su integración en la metodología.

Esta carencia se manifiesta en la falta de inclusión de usos BIM de seguridad y salud en las licitaciones publicadas en el primer trimestre del año 2021 (Figura 1) en España, como revelan los datos ofrecidos por el Observatorio de Licitaciones.

La seguridad y salud queda expulsada automáticamente del proceso impidiendo su integración, incumpliendo los requisitos establecidos en la vigente normativa española, en concreto el R.D. 1627/1997. de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción que obliga a gestionar los riesgos laborales en los proyectos de construcción, debiendo identificarlos para su posible eliminación, o minimizarlos en el caso de que no sea posible, estableciendo los medios y medidas preventivas necesarios para ello.

Para la evaluación de riesgos, el método más empleado en España es el propuesto por el INSHT, basado en la combinación de dos variables: probabilidad de que éste ocurra y su consecuencia, para la obtención del nivel del riesgo como muestra la matriz de evaluación de riesgos de la Figura 2. Este tradicional método de evaluación de riesgos (Figura 3) consiste en analizar las unidades de obra para estudiar los puestos de trabajo que intervienen en ellas y así identificar los riesgos y evaluarlos independientemente sin atender a la simultaneidad de actividades durante la ejecución de obra, lo que estima una deficiente evaluación de los riesgos al no considerar los factores del entorno del trabajador a los que pueda estar expuesto.

| | | Consecuencias | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ligeramente Dañino LD | Dañino D | Extremadamente Dañino ED |
| Probabilidad | Baja B | Riesgo Trivial T | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO |
| | Media M | Riesgo tolerable TO | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I |
| | Alta A | Riesgo moderado MO | Riesgo importante I | Riesgo intolerable IN |

Figura 2: Matriz de riesgo según el INSST.
Fuente: INSHT, 2000

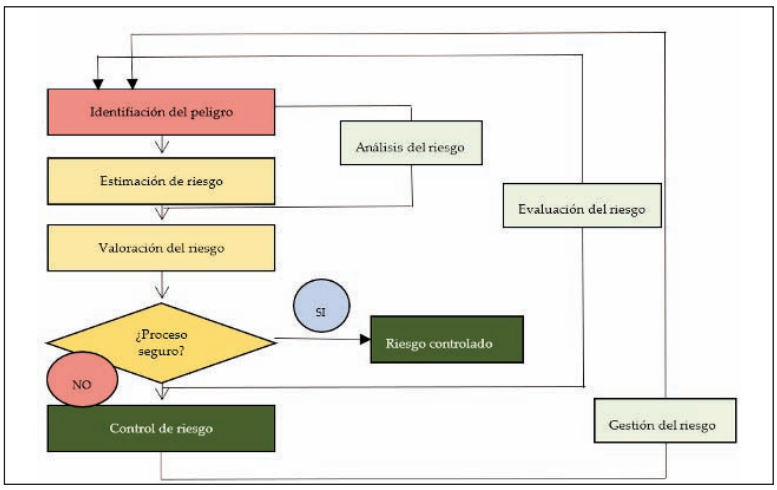



Figura 3: Proceso de evaluación de riesgos.
Fuente: INSHT, 2000

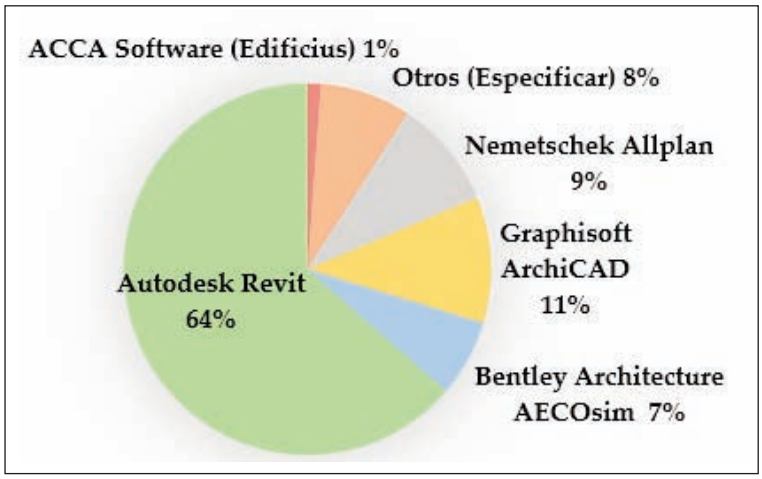



Figura 4: Usos de herramientas BIM en España.
Fuente:Gómez Muñoz et al., 2017

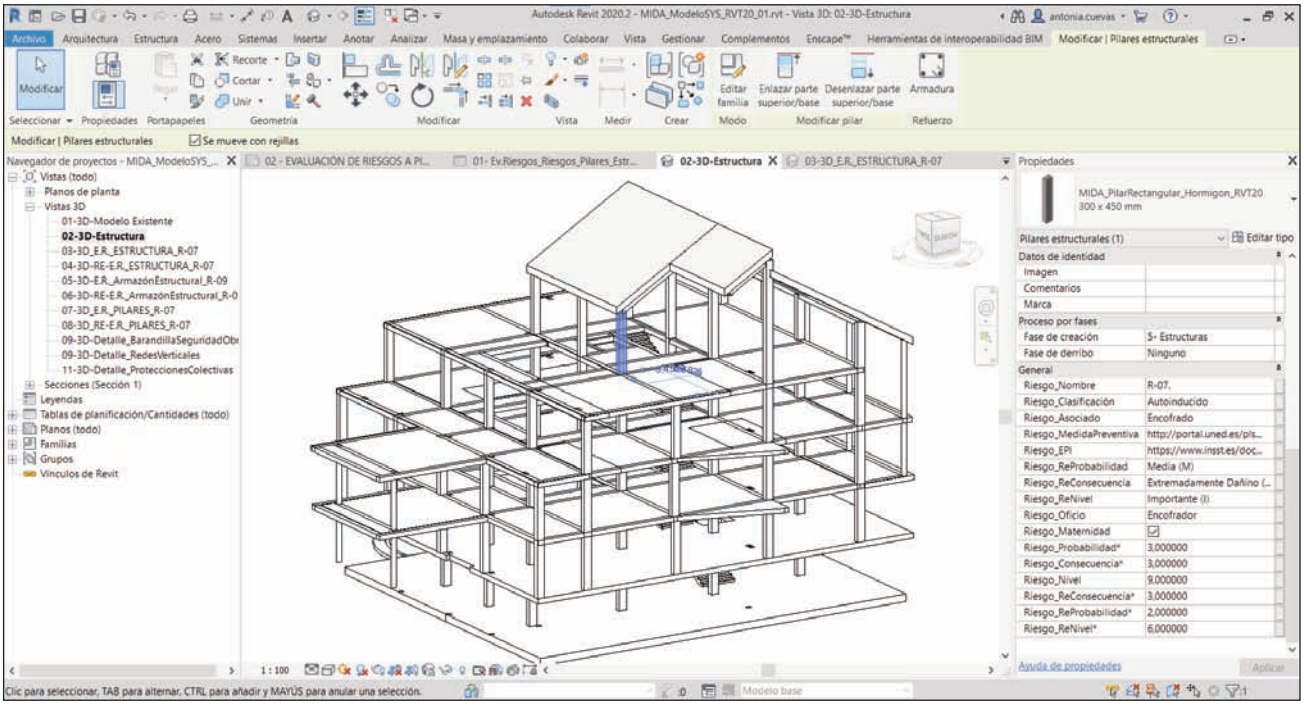



Figura 5: Pset_Riesgos en los elementos constructivos

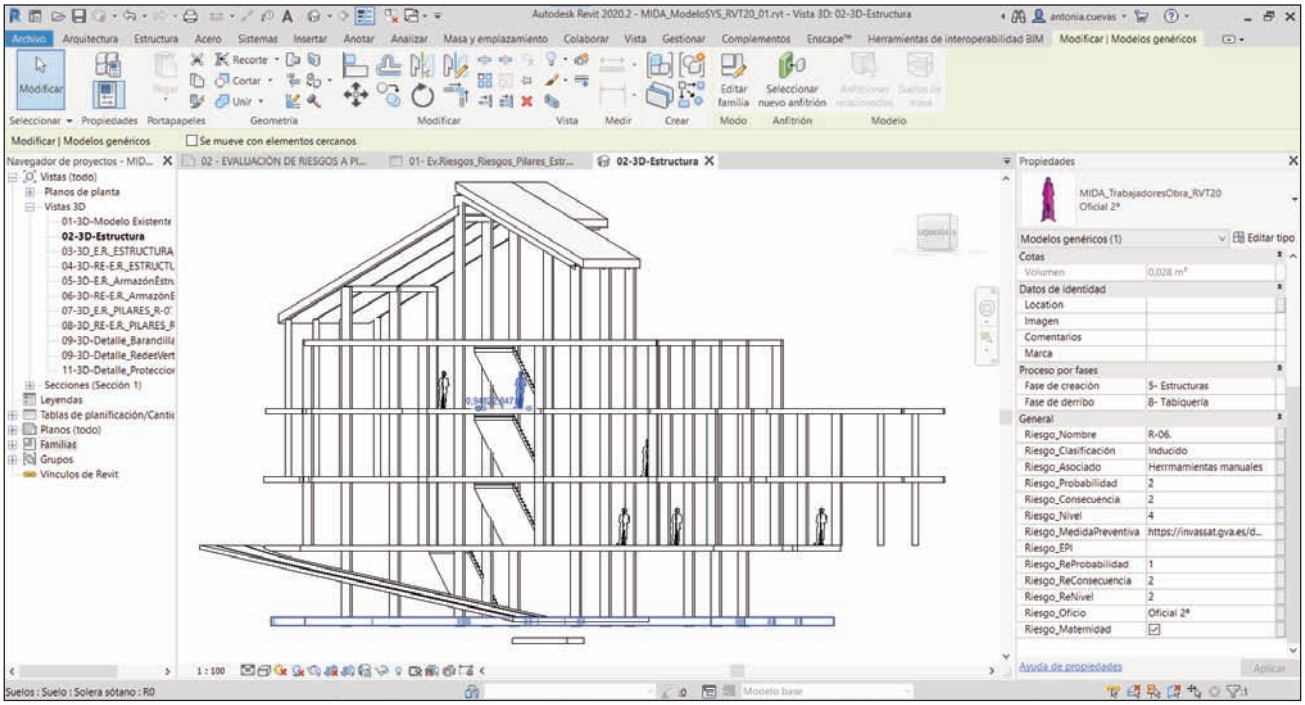



Figura 6: Pset_Riesgos en objetos BIM trabajadores.

| Propiedad | Descripción |
|---|---|
| Riesgo_Nombre | Código establecido para identificar el riesgo. |
| Riesgo_Clasificación | Identifica al riesgo según la clasificación establecida. |
| Riesgo_Asociado | Indica el producto, material, componente, actividad, proceso, tarea, oficio, localización, espacio, nivel, región o zona originador del riesgo. |
| Riesgo_Probabilidad | Cuantifica la probabilidad de que se origine el riesgo según metodología de evaluación de riesgos |
| Riesgo_Consecuencia | Cuantifica el nivel de la consecuencia en el caso de que se origine el peligro |
| Riesgo_Nivel | Resultado de la evaluación del riesgo |
| Riesgo_MedidaPreventiva | Descripción de las medidas preventivas específicas para el riesgo mediante dirección web o enlace al documento que defina las medidas preventivas para el riesgo |
| Riesgo_EPI | Listado de los equipos de protección individual (EPI) específicas para el riesgo mediante dirección web o enlace al documento que defina los EPI a emplear por los trabajadores |
| Riesgo_ReProbabilidad | Cuantifica la probabilidad de que se origine el riesgo una vez aplicadas las medidas preventivas |
| Riesgo_ReConsecuencia | Cuantifica el nivel de la consecuencia en el caso de que se origine el peligro una vez aplicadas las medidas preventivas |
| Riesgo_ReNivel | Resultado de la evaluación del riesgo una vez aplicadas las medidas preventivas |
| Riesgo_Oficio | Indica el oficio o la persona a la que afecta el riesgo |
| Riesgo_Maternidad | Indica si el riesgo es elevado para las trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia. |

Tabla 1: Conjunto de propiedades evaluación de riesgos

Con estos antecedentes, el objetivo de integrar la seguridad y salud en la metodología BIM y conseguir combinar la normativa vigente del sector de la construcción en España, metodología de evaluación y partiendo de la normativa británica de seguridad y salud en BIM, se plantea y define una estructura de la información relativa a la evaluación de riesgos en el lugar de trabajo para su integración en el flujo de trabajo a través de un conjunto de parámetros con un criterio para organizar la información de seguridad y salud dentro del modelo BIM de un activo en la fase de diseño.

Esta estructura y organización de la información permitiría al coordinador de seguridad y salud en la fase de diseño realizar un seguimiento más preciso y ágil de la información de seguridad y salud, así como un mejor control del riesgo y toma de decisiones de mayor calidad preventiva, y por extensión, una reducción de la siniestralidad en la fase de ejecución.

En base a la información a introducir en el modelo BIM del activo relativa a la disciplina de seguridad y salud, el software de modelado más adecuado para su estructuración es Autodesk Revit, por ser el de mayor implantación en el sector según datos de la encuesta mostrada en la Figura 4.

Este software admite el trabajo colaborativo entre el coordinador de seguridad y salud con la del resto de profesionales que trabajen en el desarrollo de las disciplinas del modelo BIM, propio de la metodología BIM. Por tanto, el modelo agrupa todas las disciplinas intervinientes en el proyecto logrando una simulación real de los riesgos, obteniendo datos más precisos y en consecuencia, reducir su nivel de gravedad. Además, se facilita el conocimiento de información y su transmisión de forma correcta en las futuras fases del proyecto al tratarse de datos que pueden ser exportados al formato estándar abierto IFC.

Los riesgos identificados en el proyecto de obra conformarán la base de datos. Con el propósito de crear un lenguaje común para todos los agentes participantes, los riesgos son codificados para ser introducidos en el software y se establece una clasificación en: Global, Autoinducido e Inducido, consiguiendo una metodología de identificación mucho más precisa diferenciando la fuente del peligro, es decir, identificar al causante del peligro en relación al afectado.

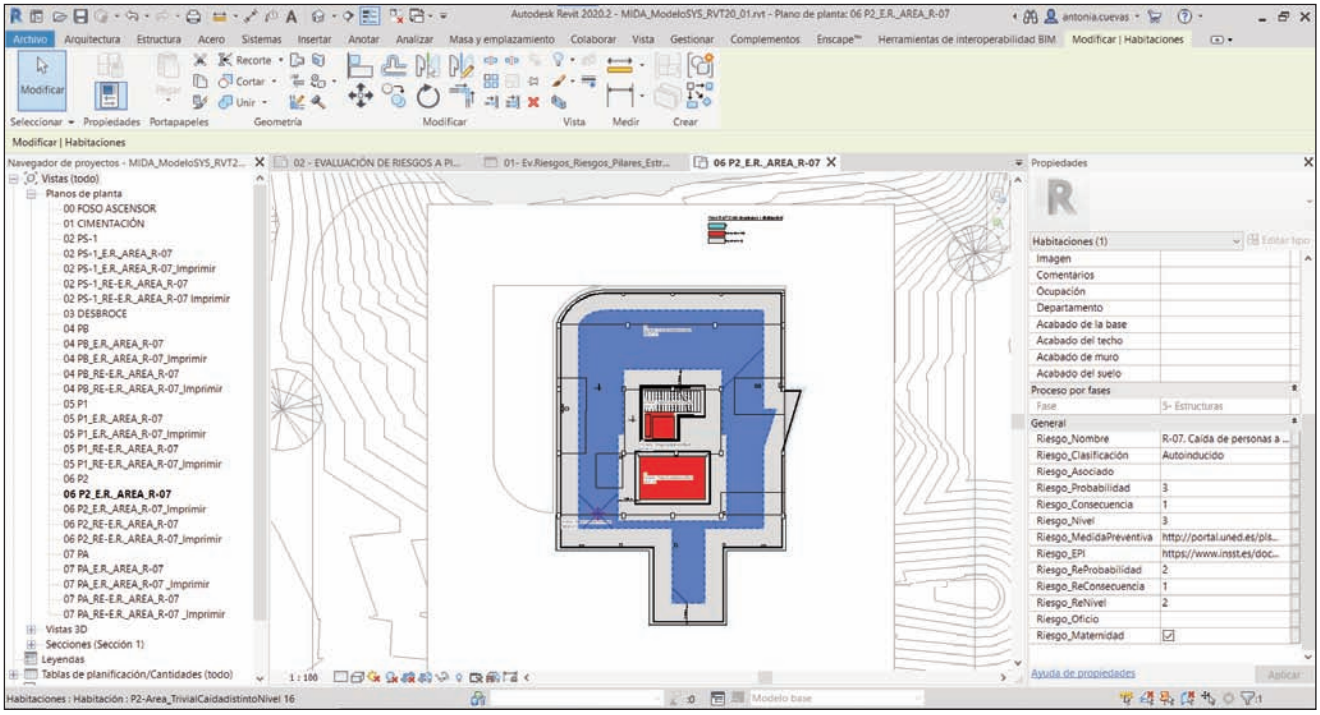



Figura 7: Pset_Riesgos en áreas.

Finalmente, sabidas las facilidades que ofrece la herramienta de modelado, el criterio para introducir la información y los datos, la información a introducir en el modelo BIM del activo se estructura en un conjunto de parámetros, conocido también como Pset (abreviatura de "Property sets" según nomenclatura inglesa adoptada internacionalmente) llamado Pset_Riesgos, mostrado en la tabla 1.

Dichos parámetros aportan información no gráfica e información vinculada externa al modelo mediante URL, los cuales son asociados a:

- Elementos BIM constructivos del modelo puesto que, conocida su ubicación espacial e información relativa a las actividades necesarias para su ejecución, es posible determinar los peligros que afecta a los trabajadores que las realizan.

- Zonas o áreas del lugar de trabajo en las que se puedan originar determinados peligros o sean por el contrario zonas de evacuación seguras.

- Objetos BIM específicos de seguridad y salud, como son los trabajadores quienes llevan asociados riesgos intrínsecos o estar expuestos a riesgos inducidos, siendo necesario consultar la planificación de obra y actividades que se ejecuten simultáneamente.

*"Esta estructura y organización de la información permitiría al coordinador de seguridad y salud en la fase de diseño realizar un seguimiento más preciso y ágil de la información de seguridad y salud, así como un mejor control del riesgo y toma de decisiones de mayor calidad preventiva, y por extensión, una reducción de la siniestralidad en la fase de ejecución".*

Un ejemplo de su aplicación es la evaluación de los riesgos asociados a la construcción de la estructura del edificio Figura 5, asociado al Oficial de 2ª que participa en su construcción (Figura 6) o a las áreas donde existe el riesgo de caída a distinto nivel (Figura 7). Cada uno de los ejemplares del modelo BIM es evaluado por el coordinador de seguridad y salud en fase de diseño teniendo en cuenta además al resto de

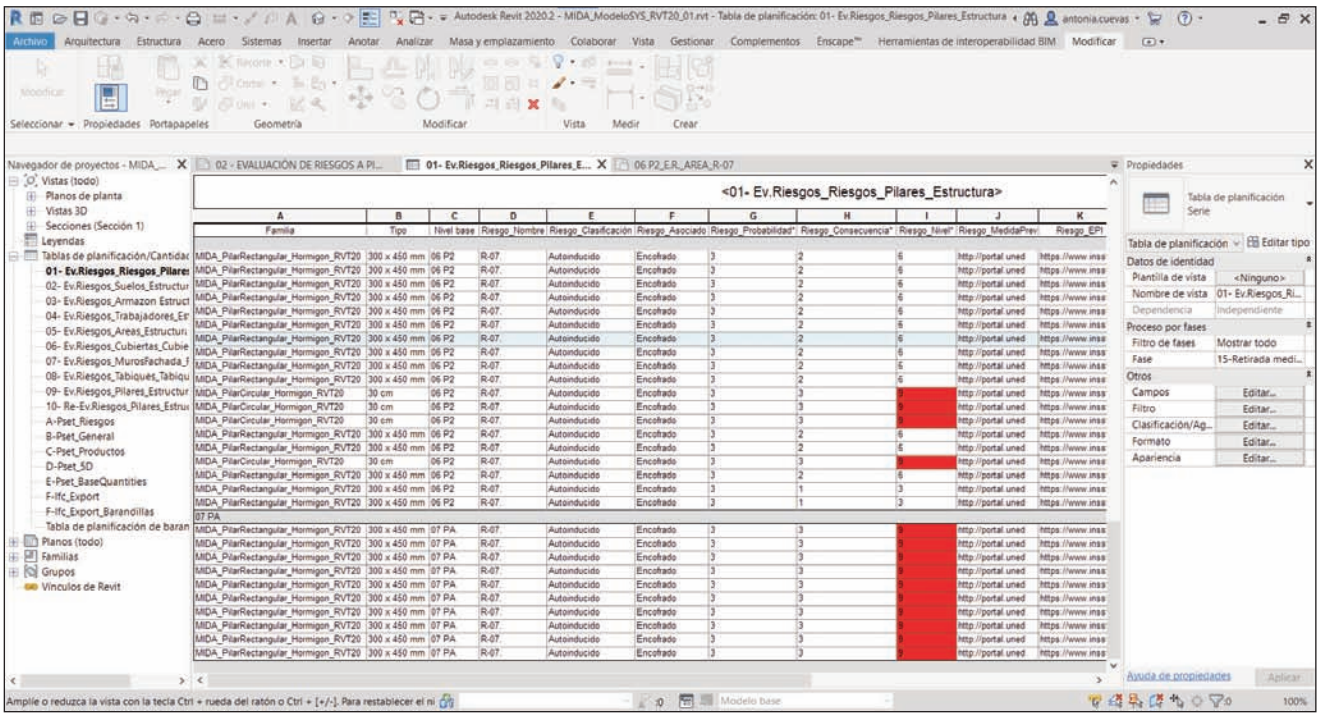



Figura 8: Tabla de planificación de evaluación de riesgosFigura 7: Pset_Riesgos en áreas.

disciplinas, factores del entorno y actividades simultáneas, completando así los parámetros del Pset_Riesgo asociados a ellos.

Los resultados de la evaluación y reevaluación de riesgos se recopilan en tablas de planificación (Figura 8), y pueden visualizarse mediante reglas de colores o en planos de seguridad y salud para que la información sea más accesible y fácil de analizar.

En definitiva, partiendo del análisis del método de evaluación del INSST, normativa vigente, guías y publicaciones de investigaciones científicas sobre la materia, se ha definido una estructura de parámetros de seguridad y salud válidos para integrar sistemáticamente la evaluación de riesgos en la fase de diseño de activos desarrollados con metodología BIM, lo que resultaría el primer paso para el desarrollo de la dimensión BIM de seguridad y salud, también denominada 8D.

Con ello, se alcanza una mejor gestión del análisis de riesgos, sin olvidar la normativa española de seguridad y salud en proyectos de construcción, pues facilita la detección de errores y correcta aplicación de medidas preventivas, además de realizar la reevaluación del riesgo, conociendo el nivel de riesgo final tras la aplicación de las medidas preventivas.

La estructura de datos definida es fácilmente entendible por cualquier coordinador de seguridad y salud, dado que se ha desarrollado a partir de la metodología de evaluación de riesgos más usada en España, lo cual facilitaría la integración de las funciones del técnico en la Metodología BIM.

Antonia Cuevas Murillo

María Isabel Durán Arroyo

# ¿Tanto molesta la Escuela de Retiro?

Fernando Varela Soto es Dr. Ingeniero Técnico de Obras Públicas y colegiado de la Zona de Madrid del CITOP desde hace más de dos décadas. Además, es profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid y en los últimos años ha presenciado en primera línea, desde dentro, el acoso y derribo al que se ha sometido a esta Escuela Univesitaria. En estas páginas, con un artículo de su puño y letra, rememora todo lo ocurrido y la situación actual de este centro, dejando la puerta abierta para reparar el daño.

*Camino por los pasillos de mi Escuela palpando el silencio y la desolación recordando cuando inicié mi carrera en este mismo centro hace más de 30 años, en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas.*

*En aquella época las clases estaban bastante llenas y eso que mi matrícula era en un grupo de tarde. Miraba a los profesores y los veía a una distancia inalcanzable; ahora llevo más de 25 años siendo uno de ellos, dándome cuenta de lo relativo de las distancias.*

*Cada uno de los pasos que tuve que dar para concluir mis estudios fue sufrido y la misma historia pude ver en mis compañeros. Después de ese primer encuentro con la vida universitaria pude ver como* ***en mi Escuela se podían concluir los dos ciclos siguientes completando la formación en segundo y tercer ciclo. Una Escuela que ha ido superando sus propios obstáculos y creciendo mientras las circunstancias se lo han permitido, llegando a tener, como indicaba un programa de Máster y de Doctorado (que fue extinguido).*** *Una Escuela Universitaria* ***cuyo objetivo tradicional era concentrarse en la docencia dejando a las Escuelas Superiores la Investigación****, con un claro sesgo práctico en la búsqueda de profesionales que en 3 cursos antes –en 4 ahora– pusieran en el mercado* ***un Ingeniero Civil con orientación inmediata al ejercicio de la profesión.***

***En 2017 empezamos a sentir como desde dentro se estaba preparando una operación de acoso y derribo.*** *Sí, desde el interior de la propia institución a la que pertenece y de un modo que, a mi juicio, nada tiene que ver con el respeto a las reglas del juego que hemos aprobado en toda la comunidad universitaria. Por un lado, la ingenuidad y el nihilismo; por otro, el caciquismo, la precipitación, y siempre la falta de consenso y la triste complicidad del resto de los centros adscritos a la UPM (mirando hacia otro lado),* ***han hecho que estemos a punto de desaparecer como centro después de más de 160 años de historia.*** *En unos casos por interés, en otros por miedo a las consecuencias y, en los menos, con el pensamiento de que estábamos librando una batalla que a muchos les era ajena.*

*Quisiera centrar estas líneas en* ***la demostración objetiva de que se está aplicando un procedimiento para eliminar a mi Escuela que no respeta ni los Estatutos*** *–normativa específica de nuestro Centro y Universidad–* ***ni cierta normativa básica desde el punto de vista del Derecho Administrativo.*** *Me permito exponer algunos ejemplos para ilustrar mi afirmación:* ***El fundamento*** *que utilizó el Rector para iniciar el proceso de supresión se basaba, según sus palabras, en* ***la confusión que generaba tener dos títulos universitarios iguales en la UPM: uno de ellos con acreditación ABET y otro sin ella,*** *considerando que esta circunstancia ponía en peligro la acreditación que todos los centros de la UPM tenían. Miren ustedes, lo hemos explicado muchas veces a quien nos ha querido escuchar:* ***el título no era ni es el mismo. El que impartía nuestra Escuela era el de***

***Graduado en Ingeniería Civil y todos los egresados salían con una doble intensificación por título (dos especialidades para entendernos mejor). En otra Escuela se impartía e imparte el título de Ingeniero Civil y Territorial (una sola intensificación por título).***

*Aunque repito cuestiones que ya han sido ampliamente destacadas,* ***el primero de los títulos siempre ha tenido una vocación finalista (formar ingenieros para ejercer la profesión) y el segundo se ha concebido desde su programa como un título que sirve de plataforma para que los alumnos continúen formándose en el Máster Caminos, Canales y Puertos.*** *Todo lo que estoy describiendo puede que sea discutido por alguien (no de la profesión por supuesto, entre nosotros sabemos perfectamente quién es cada cual), pero lo que no parece discutible es que siendo el principal problema el peligro de la pérdida de acreditación del sello ABET se le ocurra al Rector llevar a aprobación al Consejo de Gobierno el pasado mes de febrero que el Grado sea asumido y, por tanto, quede bajo la responsabilidad de un solo centro.* ***Ahora los dos títulos están en una misma Escuela. ¿Qué pensarían los señores de ABET ahora? ¿Se lo podemos explicar?*** *Y lo que es peor ¿Se lo podemos explicar de nuevo a los alumnos que terminarán el Grado en Ingeniería Civil en la UPM?*

***En septiembre de 2021 el mismo Consejo de Gobierno aprueba la supresión de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil y expone una serie de pasos que van a darse para ejecutar, nunca mejor dicho, la eliminación de un centro con más de 160 años de historia.***

*Me permito pedir disculpas a los que lean este artículo y tengan un conocimiento de como funciona una institución universitaria como la UPM e incluso ciertos aspectos comunes al Derecho Administrativo. Vuelvo a relatar hechos objetivos: quieren hacer desaparecer la Escuela y confío en que la justicia no permita que todo esto se realice sin el debido respeto a la normativa y legislación. No voy a apelar a los sentimientos, que también forman parte del día a día de un ser humano, solo y reitero, apelo a hechos objetivos. Para desmembrar un centro como la Escuela de Ingeniería Civil de manera intencionada* ***basta con vaciarla de contenido: por un lado, impedir la matrícula de nuevos alumnos a su título; en segundo lugar, no renovar o reponer profesores; y en tercer lugar y último cambiar su título de Escuela y como consecuencia llevarse los alumnos a la otra Escuela.*** *La cuestión no es que todo esto no se pueda hacer sino cómo se está haciendo.*

*Vamos a analizar estos acontecimientos detalladamente. Paso número uno:* ***en 2017 se aprueba anular la oferta de matrícula de nuevo ingreso para el título de Grado de Ingeniería Civil*** *(único título de Grado impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil)* ***con el "mandato",*** *entre otros, por parte del Consejo de Gobierno* ***de que se apruebe un nuevo título con nombre "Ingeniero en Construcción de Obras Civiles".***

***Una Escuela que ha ido superando sus propios obstáculos y creciendo mientras las circunstancias se lo han permitido, llegando a tener un programa de Máster y de Doctorado***

*Paréntesis de opinión: La verdad no sabemos cuanto daño hacen todos estos nombres que nadie entiende fuera de nuestras fronteras cuando nuestros ingenieros tienen que ejercer su profesión. Parece que todavía no nos hemos enterado de que lo que hacen nuestros ingenieros se llama "ingeniería civil" en todo el mundo y que con ese nombre no hay nada que explicar a nadie. ¿Me piden que dé un paso atrás? ¿No estaríamos defraudando a nuestros alumnos?*

*Perdón, porque me acabo de salir del guion y no, no se trata de eso, se trata de indicarles que además* ***el Consejo de Gobierno condiciona la aprobación de dicho título a la aprobación de éste por parte de dos juntas de Escuela y también a un calendario de hitos para la fusión de dos centros****. Ahora sí vamos a cuestiones objetivas. Los títulos que se proponen a la universidad deben salir de la aprobación de una Junta de Escuela y todos, absolutamente todos los centros de la UPM tienen la opción de plantear observaciones a los mismos mediante los informes correspondientes, informes que no son vinculantes para la aprobación. Que me corrijan si me equivoco, pero en este paso hay un error de forma que invalida el acuerdo del Consejo de Gobierno ya que los acuerdos nunca deben contradecir lo que digan los Estatutos o Reglamentos. Pero no queda ahí la cosa, hay más...*

*Paso número dos:* ***condicionado a un calendario de hitos y fechas en las que deben ponerse de acuerdo dos centros para fijar la fusión****. La fusión de centros se ha dado en nuestra universidad. El primer paso lo dieron las Escuelas Técnica y Superior de Ingeniería Aeronáutica. Hay otros centros que también han dado ese paso, pero la fusión se ha entendido bajo el prisma de desaparición de dos centros para crear uno nuevo que integre a ambos.* ***En nuestro caso lo que se ha propuesto y aprobado en Consejo de Gobierno de septiembre de 2021 es la supresión de la Escuela de Ingeniería Civil y la adscripción de todos sus medios a otra Escuela de la UPM. Esto tiene otro nombre que no es integrar. Los ingenieros sabemos lo que es integrar y la diferencia***

***entre dicho término y absorber.*** *No desaparecen dos centros para crear un tercero, desaparece uno para que sea absorbido por el segundo completando todo el proceso con la cesión de la gestión de todos sus activos: personal, edificio, laboratorios, etc...*

*Volvamos a hechos objetivos: tampoco se estaría cumpliendo con este acuerdo de manera íntegra lo que ya fue aprobado en 2017.* ***En dicho acuerdo también se hacía mención de que dicha "fusión" se llevaría de común acuerdo con ambas partes. Es evidente que ambas partes no han llegado a ningún acuerdo.*** *Y ahora se plantea uno la cuestión ¿Quién tiene la responsabilidad o la culpa de no haber llegado a un acuerdo? ¿Cómo se plantea resolver el conflicto?*

*Vamos con el tercer paso: ya hemos evitado la matrícula de nuevos alumnos en la Escuela de Ingeniería Civil pero* ***aún quedan un buen número de alumnos que atender y circunstancialmente se dan necesidades docentes inevitables,*** *necesidades que deben ser señaladas por los Consejos de Departamento mediante la solicitud de las figuras académicas que se estimen como necesarias. Las peticiones pasan de los Departamentos a la Junta de Escuela y de allí se da traslado al Rectorado que decide, no se sabe bien con qué criterio, si dichas necesidades docentes lo son realmente y se da traslado para aprobación (si procede) a una Comisión Permanente. Se ha dado en estas circunstancias que* ***el Rectorado ha reconocido la necesidad docente de plazas en departamentos adscritos a la Escuela de Ingeniería Civil, ha dado traslado de esta a la Comisión Permanente, y, ¡¡¡oh sorpresa!! ha creado la plaza en otro departamento distinto perteneciente a otra escuela distinta a la que se solicitó, eso sí, con una nota al pie que indicaba que dicha figura docente impartiría docencia en la Escuela de Ingeniería Civil.***

*Desde el punto de vista administrativo una completa aberración que naturalmente, en la práctica, no se ha llevado a cabo, es decir, dichos docentes nunca han impartido docencia en el departamento que lo solicitó.*

*Se crea así una especie de mercado artificial o ficticio de necesidades docentes, en el que priman cuestiones ajenas a la necesidad docente y el interés del alumnado –cuotas de poder, obtención de financiación que podrá ser asignada en el futuro al cumplimiento de otros objetivos...–, en donde las necesidades que fueron consideradas han devenido inexistentes y las que se constatan poco o nada tienen que ver con aquellas.*

*Imaginen ustedes el mismo caso con otro ejemplo: el hospital de la Princesa ante la jubilación de un médico especialista en nefrología solicita sea repuesta su plaza y el órgano competente que evalúa dicha petición decide que la plaza solicitada por el hospital de la Princesa se asigne al Hospital 12 de Octubre, eso sí, con una nota que indique que el profesional que apruebe la plaza ejercerá la medicina en la Princesa. Al Hospital 12 de Octubre llegará un nefrólogo que nadie ha pedido, que estará bajo la tutela del jefe de servicio de nefrología y ahora que venga el Director del Hospital de la Princesa a decirle al del 12 de Octubre que ese médico tiene que ir a prestar servicio a Juan Bravo y atender pacientes allí. ¿Absurdo? Sin duda. Pero además vulnerador de la lógica y los principios que inspiran cualquier organización pública y todo procedimiento administrativo.*

***Lo que se ha propuesto y aprobado en Consejo de Gobierno de septiembre de 2021 es la supresión de la Escuela de Ingeniería Civil y la adscripción de todos sus medios a otra Escuela de la UPM. Esto tiene otro nombre que no es integrar.***

*El razonamiento, pues, sería el siguiente: dejo al centro sin matrícula, dejo al centro sin profesores en la medida que puedo y los siguientes pasos están claros, aunque el orden podría haber sido en escala de órganos y no ha sido así. A los siguientes pasos se puede aplicar la propiedad conmutativa: el orden no altera el resultado. Podrían haber hecho desaparecer los departamentos por falta o incumplimiento de las ratios de profesorado: naturalmente, si quitan profesores llega un momento que el departamento o los departamentos (como es el caso) no tienen un mínimo de docentes que lo justifique. Así que el paso siguiente podría haber sido hacer desaparecer los departamentos, pero no, en esta precipitación se decide dar la puntilla desde arriba al centro proponiendo su desaparición, pero los departamentos vendrán después y sin remedio.*

*Más y más aberraciones legales ¿Se pretende convocar elecciones a un centro modificando los censos del personal que está adscrito a un centro que todavía no ha desaparecido? Se ha trasladado un título de un centro a otro sin que en las atribuciones del Consejo de Gobierno figure dicha capacidad. La respuesta: "tampoco dice lo contrario". Pretendemos suprimir un centro cuyo Título de Grado se ha trasladado a otro pero que cuenta con un Título de Máster Oficial en Planificación y Gestión de Infraestructuras que no solo permanece en el mismo, sino que tampoco se ha tenido en cuenta o al menos no se ha indicado dentro de las medidas anunciadas qué será de dicho título.*

***Todavía somos unos cuantos, no muchos, los que pensamos que el fin no justifica los medios y que las cosas se pueden y se deben hacer de acuerdo con las reglas del juego.*** *Puede que a un servidor no le parezca adecuada la idea de la desaparición de la Escuela de Ingeniería Civil, eso es lo de menos.* ***Para que desaparezca una institución que ha estado y sigue dando profesionales a nuestra sociedad durante más de 160 años es necesario un debate y un consenso****; es necesario que se ayude al proceso para generar un* ***clima de entendimiento entre las partes****. Es necesario un mínimo de* ***respeto a los profesionales de todos los ámbitos que forman parte de una institución*** *y ahora me refiero a la UPM no solo a la Escuela de Ingeniería Civil. Puede que dentro de ese debate sea necesario* ***ampliar el panorama e incluir a los sectores afectados por dicha decisión y me refiero a los colegios profesionales y muy especialmente al sector de la construcción y de la ingeniería en España.***

***Y sobre todo, es necesario cumplir el espíritu y la letra de la ley aplicable, en este caso, los Estatutos de la UPM,*** *respetando de manera estricta y escrupulosa en el procedimiento cada trámite preceptivo, permitiendo informar a quien debe hacer y dando audiencia a todos ellos. Las normas administrativas orientan y canalizan el ejercicio del poder y eso es, en sí mismo,* ***una garantía del respeto de los derechos e intereses legítimos de todos los afectados por las decisiones públicas. Más aún, es una garantía del interés general que justifica cualquier decisión pública****. Cuando se prescinde de estas garantías se puede dudar legítimamente de que el fin que se busca sea en verdad el fin que se invoca. Las Administraciones públicas –la UPM en este caso– pueden hacer casi todo, pero no de cualquier manera.*

*He pretendido desde el primer momento en que me propusieron la redacción de este artículo dar una dimensión técnico-legal al mismo (es imposible no poner un tinte de sentimientos cuando uno lleva más de 30 años ligado a la Escuela). Tanto es así y tan poco sentido del respeto a nuestra institución he sentido, tanto servilismo y tanta cobardía absurda, que* ***se ha hecho necesario buscar el amparo en la justicia ordinaria interponiendo un recurso contencioso administrativo contra los dos últimos acuerdos que han afectado al futuro de la Escuela de Ingeniería Civil dentro de la Politécnica****. Soy consciente que muchos de los que leen estas líneas comparten mi impotencia y sienten el efecto rodillo que el Rector ha aplicado para destruir una institución al amparo de los miembros del Consejo de Gobierno y con total complicidad de otro centro que ve cumplir sus objetivos colonizadores, eliminando "un título molesto".*

*Los alumnos de nuestro centro tenían claro en qué título y en qué centro se matriculaban. Ahora, los que quedan no han tenido opciones: el título se traslada y los alumnos también: ¿No es un fraude a la libertad de escoger título y centro? También les puedo hacer llegar las consecuencias:* ***un buen número de alumnos han decidido abandonar la UPM y completar sus estudios en universidades privadas de la Comunidad de Madrid.***

*La justicia decidirá si se han hecho y se están haciendo las cosas de la manera correcta mientras tanto se debilita la institución dividiendo a los pocos que quedan con promesas de tranquilidad y futuro, promesas que surgen de quien ha faltado a su palabra de manera reiterada y con un cinismo absoluto.*

> ***Siento que merece la pena luchar en esta batalla (..) siempre se está a tiempo de cambiar el rumbo para mejorar la situación.***

*Entiendo que para muchos lo más positivo es creer en ello y ver una luz al final de este negro túnel; personalmente pienso que la mentira continúa y nuestra esencia va a diluirse si no ponemos remedio. El tiempo pondrá a cada uno en su lugar (incluido a quién escribe) y nos sacará de dudas. Puede que aún, teniendo razón en los fallos de procedimiento e incumplimiento de normativa y Estatutos, la justicia llegue tarde a enmendar y cuando todo se resuelva no quede nada de lo que fue. ¿De verdad era tan importante hacer desaparecer un centro de la UPM? ¿Está siendo tan vital para la sociedad este movimiento y las prisas por ejecutarlo?*

*Quien me conoce sabe que no me desgasto en batallas innecesarias, bastantes hay que librar cada día sin buscar pleitos. Huyo de los conflictos, pero* ***hay ciertos momentos en la vida en los que uno siente la injusticia de una forma tal que es imposible mirar para otro lado.*** *Cuando estamos viendo cómo se apalea a un débil es necesario implicarse, aunque los palos vengan del más fuerte. No soy tampoco un ingenuo; en ese escenario, librar la batalla de David contra Goliat ofrece unas probabilidades muy bajas de no salir apaleado, pero también es cierto que debemos actuar en base a nuestros principios para no tener remordimientos y vencer al cómodo y cobarde que todos tenemos dentro. Siento que* ***merece la pena luchar en esta batalla, aunque se pierda. Y me gustaría acabar destacando dos cosas que son ciertas: en una batalla pierden todas las partes y siempre se está a tiempo de cambiar el rumbo para mejorar la situación.***

Fernando Varela Soto

# Entrevista a Mª Ángeles Jiménez y Jimena Saldaña con motivo del Premio ACEX a su proyecto SignalCube

Mª Ángeles Jiménez y Jimena Saldaña, recogieron en representación de su compañero y Director de Área Técnica en ALVAC, Miguel Roucher, el pasado mes de octubre el XVII Premio de ACEX en la categoría de asociado - Premio Jesús Valdecantos, con el Proyecto SignalCube, de la manos de la Vicepresidenta Primera del CITOP, María Jesús Bravo Gómez. Y para que nos cuenten más sobre este y otros proyectos innovadores que se están llevando a cabo en ALVAC, hemos hablado con ellas y compartimos esta entrevista.

*Mª Ángeles Jiménez Rufino es Ingeniera Técnica de Obras Públicas y Graduada Ingeniería Civil. Cursó un Máster de Gestión de la Innovación con AENOR y desde 2014 su carrera está orientada a la Innovación. De los 14 años que lleva en la plantilla de ALVAC, los últimos cuatro ocupa el puesto de Responsable del Área de Innovación de la empresa. La entrevistamos hace ya algunos años en estas mismas páginas, puedes leer su entrevista aquí.*

*Jimena Saldaña Dueñas es Ingeniera Técnica de Obras Públicas desde 2003 y EuroIng, con la adecuación de su título a través de FEANI. Además, es Técnica Superior en Prevención de Riesgos Laborales, con las tres especialidades. En 2007 hizo un primer Máster en PRL con la especialidad de Seguridad en el Trabajo y unos años después, ya trabajando en ALVAC, cursó un segundo Máster con el que obtuvo las otras dos: Ergonomía y Psicosociología e Higiene Industrial. Es la Responsable del Servicio de Prevención Propio de ALVAC.*

**El año pasado ya obtuvisteis una distinción de ACEX por vuestro proyecto SmartPilot que tuvimos oportunidad de leer en Aforos ¿Qué ha supuesto para vosotras y para ALVAC ganar esta distinción por segundo año consecutivo?**

*"Son los Goya de nuestro sector, lo mejor que nos puede pasar, el culmen de este trabajo de investigación y seguridad",* comienza apuntando Mª Ángeles. *" Llevamos muchos años participando en los Premios ACEX, incluso en las dos categorías, y no es sencillo conseguir ideas y materializarlas para presentar a este concurso"*, añade Jimena Saldaña.

*"Además, el Premio se llama Jesús Valdecantos, que fue el fundador de nuestra empresa, con lo que ganarlo es 'traerlo a casa'. El año pasado ya lo hicimos y fue un gran honor, estábamos en plena pandemia y no pudo ser celebrado y compartido como tocaba. Así que, este año lo hemos acogido con doble alegría porque no esperábamos volver a ganarlo; además al ser presencial, el reconocimiento ha sido muy gratificante. Ya en la propia sala, pudimos compartirlo con algunas de las personas con las que hemos trabajado y que sienten contigo esa emoción",* añade la Directora de Innovación.

Además, continúa, *"no lo sentimos como el reconocimiento a un único proyecto si no a una trayectoria en la que venimos trabajado muy a conciencia para ser innovadores en todos nuestros procesos y sobre todo en lo que respecta a la seguridad". Y es que, añade la Directora de Prevención, "de hecho para poder conseguir estas ideas, creamos unos premios dentro de la propia empresa que motivaran a los compañeros y que sirviera para que aportasen sus proyectos todos los trabajadores, que son quienes mejor conocen las necesidades de seguridad que se pueden tener a pie de obra".*

*"ALVAC está en el entorno a los 650 empleados en España y aquí innova todo el mundo. Cualquier empleado, de cualquier lugar geográfico o puesto de trabajo, puede aportar ideas. Todas son válidas. Las recogemos a través de los premios y tratamos de canalizarlas: algunas se convierten en pequeñas mejoras dentro de nuestros empleos y otras tienen más recorrido y se convierten en proyectos de innovación",* señala Mª Ángeles.

Y es que la comunicación y la coordinación se maneja fluidamente en ALVAC, tal como relata Jimena Saldaña: *"La mayor parte de nuestros trabajadores lo son de la conservación de carreteras, aunque también hay de Obra Civil y firmes (extendido de aglomerado), trabajadores de jardinería, mantenimiento de instalaciones, limpieza de edificios, limpieza de playas, etc. Y absolutamente todos ellos aportan sus propuestas".*

**Aunque hemos podido ver la presentación que se hizo en la entrega de premios de ACEX ¿En qué consiste SignalCube?**

*"SignalCube viene de una idea nacida en los Premios de Alvac hace unos cuantos años ya. Surgió cuando aún la tecnología que se necesitaba para llevar a cabo la propuesta no estaba preparada, así que, buscábamos alternativas más sencillas"*, comienza Jiménez.

*"La idea de esta trabajadora era mejorar la señalización en trabajos nocturnos o en túneles mediante un tipo de holograma que protegiera a los trabajadores de las carreteras",* explica Saldaña.

*"Para nosotros es casi una obsesión lograr que siempre haya algún elemento antes del trabajador que sirva para incrementar su seguridad, que él no sea el primero en exponerse.*

Jimena Saldaña y Mª Ángeles Jiménez tras recibir el Premio Jesús Valdecantos en la categoría de asociados

*Cuando nos llega esta propuesta la tecnología aún no estaba madura y era carísimo tratar de poner en marcha la idea. Así que nosotros investigamos qué soluciones había en el mercado a las que pudiéramos dar un uso diferente para satisfacer nuestras necesidades.*

*Y así apostamos por aplicar una tecnología que se usaba en eventos –como la proyección en la fachada de la Catedral de Burgos en su centenario- para la señalización. Hemos ido ajustando determinados parámetros y estamos haciendo pruebas piloto con ello. Y esto es algo que hacemos a menudo.*

*Aunque a veces innovamos a través de grandes proyectos, como el del año pasado, el SmartPilot, más frecuentemente hacemos "investigación de guerrilla": buscar soluciones baratas, que estén en el mercado, que no tengan un plazo de desarrollo larguísimo y que podamos poner en marcha con cierta celeridad para solventar problemas o retos",* señala Mª Ángeles, a lo que Jimena apostilla: *"adecuar tecnología ya existente a lo que hacemos".*

En esta línea, continúa Jiménez, *"hacemos pruebas con todas las nuevas tecnologías que encontramos en el mercado y creamos campos de pruebas en alguna de las zonas donde estamos trabajando. Y SignalCube es uno de estos proyectos que se está probando en la UTE Somosierra, en la A-1.*

*Es una cajita con forma de cubo que proyecta una imagen y se utiliza ya en eventos de tipo cultural. Es*

María Ángeles Jiménez y Jimena Saldaña sostenienen los Premios ACEX Jesús Valdecantos de 2020 y 2021

*pequeño y fácil de transportar y, además, es algo que se programa desde el teléfono móvil con lo que, con sencillez y dinamismo, se puede adaptar a las necesidades que van surgiendo en la tarea.*

*En nuestro caso",* añade Saldaña, *"hay obras de corta duración en el tiempo (un día, dos días) en las que la normativa -Norma 8.3 IC Señalización de Obras Fijas - no te obliga a pintar las marcas viales temporales (amarillas) y en este tipo de obras encaja muy bien esta solución, pues las marcas no se pintan porque se tarda más que en realizar la propia obra, no porque no sea importante. De modo que poder hacerlo de este modo, es una posibilidad muy interesante.*

*Esta tecnología existe y se utiliza a menudo en el carro de la conservación, lo que ocurre es que a veces el carro se deja lejos, o lo dejas dentro del corte para proteger a los trabajadores, y con esta máquina puedo poner la imagen que necesite sin tener que utilizar el carro".*

*"Estamos en momento de pruebas, investigando todas las posibilidades que sirvan para mejorar la seguridad en todo momento. para desvíos o para comunicar mediante paneles informativos proyectados más cerca de la obra o intervención, en lugar de ponerlos en el pórtico más próximo (que a veces no está realmente muy cerca).*

*Las marcas viales las recoge la norma y sabemos que se pueden hacer. Sin embargo, hay otras cuestiones informativas que pasan por la gestión de la Dirección General de Tráfico, de modo que, habrá que tratar de consensuar con la institución todas estas posibles mejoras que estamos explorando",* apunta la responsable de Innovación.

Además, *"hay que tener mucho cuidado con donde se proyecta para no deslumbrar al conductor. Se están probando y asumiendo que puede generar deslumbramientos, así que hay que cuidar que de manera indirecta no vayas a solucionar una cosa y generar riesgos en los usuarios que vienen en sentido contrario. Es por ello que de momento sólo se está proyectando al suelo"*, añade la Responsable del Servicio de Prevención.

**Hemos conocido el Robocone, las soluciones antibiebla, el SmartPilot, y ahora SignalCube ¿qué otros proyectos tenéis entre manos?**

*"Hay algunos proyectos que tenemos entre manos pero de los que aún no podemos hablar. Sin embargo, sí podemos presentarte el Proyecto Entorno, que estamos llevando a cabo con las empresas AUDECA e INCLAN, la Universidad Politécnica de Madrid y financiado por CDTi, para la optimización de los trabajos de siega en conservación de carreteras a través del análisis de datos de la*

*previsión meteorológica, la teledetección y otros sensores multiespectrales.*

*Este proyecto finaliza en febrero de 2022 y gracias a él, vamos a poder aportar un criterio claro para la realización de esta tarea de mantenimiento",* asegura Jiménez.

*"Este segado ecológico está aliado con Producción, porque hay que invertir menos tiempo en segar, y además con Prevención, porque se expone al personal menos tiempo sobre la carretera",* añade Saldaña.

Además, la Directora de Innovación nos habla de *"un piloto que estamos llevando a cabo en Cantabria durante 3 meses, con la empresa tecnológica Asimob. Es un proyecto de visión artificial, similar al SmartPilot, pero con señalización. El sistema permite hacer un inventario en lugar de en tres días, en uno, que es lo que se tarda en recorrer la carretera.*

*Además, estamos trabajando en el trabajador conectado, mediante sensores que puedan detectar, entre otros, una caída brusca, un cambio de altura o un golpe de calor y lanzar una alerta. Este sensor también nos ayuda a realizar un seguimiento COVID en caso de tener algún positivo",* apunta Mª Ángeles Jiménez Rufino.

**¿Qué nos puedes contar sobre otros proyectos con los que hayáis innovado con anterioridad? ¿se están utilizando con buenos resultados?**

*"En ALVAC llevamos innovando desde hace muchos años, al principio casi sin saber que lo estábamos haciendo y desde 2012, bajo un sistema de gestión de la I+D+i conforme con la Norma UNE 166002:2014. Quizás los proyectos más relevantes son aquellos que desarrollamos con financiaron de CDTi como Robocone, Indicatec o MDSS, y donde nuestro reto actual es ser capaces de llevarlos a mercado.*

*También es importante el desarrollo y mantenimiento del producto o servicio obtenido una vez que acaba el proyecto, estamos creando alianzas con empresa tecnológicas una vez que entregan los resultados las Universidades o Centros Tecnológicos, esta cuestión es una lección que hemos aprendido de cara a futuro",* concluye Mª Ángeles Jiménez Rufino.

Y añade: *"Estamos a punto de que se produzca el cambio sustancial en la mejora que todas estas aplicaciones traen a la conservación de carreteras. Igual que ha llegado el 5G y las comunicaciones a revolucionar muchos ámbitos (el ocio, la comunicación, las relaciones,..), está llegando al fin a la carretera, gracias también a la presión que está ejerciendo el coche autónomo. Y todo lo que tiene que ver con las tareas de conservación va a cambiar. Entre otras cuestiones, será necesario tener personal que conozca todas estas tecnologías".*

En la calle José Abascal está ubicada la sede de Alvac donde trabajan nuestras compañeras de la Zona de Madrid

*"Para los trabajadores a pie de obra, en muchas ocasiones, todas estas tecnologías son muy lejanas. Es necesario simplificarles el uso de sensores o dispositivos y aún no son conscientes de las repercusiones positivas que todo esto va a tener en su trabajo"*, indica Jimena Saldaña.

*"En los pilotos que hemos ido haciendo, tenemos una reunión de arranque en el Centro Coex donde se va a implementar esa tecnología cabo para explicarles cómo funciona y cuáles son los beneficios que aporta, especialmente si son dispositivos que invaden su privacidad",* indica desde Innovación, *"aunque son trabajadores muy concienciados por el nivel de seguridad que se exige, en particular, en algunas demarcaciones",* añade desde el Área de Prevención.

*"Además, todo esto se enmarca en nuestra reciente certificación en Seguridad Vial (ISO 39001) que busca tanto la seguridad interna como externa. Hay distintos entornos que hay que mejorar: factor humano, vehículo y entorno. Y este tipo de proyectos, se incorporan en el factor entorno. El factor humano lo atendemos con formación, enseñando al personal cómo tiene que hacer; y el factor vehículo, manteniendo*

*nuestros equipos en las mejores condiciones y con las mayores medidas de seguridad posible",* termina Jimena Saldaña.

**Ambas habéis comentado que hay muchas compañeras de profesión en ALVAC y aquí estoy hablando con dos directoras de Área ¿Veis vosotras el techo de cristal?¿cómo vivís en femenino la profesión de ITOP?.**

*"Yo no soy de cuotas", comienza Mª Ángeles, "no creo que se nos "coloque" aquí o allá porque seamos mujeres, al contrario, creo que hay mucho esfuerzo y talento. No creo que sea fácil y seguro que las mujeres podremos llegar más lejos ¿Si existe un techo? Sin duda. Pero al menos nosotras hemos tenido la oportunidad de liderar Innovación y el Servicio de Prevención Propio respectivamente.".*

*"Por supuesto que sí",* asegura Jimena Saldaña Dueñas *"aunque si me permitís un consejo, a mi parecer es conveniente desarrollar una especialización. Mª Ángeles se ha especializado en I+D, yo en Prevención. Y es una manera de conseguir un buen desarrollo profesional".*

A lo que añade *Mª* Ángeles Jiménez Rufino: *"Y es importante que sepan que hay muchas opciones más allá de estar en medio de una obra. Son muchísimas las salidas profesionales para la Ingeniería Civil y tienen que ver con muchas cosas más allá de la ferralla o el hormigón".*

Hoy se ha hablado innovación y seguridad, pero las dos colegiadas y directoras de ALVAC añaden muchas opciones: sistemas de gestión, infraestructura verde, explotación de carreteras, docencia, y muchas más.

## LA CLAVE DEL ÉXITO EN INNOVACIÓN DE ALVAC

***Ha habido siempre mucha sinergia y muy buen entendimiento entre toda la empresa, la innovación forma parte de nuestros valores. Las ideas llegan desde el propio personal y luego se gestionan de la mano con el Departamento Técnico o de Seguridad, según el tema concreto. Y esta buena relación entre las partes de la empresa, da muy buen resultado.***

*"En cuanto al trato con la gente, nunca he tenido problemas con nadie: ni por arriba, con superiores; o compañeros técnicos ni con el personal de obra, cuando visito los trabajos. Creo que depende de la persona con la que te encuentres el hecho de sentir un trato diferente. Afortunadamente los operarios cada día están más acostumbrados, ya que cada vez más a menudo, son mujeres las que ocupan puestos de Jefe Coex, de Operaciones o de Explotación",* opina Jimena.

*"En ALVAC hay muchas mujeres en el ámbito de la conservación, aunque quizás si fijamos la vista más en la Obra, pues encontramos a menos. También tenemos Jefas de Obra, pero en este caso no en las mismas proporciones que ellos",* asegura Mª Ángeles.

**Y para finalizar, me gustaría saber si animáis a las futuras estudiantes universitarias a que se incorporen a la profesión de Obras Públicas.**

# Mejoras en la movilidad y accesibilidad de la Avda. Juan Carlos I de Alcalá

El Ayuntamiento de Alcalá de Henares ha aprobado el proyecto de mejora en la movilidad y la accesibilidad en la Avenida Juan Carlos I, en el barrio de La Garena, que dispone de una inversión de 303.870,35 euros y supondrá la modificación de 12 pasos peatonales y la modificación puntual de aceras a lo largo de toda la vía. Estas mejoras están orientadas a incrementar la seguridad de los viandantes en la avenida y en las calles Fausto Elhuyar y Jorge Juan, que desembocan en ella. Además, se desplazarán y reestructurarán las paradas de autobús de la calle.

La intervención, que durará aproximadamente dos meses y medio, forma parte de una inversión de 900.000 € que el Ayuntamiento va a destinar a la reforma y rehabilitación de vías públicas, pasarelas peatonales y rotondas, y que va a contar con inversiones en todos los barrios de Alcalá.

A su vez, estas medidas se en marcan en el Plan Estratégico de Movilidad Sostenible que, con el Plan ReiniciaAlcalá , puso en marcha el plan de movilidad, asfaltado y aceras, con una inversión de más de 7 millones de euros.

**Getafe**

El Ayuntamiento de Getafe está colocando estacas para delimitar la vía pecuaria que une el Cerro de los Ángeles con Perales del Río, de la vía pecuaria que cuenta con un camino de zahorra, paralelo al carril de circulación de vehículos, y que únicamente puede ser utilizado por peatones, ciclistas y animales.

La Policía Local vigila que se haga un correcto uso tras su reapertura de la vía pecuaria del Cerro de los Ángeles, que cuenta con un único sentido de circulación, en dirección salida desde Perales del Río, con límite de velocidad de 20km/h en todo el recorrido, para lo que se han instalado bandas sonoras y distintos elementos para indicar la reducción y precaución.

**Rivas Vaciamadrid**

El Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid ha invertido un total de 80.000 euros en la iluminación inteligente de 45 pasos de peatones en varias zonas de la ciudad; concretamente, se ha adjudicado el suministro y la instalación de 72 proyectores para la puesta en marcha de estos sistemas de iluminación de LED, que se ubican junto a las aceras de los pasos de cebra para mejorar la visibilidad y la seguridad de los peatones.

Avenida Juan Carlos I, en el barrio alcalaíno de La Garena

Estos sistemas de iluminación inteligente, que funcionan con sensores de movimiento, consiguen reducir en el riesgo de atropellos nocturnos entre un 20% y un 30% y se suman a los 30 que ya existían en el municipio desde principios de este año.

**San Sebastián de los Reyes**

La segunda fase del Plan de Asfaltado Integral ha arrancado, tras concluir los trabajos tanto en el paseo del Perú, en la urbanización Ciudalcampo, como en las avenidas de Pesadilla y Sancho Rosa de la urbanización Fuente del Fresno. Esta fase se desarrollará entre el 9 y el 17 de diciembre para la sustitución del pavimento adoquinado por asfalto en las glorietas del paseo de Europa con la calle Leopoldo Gimeno y con la de María Santos Colmenar.

Las obras implicarán cortes de calles temporales en diversos tramos afectando tanto a vehículos particulares, como a los autobuses que habitualmente circulan por esta vía, que sufrirán desvíos el cambio provisional de sus paradas.

Esta segunda fase del Plan de Asfaltado Integral de San Sebastián de los Reyes , que se iniciaba el 29 de noviembre, tiene previsto intervenir en la ciudad, dentro del casco urbano y en las urbanizaciones, actuando en un total de 60.680 metros cuadrados de superficie y con una inversión 1.210.000 euros.

El Ayuntamiento aporta información actualizada de los tramos y vías en los que se van realizando las operaciones de asfaltado, la marcha de las mismas y su finalización en https://sanseasfalto.es/

grupo TECOPY

tecopysa

## INGENIERÍA ESPECIALIZADA

Unidad de negocio especializada en los ámbitos de la **ingeniería civil, hidráulica y gestión del ciclo integral del agua.** Realizamos proyectos, estudios y planes de explotación de obras hidráulicas, saneamientos, depuración y abastecimientos, así como la ejecución de asistencia técnica en la construcción de infraestructuras de gestión del agua. Además, participamos en trabajos de consultoría relacionados con la seguridad y explotación de presas, elaborando propuestas, estudios e incorporando herramientas y tecnologías avanzadas (geolocalizacón, uso de drones, generación automatizad de partes de trabajo) para una mejor gestión de la infraestructura.

cotesa

## SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

Unidad de negocio especializada en la **consultoría y el desarrollo de soluciones tecnológicas** utilizadas para la optimización de procesos de negocio y la gestión territorial mediante uso intensivo tecnologías de la información geográfica y teledetección espacial. Además, acumulamos conocimiento y experiencia en el desarrollo de proyectos smart city, soluciones de movilidad, desarrollo de geoportales y visores, tecnología LIDAR y sistematización de la información.

enclave

## FORMACIÓN DE ALTO IMPACTO

Unidad de negocio especializada en **consultoría formativa y tecnológica aplicada a la educación**, con expertise para el desarrollo e implementación de soluciones e-Learning, elaboración de contenidos digitales y generación de productos tecnológicos de alto impacto para el sector de la enseñanza. Destaca su oferta formativa on line para el sector de la Ingeniería y Consultoría, que podrás visitar en la siguiente dirección: **https://enclaveformacion.com/oferta-formativa/**

**WWW.GRUPOTECOPY.ES**

GRUPO TECOPY @GRUPO_TECOPY