

## CONVENIO ICCL

**E**l Instituto de la Construcción de Castilla y León y la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León han firmado un convenio de colaboración cuyo principal objetivo es promocionar la mejora de la calidad de la edificación y las obras públicas en Castilla y León. La firma tuvo lugar el pasado 25 de septiembre en Valladolid y estuvo presidida por el consejero de Fomento, D. José Manuel Fernández Santiago, y por el presidente del ICCL, D. Alberto Combarros Aguado.

Con este convenio se pretende impulsar acciones de I+D+I y tecnológicas en el sector de la Construcción en la Comunidad apostando por la mejora continua del proceso constructivo a través de las siguientes líneas estratégicas:

- Programación, organización y seguimiento del control de la calidad de la edificación y las obras públicas en sus distintas fases.
- Estudio y análisis de todo el proceso constructivo tanto del pro-

yecto y la ejecución, como del uso y mantenimiento de las obras.

- Apoyo y asesoramiento a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.



*El Consejero de Fomento, D. José Manuel Fernández Santiago y el Presidente del Instituto de la Construcción de Castilla y León, firmando el Convenio.*

- Formulación y actualización de la normativa.

Este Convenio abarca una etapa de cuatro años durante los cuales se pretende poner a disposición de los

agentes de la Construcción un marco técnico-jurídico adaptado a los nuevos retos que imponen la aparición de la Ley de Ordenación de la Edificación y el Código Técnico de la Edificación y que debe constituir una garantía de calidad, confort y seguridad para el usuario de dichas obras.

Por otra parte, durante el acto de firma del Convenio, tuvo lugar el nombramiento del Excmo. Consejero de Fomento como Presidente de Honor del Instituto de la Construcción de Castilla y León. ■

## DATECH HA PRESENTADO LAS ÚLTIMAS VERSIONES Y SOLUCIONES DE AUTODESK

**T**ech Data, a través de Datech, su división especializada en el entorno CAD, ha celebrado la II Edición de *autodesk.cadsolutions.expo/2001* presentando las últimas versiones y soluciones de este producto.

En esta ocasión se han presentado todas las soluciones de Diseño Asistido por Ordenador (CAD), Fabricación Asistida por Ordenador

(CAM), Ingeniería Asistida por Ordenador (CAE), Sistemas de Información Geográfica (GIS) y Arquitectura, Ingeniería Civil y Construcción (AEC): AutoCAD 2002, Autodesk Inventor 6, Autodesk MAP 5 en las sesiones de Cursos gratuitos con demostraciones sobre soluciones para proyectos mecánicos, Sistemas de Información Geográfica, Topografía,

Construcción, Infraestructuras...

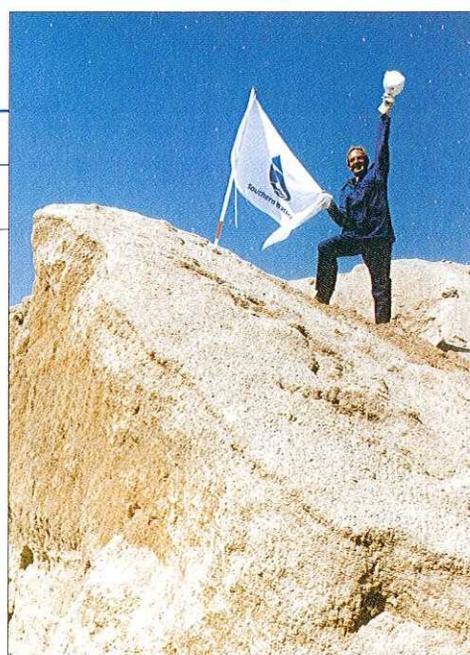
Asimismo, *autodesk.cadsolutions.expo/2001* contó también con un laboratorio patrocinado por Compaq y equipado con potentes equipos para su prueba por los visitantes siguiendo un guión, de forma que pudieran experimentar por sí mismos las características y ventajas que pueden aportar a su trabajo. ■

## APROVECHAMIENTO DE LOS LODOS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Algunas empresas dedican grandes cantidades de tiempo y dinero a desarrollar nuevas técnicas de tratamientos de lodos, esenciales para resolver el problema derivado de dos factores: la prohibición de verterlos al mar y la obligación de tratar todas las aguas residuales urbanas que impone la nueva Directiva de la Unión Europea. A medida que esos tratamientos se van haciendo más sofisticados, es inevitable que cada vez se produzcan más lodos. Es decir, cada fase del tratamiento reduce la cantidad de lodos que acompañan a los efluentes, pero que, por consiguiente, se quedan en los sistemas de depuración. A pesar de los problemas que ello supone, se está ganando la guerra contra estos nuevos "invasores", que se convierten en fertilizantes de alta calidad ("torta de lodos") que contribuyen a aumentar el rendimiento del suelo.

Cuando esté en marcha el programa de tratamiento de lodos de Southern Water, esta compañía tendrá un total de 16 instalaciones con sus secadores, digestores y equipo para fabricar la torta. Ya está instalado en Millbrook, Southampton, el primer secador *Swiss Combi* y otros cuatro están en construcción. De momento se utilizan algunos métodos provisionales de tratamiento por cal para evitar la acumulación de lodos sin tratar que no utilizables como abonos. Mezclar la torta sin tratar con cal reduce los malos olores y los microorganismos patógenos.

De todos los lodos procedentes del tratamiento de las aguas residuales, tan sólo se tiran a los vertederos una mínima parte, pero en cualquier caso esa parte es cada vez menor. La torta que se trata en los digestores tiene aproximadamente un 7% de sólidos secos, que son mucho. Esto se



El director comercial de Southern Water, sobre un montón de abono hecho a base de lodos desecados procedentes de las aguas residuales.

consigue con tambores espesantes en los que se introducen los lodos que tienen entre un 1 y un 4% de sólidos y se les añaden polímeros hasta conseguir una proporción del 7%.

Otro aspecto interesante del proceso es la reconstitución de la torta, consistente en llevar la torta de las centrífugas intermedias y mezclarla con lodos líquidos hasta conseguir de nuevo lodo con el 7% de sólidos. El producto resultante, una torta con el 25% de sólidos, permite reducir los costes de transporte y el movimiento de vehículos. ■

## ACUERDO DE COOPERACIÓN PARA EL MERCADO DE COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS

General Cable ha llegado a un principio de acuerdo con Brugg Kabel AG para comercializar conjuntamente cables de energía y accesorios relacionados para el mercado mundial de Compañías eléctricas. Su intención es combinar sus fuerzas para proveer una gama completa de productos, servicios y tecnología de alta calidad. La oferta de productos incluirá cables de media y alta tensión hasta 400 kV, además de servicios de instalación llave en mano e Ingeniería. Además, ofrecerán a las



Compañías eléctricas cable de fibra óptica para sus redes de comunicaciones.

Brugg Kabel cuenta con experiencia probada en la fabricación, Ingeniería e instalación de cables de energía de AT. General Cable Iberia cuenta, por su parte, con la experiencia técnica y la capacidad de fabricación para producir cables de energía de BT, media y AT hasta 220 kV con

una fuerte presencia en sus mercados locales.

En General Cable Iberia trabajan 1.300 personas y su volumen de negocio en 2000 superó los 50.000 millones de pesetas, siendo líder indiscutible en el mercado de cables de la Península Ibérica. Sus instalaciones productivas (cuatro fábricas) ocupan una superficie total de 445.000 m<sup>2</sup>. Dispone, además, de una importante red comercial distribuida por España y Portugal con presencia en otros países como Noruega, Brasil y Argentina. ■

# GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ESPECIALES, TÓXICOS Y PELIGROSOS EN NAVARRA

La posibilidad de recuperar y la necesidad de eliminar ciertos residuos peligrosos son una consecuencia del panorama normativo que la línea de europeización nos está imponiendo a corto plazo, a través de sistemas de certificación medio ambiental, mecanismos legales y cargas, que obligan a las empresas productoras a gestionar adecuadamente sus residuos.

En este contexto, resulta necesaria una figura operativa cuya labor específica corresponda con la de gestionar dichos residuos industriales, ofreciendo un servicio logístico entre productores y recicladores o eliminadores finales.

Estas empresas gestoras recogen los diferentes materiales y residuos de los productores, cada uno, en sus contenedores correspondientes y cumpliendo con las normas de transporte específicas. Éstos se descargan en las instalaciones, que actúan como centro de transferencia para su almacenamiento donde permanecerán el

menor tiempo posible, hasta el momento de llevarlos al centro o gestor final donde serán reciclados. En el centro de transferencia no se realiza tratamiento alguno, salvo lo que pueda ser una reclasificación normal, prensado de balas, etc.

El proceso de trabajo en este tipo de centro comienza con la recogida de materiales y residuos generados por los diferentes productores una vez separados adecuadamente y envasados en contenedores apropiados. A continuación, se transportan en vehículos debidamente autorizados y acondicionados hasta la nave o centro de transferencia, donde se procede a su descarga por personal formado y según las medidas de seguridad e higiene personal estipuladas. El almacenamiento se realiza en el emplazamiento destinado, dentro de los bidones y contenedores y con el etiquetado necesario para su inmediata localización. La salida de los mismos se produce, en vehículos autorizados y acondicionados, hacia las

plantas de tratamiento, eliminación, reutilización, reciclado y regeneración de residuos, productos y materiales para su destino final.

La obtención de la licencia del Gobierno de Navarra para desarrollar este tipo de actividad requiere la presentación de un documento que ponga de manifiesto el compromiso adquirido para la aceptación, por

parte de los diferentes receptores finales, de cada uno de los residuos que se pretenden gestionar. Es decir, una licencia para cada uno.

Los peligrosos son principalmente, aceites, disolventes y lodos de depuradoras, de pintura y rectificadora (derivados del tratamiento de metal). En Navarra existen varios autorizados por el Gobierno para determinados sectores de destino que, en general, reflejarán cierto grado de especialización en los productos. Existe el proyecto de instalar un centro de transferencia para residuos peligrosos y no peligrosos en Olite, por iniciativa de una organización europea, CCR, dentro de su política de expansión en el campo de la gestión integral de residuos industriales. CCR ofrece un servicio como operador logístico incluyendo el diseño previo de las necesidades, un control de la legislación y la gestión de los requerimientos administrativos, bajo procedimientos certificados, según la normativa ISO de calidad.

Esta empresa tiene cobertura en toda España, a través de una serie de empresas asociadas bajo el acuerdo de franquicias que son las que realizarán el movimiento físico de los residuos trabajando, según los procedimientos de calidad (ISO 9001) y de medio ambiente (ISO 14001), establecidos a través de un sistema informático central, que recoge todos los flujos generados.

El valor añadido a este proyecto es la propuesta de un servicio integral, con capacidad de gestión de una franja amplia de residuos. Con una cobertura logística densa, capaz de canalizar los flujos de residuos de pequeños productores hasta su tramitación adecuada, de manera económicamente favorable.



Vertedero controlado de residuos industriales

**GESTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS AUTORIZADOS POR EL GOBIERNO DE NAVARRA**

Empresa	Actividad
Aecosol	Recuperación de componentes de aerosoles
Agustín Asenjo	Recogida, transporte y almacenamiento temporal de residuos de automoción (aceite y baterías de plomo usadas, líquido de frenos, fluidos de transmisión, anticongelante, filtros de aceite, filtros de gasóleo y gasolina y trapos y absorbentes usados) Recogida, transporte y pretratamiento de aceites y bidones usados (recogida, transporte y almacenamiento de bidones usados) Latas vacías que han contenido pintura y disolvente
Chatarras Iruña, S.A.	Recogida, transporte y almacenamiento de baterías usadas de plomo-ácido
Emgrisa	Almacenamiento y pretratamiento de aceites usados
Galdan, S.A.	Procesado de residuos de aluminio (espumas y escorias de primera fusión) para su recuperación
Hierro Aldasoro, S.L.	Recogida, transporte y almacenamiento de baterías usadas de plomo-ácido
Productos Oppac, S.A.	Recogida y almacenamiento de productos químicos usados: disolventes, residuos de fotografía.
Retraoil	Recogida y almacenamiento temporal de aceite usado. Recogida y almacenamiento de Disolventes orgánicos no halogenados con todos, disolventes halogenados, anticongelante, Líquido de frenos, líquidos fotográficos y taladrinas agotadas.
Servicios Ecológicos de Navarra, S.L.	Recogida, transporte y almacenamiento temporal de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lodos de instalaciones depuradoras de aguas residuales que contengan compuestos peligrosos</li> <li>- Plaguicidas y otros biocidas</li> <li>- Residuos de productos empleados como disolventes</li> <li>- Sales de temple cianuradas</li> <li>- Aceites y sustancias oleosas minerales</li> <li>- Mezclas aceite/agua o hidrocarburo/agua, emulsiones</li> <li>- Resina, látex, plastificantes, colas</li> <li>- Tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas y barnices</li> <li>- Jabones, materia grasa y ceras de origen animal o vegetal</li> <li>- Sustancias orgánicas no halogenadas no empleadas como disolventes</li> <li>- Baterías y pilas eléctricas</li> <li>- Sustancias inorgánicas sin metales</li> <li>- Sales de temple no cianuradas</li> <li>- Partículas o polvos metálicos</li> <li>- Catalizadores usados</li> <li>- Líquidos o lodos ácidos crómicos</li> <li>- Líquidos o lodos alcalinos no cianurados</li> <li>- Otros líquidos o lodos con metales</li> <li>- Envases vacíos impregnados de productos peligrosos</li> <li>- Fluorescentes</li> <li>- Absorbentes, trapos y papel impregnado con disolventes, pinturas, aceites, tintas, barnices y resinas.</li> </ul>
Adiego Hermanos, S.A.	Aceites residuales, ácidos, aguas contaminadas, amianto y asbestos, baños alcalinos, metálicos y ácidos, catalizadores, cenizas, envases, cianuros, disolventes orgánicos halogenados y no halogenados, escorias, envases contaminados, fangos de procesos de limpieza, fluorescentes y lámparas de mercurio, fungicidas, hidrocarburos contaminados, grasas, isocianatos, lacas, lodos de depuradora, metales hidrorreactivos y pesados, nitruros, plaguicidas, polvos de toner, productos de laboratorio, resinas, sales inorgánicas y soluciones básicas.
Agrisa, S.L.	Recogida y transporte de envases vacíos, trapos contaminados, disolventes halogenados y no halogenados, tintas, pinturas y barnices, medicamentos caducados, aerosoles, tubos fluorescentes y de mercurio, pilas y acumuladores, lodos de fotografía y disoluciones acuosas.
ATHISA-2 R.B.E., S.A.	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III
Contenedores Iruña, S.L.	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III
Contenedores Jokín, S.L.	Transporte de lodos industriales
Consedur	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III
Desciegues Navarra, S.L.	Transportes de residuos peligrosos clases 3, 4.1, 5.1, 6.1, 8 y 9 del TPC
Elirecon ERC, S.L.	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III
Gerna	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III
Investigación y Tratamiento, S.L.	Recogida y transporte de líquidos fotográficos, envases plásticos y metálicos contaminados con líquidos fotográficos o tintas, tubos fluorescentes, tintas residuales, absorbentes, materiales de filtración, trapos y ropas contaminados, películas, fotografías y radiografías
Iraola-Arteta, S.L.	Transporte de residuos peligrosos de clases 3, 5.1, 6, 8 y 9 del TPC
Miguel Balda Setuain	Transporte de tierra diatomeas con aceite
Recuperaciones Argenticas	
GAR, S.L.	Recogida y transporte de líquidos de revelado de fotografía
Rentokil	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III
Safety Kleen España, S.A.	Recogida y transporte de disolventes orgánicos no halogenados, disolventes orgánicos no halogenados con lodos, disolventes orgánicos halogenados, anticongelante, líquido de frenos, líquidos fotográficos y taladrinas agotadas
S.E.A. Tudor	Recogida y transporte de baterías usadas de plomo-ácido
SISSA	Recogida y transporte de residuos sanitarios del Grupo III

## TÚNELES DE ALTA CALIDAD

No hace muchos meses, se celebraba con entusiasmo la unión de los dos tramos de perforación del túnel de North Downs, en el sur de Inglaterra, primer túnel de un ferrocarril de alta velocidad entre Londres y el Canal de la Mancha. Esta obra, de 3,2 km, forma parte del tramo de 109 km que une Londres con el Túnel del Canal. Las obras de excavación comenzaron en abril de 1999 tras la adjudicación de un Concurso de 120 millones de euros al consorcio **Eurolink Joint Venture**, formado por **Miller Civil Engineering Tunnelling (UK)**; **Dumez GTM (France)** y **Beton-und Monierbau (Austria)**. El coste estimado del Channel Túnel Rail Link (CTRL.) es de 8.000 millones de euros a precios de hoy. La nueva línea, con tres nuevas estaciones, entrará en funcionamiento en 2007. A partir de entonces, el viaje en tren de Londres a París durará 2 horas y 20 minutos.

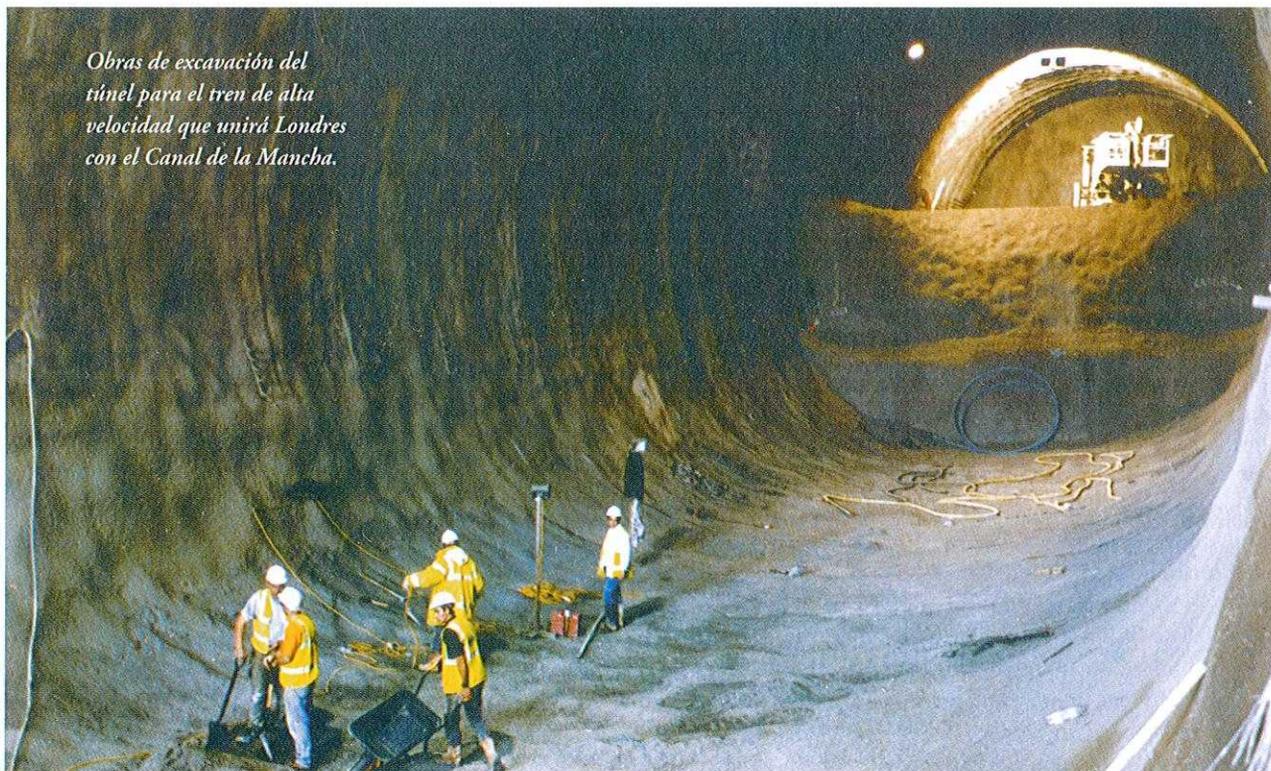
La oficina directora del proyecto y de la construcción e inspección es **Rail Link Engineering (RLE)** un grupo formado por **Bechtel Partners (UK)** y **Systra (Francia)**. El proyecto se financia mediante la colaboración de empresas privadas con el Gobierno y los clientes de las obras, que además se encargarán de la explotación de los dos tramos, son **Rail Union (South)** y **Rail Union (North)**. Ya se ha convocado el Concurso para la Sección 2, que llegará hasta el nuevo terminal internacional de St Pancras, al norte de Londres, e incluye un túnel doble de

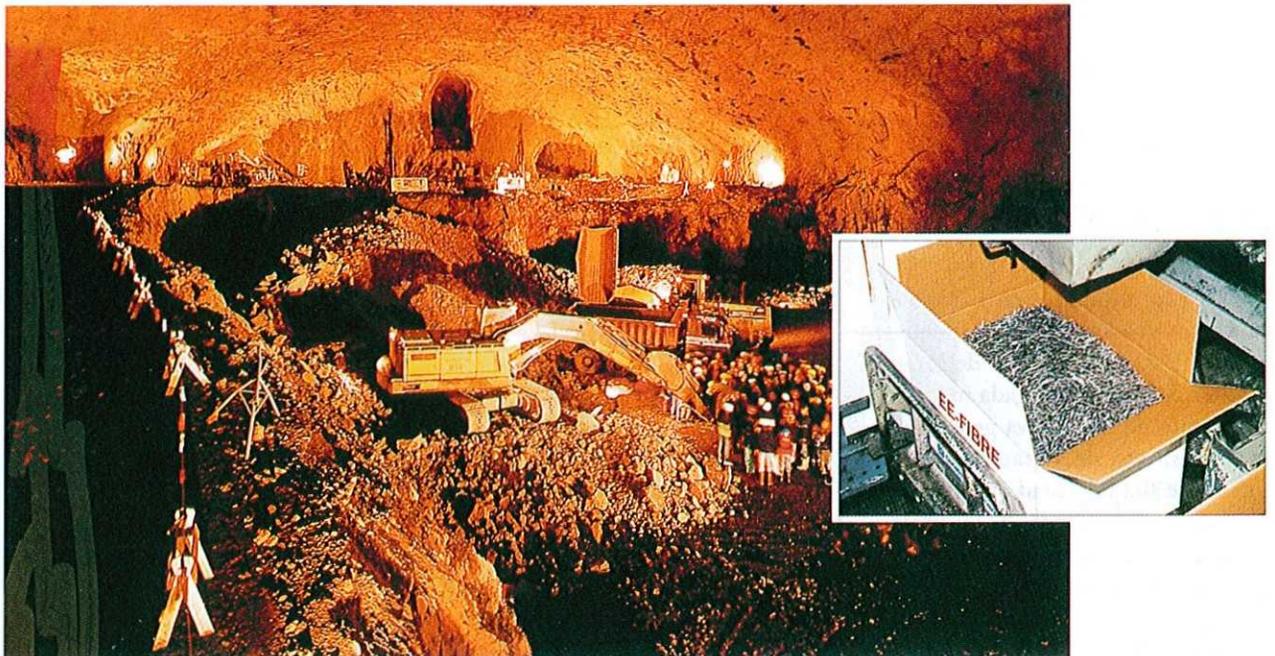
19 kilómetros bajo el Támesis y la zona norte de Londres. Una de las condiciones del Concurso es que la construcción del tramo debe comenzar este mismo año. Mientras tanto, la Sección 1 ya está terminada en más del 40%, dentro de plazo y del presupuesto.

El túnel de North Down es el mayor construido en el Reino Unido tras el accidente del *Heathrow Express* en 1994, por lo que sus especificaciones y criterios de diseño se han revisado a fondo. Aunque se estudiaron varios métodos convencionales (incluso el de una tuneladora con revestimiento de hormigón o secciones de acero) se prefirió hacer dos túneles con una sola vía en cada dirección, según un nuevo concepto diseñado en Austria.

Uno de los requisitos especiales era estudiar a fondo el comportamiento de materiales como el hormigón proyectado. Para ello se investigaron las características geotécnicas del terreno calizo y se construyeron diversos instrumentos con los que supervisar el comportamiento del revestimiento de hormigón durante la excavación. Se han instalado unos sensores que detectarán cualquier deformación del perfil del túnel y cualquier movimiento del material de base. Basándose en estudios aerodinámicos de dos trenes que circulan dentro del túnel por vías paralelas y en dirección contraria a gran velocidad (300 km/h), se calculó que el túnel debía tener una sección de 96,2 m<sup>2</sup>, que incluye dos de las instalaciones de seguri-

*Obras de excavación del túnel para el tren de alta velocidad que unirá Londres con el Canal de la Mancha.*





En el reforzamiento del hormigón se utilizan fibras de acero (Foto de un túnel en Noruega).

dad: dos pasarelas de evacuación a todo lo largo del túnel, una a cada lado, y una barrera central que separa las vías, también en toda su longitud.

Teniendo en cuenta el espacio que ocupa el revestimiento de hormigón, el zampeado y el lecho sobre el que va el balasto, la sección excavada del túnel es de unos 166 m<sup>2</sup>. Una vez excavado cada tramo, se proyecta con hormigón reforzado con tela metálica y zunchos de aceros sujetos con pernos según las ocho zonas que atraviesa el ferrocarril. Como superficie exterior, todo el túnel va forrado de una segunda capa de hormigón fraguado *in situ*. Las obras del túnel comenzaron por ambos lados, dividiendo la sección total de 166 m<sup>2</sup> en tres: una superior de 66 m<sup>2</sup>, una central de 60 m<sup>2</sup> y otra de 40 m<sup>2</sup> para el zampeado. Por cada lado comenzó la excavación con una tuneladora con un cabezal de 120 toneladas para el terreno más duro.

Para mantener la calidad del lecho, limitar el tráfico en el interior del túnel y aumentar la seguridad, **Eurolink** instaló una cinta transportadora continua desde cada extremo para extraer los materiales. Una pala cargadora transporta esos materiales

desde el lugar donde se producen hasta la tolva cargadora de la cinta, que discurre a la izquierda del zampeado. El hormigón para inyectado procede de una planta elaboradora situada en cada extremo y se aplica mediante una máquina de gran capacidad (máximo de 20 m<sup>3</sup>/h).

A través de un proceso de Ingeniería se ha conseguido ahorrar una importante cantidad ampliando la membrana impermeabilizante a lo largo de los 3,2 km del túnel para no tener que instalar refuerzos sobre el revestimiento final de hormigón. En el proyecto sacado a Concurso, el revestimiento secundario estaba diseñado para soportar todas las cargas del túnel a lo largo de sus 120 años de vida previstos, por lo que se especificaba un revestimiento de 500 mm de espesor con caballones en sentido perimetral y radial, con secciones más pequeñas de membrana impermeabilizante a la entrada y salida para evitar la fisuración térmica y desviar cualquier cantidad de agua que se filtrara. Al haber instalado una membrana impermeabilizante integral, se ha reducido el espesor del revestimiento a 350 mm sin reforzar, lo que además aumenta la sección neta del

túnel, una vez terminado, hasta 104 m<sup>2</sup>.

También se ha conseguido reducir el coste mejorando los estudios geotécnicos, con determinación de los esfuerzos puntuales, medidas en la cara interior del túnel y supervisión de movimientos, lo que ha permitido el aumento de la capacidad de carga en las zonas del túnel cercanas a la entrada y la salida. Esto ha hecho que el revestimiento primario se considere como un revestimiento "previo" permanente. La excavación del túnel se realiza en dos turnos de 12 horas cada uno, durante los siete días de la semana. Eso supone avanzar un metro por hora en terreno calizo de buena calidad y unos 10 metros por día en la parte superior soportada.

Los análisis de control de calidad han indicado que el revestimiento primario de hormigón proyectado da los 25 N/mm<sup>2</sup> de proyecto entre 3 y 7 días y 20 N/mm<sup>2</sup> generalmente en las primeras 24 horas. El asentamiento del revestimiento superior, ya terminado, ha sido de unos 15 mm con un máximo de 46 mm en el terreno de peores condiciones, la llamada zona 1 de la entrada más cercada a Londres. ■

# NUEVA GENERACIÓN DE DISPOSITIVOS PORTÁTILES DE ALMACENAMIENTO

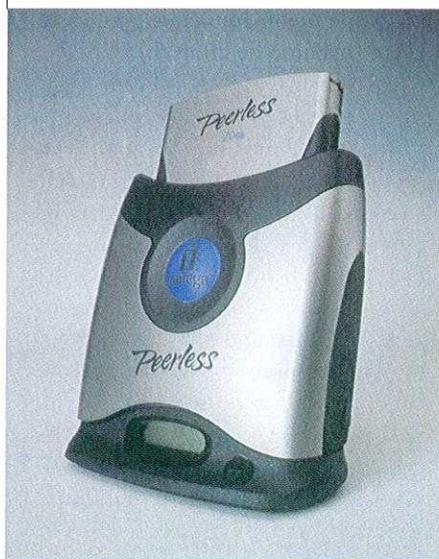
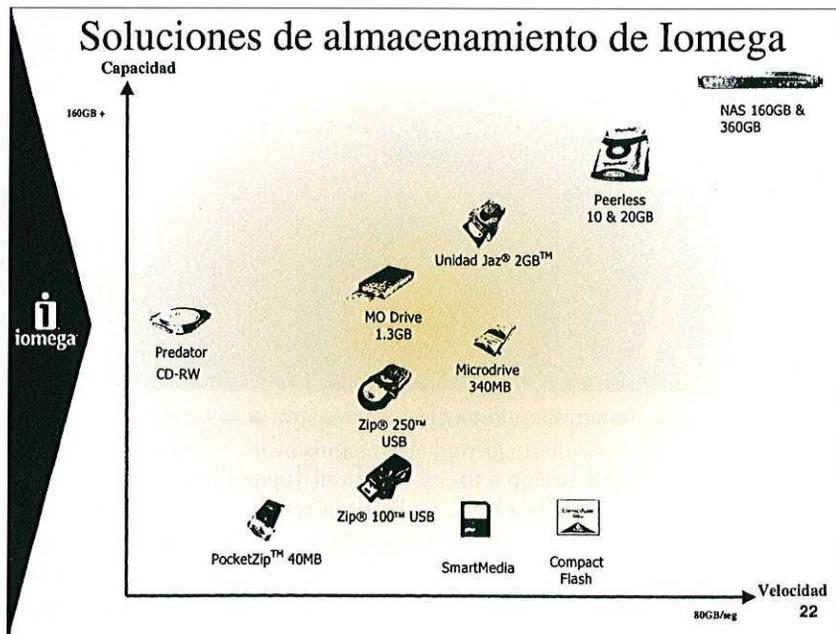
Ya está disponible en Europa el nuevo sistema de unidades Peerless de 10 GB y 20 GB de Iomega Internacional. Su llegada marca el nacimiento de una nueva generación de dispositivos de almacenamiento portátil de alta velocidad destinados a satisfacer las necesidades de los profesionales que necesiten un único dispositivo de almacenamiento.

El sistema está configurado con módulos de interfaz USB y FireWire.

A diferencia de lo que percibe la industria, la gente parece sentirse muy cómoda con la presencia de una diversidad de dispositivos digitales en su vida, siempre que disponga de un espacio seguro y único para almacenar sus datos. Cerca del 75% de los británicos, el 59% de los franceses y más de un tercio de los alemanes han expresado su deseo de poder almacenar sus datos en un dispositivo portátil.

Los discos Peerless, que, por su pequeño tamaño, caben en la palma de la mano, permiten hacer copias de seguridad de un disco duro completo, realizar migraciones de sistemas informáticos y proteger automáticamente todos sus datos vitales, con la ayuda de QuikSync, el software de Iomega para realizar de forma sencilla copias de seguridad de los archivos.

El sistema dispone de la tecnología basada en la unidad de disco duro del equipo portátil IBM Travelstar 20GN 2.5, en capacidades de 10 GB y 20 GB. En su calidad de unidad de disco portátil de resistencia máxima comprobada frente a impactos, Travelstar proporciona al sistema Peerless una plataforma tecnológica sólida en un disco sellado, robusto y fiable, de tamaño similar a un PDA.



El disco Peerless se desliza en una estación base apenas mayor que el propio disco, una cubierta delgada y vertical que minimiza el desorden del escritorio.

El diseño único del sistema permite ahorrar dinero al ampliar su capacidad. Los circuitos electrónicos

del disco duro se encuentran en la estación base y no en el propio disco por lo que los usuarios sólo tienen que adquirir una vez la electrónica de la unidad. Esta tecnología de vanguardia permite ofrecer discos de precio muy bajo por megabyte. El diseño completamente hermético elimina el riesgo de contaminación por polvo y permite mantener velocidades máximas de transferencia de 15 MB/s con un módulo de interfaz FireWire.

Este sistema de unidades se ofrece a través de mayoristas y minoristas, y puede pedirse a través de [www.iomega.com/europe](http://www.iomega.com/europe). La unidad con el módulo de interfaz tiene un precio de venta de 64.900 pesetas. Los discos Peerless individuales de 10 y 20 GB tienen un precio de 37.900 y 48.500 pesetas respectivamente.

La estación base, junto con un módulo de interfaz y un disco de 20 GB, tiene un precio de 98.200 pesetas. ■