

VII Jornadas sobre Conservación de Carreteras

POR LA REDACCIÓN

Sesión inaugural

Comenzó la sesión con la presentación, por parte de **D. Fernando Hernández Alastuey**, Subdirector General de Conservación y Explotación del Ministerio de Fomento, de los miembros que presidían la mesa de la sesión, y cediendo la palabra a **D. Ramón Molezún Rebellón**, Jefe del Servicio de Conservación y Explotación de la Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia, quien subrayó el carácter de punto de encuentro del evento y aportando una serie de datos sobre la red de carreteras del Estado, destacando la importancia de la conservación, y afirmando que, en una sociedad moderna, se reclama una mayor eficacia de los medios aportados para la conservación, justificando después el avance de los contratos de conservación integral. Finalizó informando y justificando cada una de las sesiones, afirmando que la inversión en conservación no sólo es necesaria sino rentable.

A continuación intervino **D. Manuel Piris**, Jefe de la citada Demarcación, dando la bienvenida a los asistentes y subrayando lo altamente tecnificado que está el sector de la construcción, destacando las inversiones que se están realizando en Galicia y diciendo que, si no se mantiene y conserva lo que se construye, el esfuerzo será baldío. Por ello, la inversión en conservación es necesaria, muy rentable e importante junto con la seguridad vial y el medio ambiente, aspectos muy sentidos en Galicia.

Posteriormente, **D. Ángel Laclea**, Presidente de la A.T.C., destacó que nunca hay que menospreciar la conservación, en la que la técnica adquiere una gran importancia; y que, por otro lado, se deben cons-



Aspecto exterior de la sede de las jornadas.

truir carreteras que necesiten poca conservación, sean duraderas y se hagan con las menores perturbaciones al usuario y a la circulación. Finalmente agradeció a los promotores, organizadores y asistentes su colaboración para la celebración de estas jornadas.

Por su parte, el **Sr. Alastuey**, tras recordar anteriores jornadas, subrayó la importancia de las carreteras (89% del transporte interior de viajeros y el 75% de mercancías) y la preocupación de las autoridades por el tema de la conservación, como lo demuestra el incremento del capital destinado a tal fin: más del 40% en los últimos 4 años, alcanzando los 89 000 Mpta para atender los 23 600 km de carreteras (7 380 km de vías de alta capacidad y 16 200 km de carretera convencional). Estamos —prosiguió— “para asegurar una circulación segura, cómoda, fluida y económica”; es decir, para ofrecer al ciudadano un servicio de calidad con un nivel adecuado de se-

guridad. Posteriormente, explicó el Programa Meflo, destacó la necesaria sensibilidad del conservador en su actividad y la calidad que debe asegurar en su trabajo. También defendió que se deben hacer manuales de explotación de túneles, incrementar las inversiones y conseguir una calidad técnica, así como dedicar a esta labor voluntad, esfuerzo y sentido común.

Sesión 1ª.- Cuestiones contractuales y otros aspectos jurídicos de la conservación

“La nueva Ley de Contratos de las Administraciones Públicas: sus efectos en la conservación integral de carreteras” presentada por **D. Rafael Fernández Gómez**, de ACEX, trató de los efectos que han supuesto la Ley 53/1999 de 28 de di-

ciembre y la 55/1999 de 29 de diciembre sobre la anterior 13/1995 de 18 de mayo, en cumplimiento del mandato contenido en la disposición transitoria decimoctava de la Ley 66/1997 de 30 de diciembre, que en lo fundamental se refiere a la incorporación a la legislación española de las modificaciones producidas en la normativa comunitaria.

De los 219 artículos de que constaba la Ley 13/1995, las disposiciones de la norma 53/1999 afectan a 116, incluyendo la anulación de tres de ellos (2º, 28º y 148º) e introduce dos nuevos, el 116 bis y el 213 bis.

Los objetivos marcados por esta reforma son, entre otros: aumentar la transparencia y objetividad de la adjudicación; establecer mayores controles para la modificación de los contratos; reducir la duración de los contratos de gestión de servicios público, y del plazo máximo de duración de los contratos de consultoría, asistencia y servicios; suprimir la posibilidad de prórrogas tácitas; regular los supuestos de baja temeraria; exigir mayor rigor en los proyectos; régimen más estricto para la contratación conjunta de elaboración de proyecto-ejecución de obra, y en la posible aplicación de obras complementarias; además, exige mayor diligencia a la Administración a la hora de abonar los pagos, y de expedir certificaciones.

Esta ley establece un nuevo modelo de contrato de servicios de gestión de autovías, de objeto múltiple y pago aplazado, que delega en el adjudicatario la búsqueda de soluciones de acuerdo con las características técnicas y funcionales que se establezcan. Finalmente, informó que el Reglamento General de Contratación (art. 29) admite un contrato de pluralidad de objetivos en determinados supuestos, pero como ha explicado la Junta Consultiva de Contratación, no resultan muy apropiados.

La ponencia sobre **"El procedimiento de contratación de las administraciones públicas: novedades introducidas por la ley 53/1999"**, de D^a Begoña de Hoyos Maroto, del Ministerio

de Hacienda, explicó de entrada el marco legal del procedimiento administrativo de ejecución de los gastos públicos, así como su función interventora, incluyendo el control financiero posterior y el procedimiento de contratación.

A continuación expuso las novedades introducidas por la Ley 53/1999 de 28 de diciembre, centrándose en el contrato de obras.

Tras definir sus partes, señaló la importante modificación que supone la nueva ley, precisando la distinción entre el proyecto y el supuesto de adjudicación conjunta de proyecto y obra, en el que el proyecto no se elabora por la Administración sino por los licitadores.

En cuanto a las novedades que supone la nueva ley, destaca el que ahora se puede hacer fraccionar y adelantar los pagos, mediante abonos a cuenta. Con certificados de obra, se puede ir abonando, por ejemplo, la parte de la prestación total que se ha ejecutado en un determinado periodo de tiempo, sin que esto signifique la aprobación o recepción de la obra total. Además, en un nuevo apartado 7 se introduce la posibilidad de embargo de estos abonos a cuenta.

El art. 145 establece el esquema para el abono de los contratos, con lo que la Administración tiene dos meses para el abono de las certificaciones, antes de que el contratista pueda exigir su derecho a percibir intereses de demora.

Por otro lado, la ley peca ahora mismo de cierta ambigüedad respecto a la posible aparición (o no) de defectos durante el periodo de garantía.

Otra novedad es la recogida por el apartado 6 del mismo artículo 147, que contempla la "recepción tácita" de las obras, si bien remite a su futuro desarrollo reglamentario.

El límite del 20 % referido al aumento o reducción de unidades de obra debido a necesidades nuevas o causas técnicas imprevistas, aparece ahora referido al precio primitivo del contrato, y no al "precio del contrato en el momento de aprobar la correspondiente modificación".

Según el artículo 150, no son obligación del contratista las modificaciones que supongan una modificación del 30 % del precio primitivo del contrato, mientras en la anterior ley el límite estaba en el 50 %.

Existe también un nuevo apartado (3) en el artículo 101, que establece otras condiciones para obras que superen los mil millones de pesetas (IVA no incluido), estableciendo mayores controles presupuestarios sobre tales modificaciones.

Para finalizar, informó que otra modificación introducida ahora se refiere al derecho a revisión de precios de todos los contratos, y la supresión del sumando fijo correspondiente a los gastos que habían de permanecer invariables.

"La nueva Ley 53/1999, modificaciones en los contratos de las Administraciones Públicas: sus efectos en la conservación de carreteras" fue la ponencia presentada por D. Ángel Rodríguez Blanco, Interventor Auditor del Estado, que se centró en qué va a suponer la nueva ley en el funcionamiento de una unidad periférica de mantenimiento, conservación y reparación que actúan por tres mecanismos fundamentales.

En la pequeña contratación, establece nuevos límites para diferenciar mejor los llamados contratos menores de los que utilizan el Procedimiento Negociado sin Publicidad, que ya no coinciden en el volumen que contratar con los anteriores. Además, la nueva ley simplifica también los pasos que hay que seguir en el caso de que haya que realizarse el Procedimiento Negociado sin Publicidad.

Los otros procedimientos de adjudicación, para obras de mayor cuantía, también se simplifican, con los modificados arts. 124 y 147 en el caso de los contratos de obras, o el 183 para los contratos de suministros.

Respecto a la segunda vía de actuación de las Demarcaciones periféricas, la ejecución directa de obras, se amplía su aplicación a las obras de mantenimiento (art. 153 g). Además, el 153.3 establece que la nor-



Recepción en el Ayuntamiento de A Coruña.



Vista general de la sala.

mativa que debe seguirse para seleccionar al empresario colaborador, con lo que dejan de estar vigentes algunas consideraciones del reglamento anterior.

Respecto a la tercera vía de actuación de las Demarcaciones, los contratos de conservación y/o explotación de las carreteras del Estado, la nueva legislación establece una reducción de 4 a 2 años de su duración máxima.

"Las responsabilidades civil y penal derivadas de la conservación de carreteras" fueron presentadas por **D. Eduardo Toba Blanco**, del Ministerio de Fomento, quien afirmó que es necesario modificar el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, en el sentido de que se definan las figuras, competencias y responsabilidades de todos los agentes que intervienen en las obras; además deben regularse las funciones y responsabilidades de todos aquellos que intervienen en la definición de los diferentes elementos que integran el proyecto, y de las oficinas de supervisión, dando cobertura legal a estas modificaciones.

Además, modifica la Ley de Enjuiciamiento Criminal, en cuanto a la determinación de la responsabilidad civil derivada de los delitos señalados, de modo que ésta no pueda reclamarse directamente al imputado ingeniero funcionario público, siempre que ésta puede ejercerse de modo directo contra dicha Administración

(art. 106.2 de la C.E. y art. 139 de la Ley 30/92), y sin perjuicio de la acción de regreso de ésta contra el funcionario. No es correcto mantener la línea actual de asegurar sin más la responsabilidad civil del funcionario, cuando lo único que provoca es que los administrados prefieran dirigirse penalmente contra la parte más débil, ante la garantía de que la Administración siempre actuaría como último garante cuando se puede ejercer directamente la acción patrimonial contra ésta, y ser ejercida la acción de regreso contra el funcionario responsable del daño.

D. Juan Ignacio Diego Ruiz, de la Unidad de Carreteras de Palencia, intervino con la ponencia **"Seguridad y salud en las tareas de conservación"**, llegando en ella a la conclusión de que la diversidad de características de los contratos de conservación hace que no siempre sea posible la aplicación literal de Real Decreto 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. No obstante, la aplicación concreta de la Ley 31/95 de Prevención de riesgos laborales, de obligado cumplimiento en todo el ámbito de relaciones laborales, puede facilitarse en diversos aspectos de la actividad de conservación utilizando mecanismos y figuras propios del mencionado Real Decreto.

Así, los recientes contratos de asistencia técnica en materia de seguridad y salud, en las actuaciones

por contrata de conservación y explotación en la red de carreteras del Estado, pueden ser utilizados para realizar la actividad de coordinación de actividades empresariales en las conservaciones integrales. Del mismo modo, la utilización de aviso previo y libro de incidencias en las actuaciones singulares de obra (haya o no proyecto) contribuirá a la mejora de la actividad preventiva, facilitando la aplicación de la ley.

2ª Sesión.- Túneles y obras de fábrica

D. José Manuel Cendón Alberte, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, presentó su ponencia sobre **"Los túneles en el plan de implantación de sistemas avanzados de gestión de la explotación de la Red de Carreteras del Estado de alta capacidad"**. En ella resumió el estudio de diseño e implantación de sistemas inteligentes de gestión de la explotación de las carreteras de la red estatal de alta capacidad, realizado por la Subdirección General Adjunta de Conservación y Explotación del Ministerio de Fomento.

Estos sistemas (para resumir, ITS) se clasifican en nueve grupos, según su área de utilidad, y están formados por una gran diversidad de tecnologías con el objetivo común de mejorar la eficiencia del sistema de transportes.

El estudio se compone de cuatro partes. En la primera, se realizó un inventario de los sistemas de ITS con los que cuentan los túneles de la red de Carreteras del Estado en sus 185 túneles (de los que 45 pertenecen a la red de alta capacidad) y los 28 túneles con los que cuenta la Red de Autopistas de Peaje.

En la segunda, se estudió el estado del arte de ITS; es decir, la interrelación y coordinación entre los diferentes sistemas ITS que configuran el equipamiento del túnel, que a través del Centro de Control de Túneles puede interrelacionar subsistemas que funciona de manera autónoma, pero que pueden interrelacionarse en momentos críticos.

En la tercera parte se analizaron las guías técnicas de ITS, viéndose que cada túnel se gestiona según sus características específicas.

En la guía realizada en el mencionado informe, se describieron los equipos y sistemas de detección de parámetros en el túnel, los centros de control y algunos de los subsistemas asociados, dejando para otras guías técnicas la descripción de los subsistemas de comunicaciones.

En la cuarta y última parte, se desarrolló un plan de implantación de ITS, que se desarrollará en dos fases, 2000-2002, y 2003-2005, así como el plan de inversiones para cada una de ellas.

"Conservación y explotación de túneles. Gestión de túneles" fue el título de la ponencia de **D. Rafael López Guarga**, de la *Unidad de Carreteras de Huesca del Ministerio de Fomento*. En ella, se centró sobre todo en los aspectos de la seguridad, cada vez más necesarios en cuanto que la tecnología y las demandas del tráfico que hacen que cada día se construyan más túneles y más largos.

A continuación analizó los aspectos relativos a los centros de control de túneles, que va de las sencillas células fotoeléctricas para iluminar un túnel de escasa longitud, a los complejos sistemas centralizados de gestión inteligente, que procesan toda la información. Aunque estas obras cuentan con una gran

cantidad de automatismos, en última instancia se dispone de un operador que puede tomar decisiones. En aras de la seguridad, no se puede confiar de manera absoluta en un sistema completamente automático, siendo necesaria la realización de simulaciones periódicas para comprobar su buen funcionamiento. Así, hay tareas que pueden dejarse completamente automáticas, como la modificación de la ventilación en función de la contaminación medida en el túnel, mientras otras más importantes, como el cierre del túnel por una alarma de incendio, puede contar con la confirmación por parte del operador, y, si éste no responde, activarse automáticamente.

La dotación de un sistema de gestión de averías centralizado, además de los que cuente cada subsistema, es de gran importancia. En estos aspectos, dentro de los programas de colaboración con la UE, se ha puesto en marcha el Proyecto de Sistemas de Gestión de Incidentes en Túneles, que contribuirá a la mejora de la seguridad.

Los planes de intervención y evacuación en una emergencia también son fundamentales para mejorar la seguridad de los túneles, y deben personalizarse para cada circunstancia y para cada obra, y revisarse periódicamente.

La Detección Automática de Incidentes (DAI), los avances en los sistemas de vídeo y del análisis automático de las imágenes, o la capacidad de informar rápida y eficazmente a los usuarios son otras tecnologías no estrictamente ligadas a la gestión de túneles, pero que incrementan en gran medida su seguridad.

"La conservación y explotación de los túneles de la A-66 (Autopista Madrid-Gijón, tramo León- Campomanes)" fue el título de la ponencia de **D. Eduardo Serrano Falo**, de AUCALSA, en la que analizó la gestión y equipamiento de los 7 pares de túneles con un total de 17 229 m (uno de ellos con más de 4 000 m) que tiene este tramo de 86,3 km de autopista. En ella describió un completo

listado de su equipamiento, sistemas de detección, instalaciones, etc., además de todos los recursos humanos adscritos a los túneles, y un análisis de las cargas de trabajo.

El número de intervenciones por accidentes (más averías, retirada de objetos y otras causas) es inferior dentro de los túneles al que se obtiene en la totalidad de la autopista (Índice IF0). Para el tráfico esperado por los túneles de nuestra autopista, los servicios de vialidad deberán intervenir en los túneles unas 70 veces al año. Las labores de trabajo dentro de los túneles (limpieza, revisiones, reparación de componentes, etc.) no están incluidas en los *ratios* anteriores.

Del total de los túneles analizados, el de mayor longitud con mucho, es el del Negrón, uno de ellos con ventilación pseudotransversal, además de necesitar de medios para garantizar la vialidad invernal a cotas de 1 200 m, tanto en la montaña como en la meseta.

D. Vicente Vilanova Martínez-Falero, de la *Unidad de Carreteras de Lérida*, expuso la **"Conservación y explotación del túnel de Vielha"**, detallando en primer lugar la estructura organizativa que rige el sistema de conservación integral. Tras exponer los protocolos de emergencias: el de vialidad invernal de 1994 y el de actuaciones de emergencia en el túnel (año 2000), subrayó que los principios básicos de la conservación y la explotación de túneles pasan por minimizar riesgos, detectar incidencias, activar con rapidez los medios de emergencia y evacuar rápidamente a las personas. Después informó sobre algunas mejoras realizadas en el túnel en los últimos cuatro años, pasando, posteriormente, a describir algunas operaciones ordinarias de conservación y explotación. Más adelante expuso la siniestralidad y sus tipos más frecuentes (colisión con hastial 64%, alcances 21%, objetos en la vía 1% y colisión frontal 4%), destacando que el 71% de los accidentes se producen en las bocas. Tras presentar las inversiones realizadas en las me-



Mesa de la segunda sesión.

poras anteriormente enunciadas, concluyó que, suponiendo una vida media de 15 años, obtenemos una inversión anual de 52,7 Mpta, equivalente a 10 Mpta/km y año, que deben ser destinadas al túnel para la reposición de instalaciones.

La conservación y la explotación del túnel de Vielha tiene un coste anual de 110,46 Mpta, que supone unos costes de conservación y explotación de 21,12 Mpta/km y año a los que, sumando los procedentes de las instalaciones de seguridad, da un total de 31,12 Mpta/km y año.

Del presupuesto de conservación integral del sector se destina el 15,6 % a la conservación ordinaria del túnel, y el 15,2% a la vialidad invernal de los accesos.

D^a Olga Calvo Lucas, del Ministerio de Fomento, presentó las **"Principales causas de daño en obras de hormigón"**. Comenzó por subrayar su importancia en el contexto de las estructuras en la Red de Carreteras del Estado y las implicaciones económicas de su conservación, pasando a continuación a citar los deterioros más frecuentes en las estructuras de hormigón como filtraciones y humedades: en la superestructura "fisuras/grietas" y carbonatación/estalactitas/disgregación en pontones, además de "golpes y roturas; en la infraestructura, "coqueas y nudos de grava" y "fisuras/grietas" en pilas y estribos. De ellas, enunció las causas más probables para su existencia como un mal funcionamiento o inexistencia de la impermeabilización del tablero, mala recogida o evacuación de aguas,

golpes y roturas por problemas de gálibo, coqueas debidas a una deficiente ejecución de la obra, fisuraciones, etc. Tras ello, se detuvo en los agentes que provocaban el deterioro en los materiales como el acero pasivo (por ataques químicos, procesos de naturaleza electroquímica, etc.), hormigón (cuyo deterioro se debe a la acción física, como fisuras por aumento de volumen del material embebido en el hormigón, movimientos generados en la masa de hormigón por retracción o asientos plásticos; heladas; erosión; ataques por ácidos, sales y aguas blandas o sulfatos; ataques por álcalis o biológicos).

Más adelante se detuvo en los defectos o errores de proyecto y construcción, como la mala impermeabilización del tablero, deficiencias en la recogida de aguas, etc., además de los malos diseños de los "apoyos a media madera", etc.

Finalizó su exposición subrayando que las patologías se agravan por omisión de las operaciones de inspección y/o conservación, más que por defectos en realización.

D. Luis M^a Ortega Basagoiti, de Geocisa, intervino con la ponencia **"En la conservación, el puente también es parte de la carretera"**. En ella presentó la conservación de las obras de paso desde el punto de vista de los encargados de la conservación de las carreteras, dividiendo esta labor en dos partes: la realización de inspecciones rutinarias, además de las efectuadas por técnicos con una cierta formación específica en puentes, y la ejecución de determinadas

operaciones de mantenimiento ordinario. Posteriormente, recordó algunas de las razones que justifican y respaldan la adopción de las actitudes políticas de conservación de puentes: la seguridad, primer objetivo de la conservación de las obras de paso, y la economía. En cuanto a los casos de roturas de puentes, destacó como las más importantes la incidencia de las riadas y movimientos de la cimentación como la causa principal de colapso de puentes. En cuanto a la economía, subrayó que a menudo "el ahorro de hoy se convierte en el derroche del mañana" y que, junto al agua, principal enemigo del puente, hay otras circunstancias que empeoran la durabilidad del puente, como el no seguimiento de detalles del proyecto y la no observancia rigurosa de determinadas operaciones de mantenimiento rutinario. Más adelante y tras tratar cuestiones como el empleo de apoyos a media madera, la falta de impermeabilización adecuada de tableros, etc., concluyó en que parece interesante que se trate de cuidar cada vez más el papel que juegan los equipos de mantenimiento de la carretera en la conservación de los puentes, y que, independientemente de la obligación, establecida genéricamente, de realizar esas tareas por parte de estos equipos de conservación, se desarrolle una guía o nota específica que establezca, para cada una de las estructuras, las operaciones de inspección, limpieza, etc., que deben llevar a cabo en ellas y su periodicidad.

D^a María del Carmen Piñón Cabrera, del Ministerio de Fomento, presentó los **"Primeros resultados de la aplicación del Sistema de Gestión de Puentes del Ministerio de Fomento"** en el que se analizaron los resultados obtenidos por este sistema desde 1997.

Entre las actividades realizadas, la inicial (después de la creación del catálogo) es la de inspección. Se han realizado 3 670 inspecciones principales, de las

que 3 139 han sido introducidas y analizadas en el Sistema de Gestión de Puentes, sobre un total de 1 894 puentes con tablero, 962 pequeñas obras y 88 arcos de que consta el inventario.

Una vez detectados posibles deterioros es necesario establecer un criterio para cuantificar estos daños, desde el punto de vista de la prioridad que se debe dar a su reparación, sobre todo en función de no poner en peligro la seguridad. Una vez evaluados todos los parámetros, los índices de prioridad obtenidos revelaron la existencia de sólo 14 obras de paso que necesitan de una actuación inmediata (0,5 % del total inspeccionado).

El siguiente paso fue evaluar el coste de reparación que dentro del sistema supone aplicar a cada deterioro una reparación tipo, si bien esto no supone que no se evalúen gastos particulares.

Los costes de reparación de las obras de paso analizadas en la inspección son muy bajos, de 100 000 a 1 000 000 pts, por lo que en su inmensa mayoría se podrían clasificar como obras de conservación.

D. Joaquín Loras Campos, de la E.T.S.I.C.C.P. de la Universidad Politécnica de Valencia, presentó **"El proyecto estratégico en la conservación de carreteras: los principios impulsores, la misión y las metas estratégicas"**. Tras una pequeña introducción, definió que el principio estratégico que persigue la conservación de carreteras es el de "mejorar las condiciones de circulación de los vehículos", a la que se le añade la satisfacción del interés público y velar por el mantenimiento y conservación del patrimonio.

Por otro lado, es habitual concretar lo que es la empresa cara al exterior, lo que se denomina declaración de misión, que ha de ser posible, retadora, motivo de ilusión, sencilla de entender, clara, al día, original y tener algo diferente, entre otras; por tanto, debe recoger la razón de ser de la empresa y su vo-



Algunos de los ponentes de la tercera sesión.

cación. El tercer elemento de un proyecto estratégico son las metas y los indicadores clave: las primeras nos indicarán los objetivos de la organización a corto y medio plazo y se desarrollarán en el contexto de los principios estratégicos. Además contempló los siguientes objetivos parciales: la mejora la accesibilidad, reducción del coste de transporte con disminución de tiempos de recorrido, comodidad y seguridad, tipo de pavimento con indicadores precisos sobre el índice de regularidad internacional, siniestralidad, etc. Tras ello, se detuvo en el aumento de la capacidad viaria, en la corrección de efectos ambientales, la publicidad de los resultados alcanzados dentro de un servicio al ciudadano y la participación de los usuarios, tomando como indicadores clave el número de sugerencias y de reclamaciones. Por último y atendiendo al tercero de los principios estratégicos, el que habla de velar por el mantenimiento y conservación del patrimonio, sería interesante calcular el valor anual del patrimonio real como indicador clave, permitiéndonos estudiar su evolución.

La **"Conservación del Puente del Centenario"** en Sevilla, fue presentada por **D. José Manuel González Barcina**, de Aleph Consultores, S.L.; **D. Manuel Cansino Rodríguez**, de API Conservación, S.A.; y **D. Javier Segovia Irujo**, del Ministerio de Fomento, informando que ha sido posible establecer un programa de conservación particularizando para la estructura de dicho puente, sin por ello prescindir de su integración dentro

de la conservación integral, con optimización de los equipos, procesos de vigilancia y mantenimiento.

Para la articulación de todos los procedimientos, se ha comenzado por la redacción de un Manual de Conservación particularizado que recoge e integra los ejes básicos de inspección y mantenimiento, con una confianza clara en la tecnificación de los procesos de conservación como medida óptima para su éxito. Para ello, los ejes básicos se completan con otros dos consistentes en la valoración de cada una de las intervenciones y su documentación, con objeto de constituir una base de conocimiento fundamental para la programación de intervenciones futuras.

A partir de la redacción de ese manual, se ha realizado la primera inspección principal, poniéndose de manifiesto la existencia de deterioros que exigen una intervención inmediata, tomándose las oportunas medidas de mantenimiento especializado.

A continuación intervino **D. José Luis Sanz Ibáñez**, de API Industrial, con el tema **"Tecnología del agua a muy alta presión (1 000-1 500 bar). Su aplicación en la rehabilitación de los puentes de hormigón y metálicos, túneles y otras estructuras viarias"**, concluyendo en que la preparación de superficies mediante chorro de agua a muy alta presión ofrece las ventajas de no molestar ni interferir en el tráfico rodado ni peatonal, no contamina el entorno ni impacta en el medio ambiente, al no generar polvo ni residuos y ofrece una mayor seguridad y menores molestias para los ope-

rarios y la zona de trabajo. Además, sobre hormigón, elimina el degradado y no produce microfisuras en el cohesionado; y, sobre el acero, no elimina la protección que está dando la pintura antigua bien adherida. Asimismo, da la misma garantía que las técnicas convencionales: 5 años para Re-3 (1%) y una expectativa de vida de 15-20 años, acorta plazos de ejecución y reduce costos.

La ponencia de **D. Ángel Arévalo Barroso**, de Ingeniería y Prevención de Riesgos S.L., versó sobre las **"Obligaciones del promotor y ejercicio de la coordinación en obras carentes de proyecto"**. En ella expuso tanto la permanencia de las obligaciones del promotor en la existencia de una organización preventiva de la obra, y su desarrollo, en la que al carecer del instrumento guía del plan de seguridad y salud, ha de centrarse en la exigencia del cumplimiento de la planificación empresarial, marcada por la Ley de Prevención para todos los centros de trabajo. Por ello es necesario adaptar algunas instituciones reglamentarias a la situación de estas obras sin proyecto.

En primer lugar estudió la aplicación del R.D. 1627/97 a las obras carentes de proyecto, con las normas aplicables a todas las obras en general, y a las carentes de proyecto en particular. Siguió con la aplicación de la ley de prevención a las obras sin proyecto, así como los supuestos contemplados en los contratos de conservación integral. En este aspecto, hay que tener en cuenta que los trabajos de conservación integral son obras de construcción. En todo caso, deben poseer su detallada evaluación de riesgos, y tener planificadas las aplicaciones de las medidas preventivas precisas en cada trabajo.

3ª Sesión.- Taludes y capas de rodadura especiales

"La conservación de taludes" fue el tema de la ponencia de

D. Juan Carlos Mas Bahillo, del Ministerio de Fomento. En ella, tras una introducción dedicada a definir con precisión el conjunto de actividades que supone la conservación de carreteras y la de los taludes, con todos sus parámetros y su tipificación (talud en desmonte, en terraplén, con malla de protección, con problemas de desprendimiento, de defensa de escollera o de gaviones), pasó a los elementos del sistema de gestión.

En primer lugar está el inventario, realizado a partir de fichas tipo. De la información que se extrae de ellas, se saca la información necesaria para, a continuación, aplicar, si es necesario, el catálogo de operaciones de conservación.

Para una correcta gestión, cada año debe elaborarse un Plan de Conservación y Explotación, con todas las operaciones que se deben realizar. Al terminar el periodo, el Informe Anual de Conservación y Explotación identificará las actuaciones que se han realizado.

De todos los taludes, aquellos que resultan más complicados son los afectados por inestabilidad en masa, es decir, los que están en zonas en que las formaciones geológicas son inestables. Para solucionar estos y otros problemas que pueden terminar en la invasión de los desmontes sobre la calzada, el ponente describió todas las obras de soporte y contención, así como los métodos existentes de protección de taludes.

Finalizó afirmando que es muy importante el prevenir la erosión del terreno, sobre todo por acción de las aguas. En este aspecto, la realización de plantaciones e hidrosiembras muchas veces llegan a proporcionar soluciones definitivas.

"Las lechadas bituminosas y microaglomerados en frío" fue el tema presentado por **D. Andrés Costa Hernández**, de Elsan, quien, tras hacer una introducción, destacó los problemas de las lechadas bituminosas y sus soluciones, deteniéndose en la pérdida paulatina y continuada del tratamiento, en actuaciones en zonas puntuales de la lechada levantada (desconchones de

tamaño y forma irregular), y la pérdida de textura a corto plazo bajo la acción del tráfico, llegando a la conclusión final de que las lechadas bituminosas constituyen una técnica de renovación superficial de pavimentos que, cuando se proyectan y diseñan correctamente, se fabrican y colocan en obra de acuerdo con lo proyectado y con la fórmula de trabajo aprobada, no necesitan mantenimiento y reparaciones durante su periodo de vida útil.

Se trata de una técnica que puede aplicarse sobre cualquier tipo de pavimento y con una durabilidad, en general, superior a 10 años, siempre que se cumplan las condiciones anteriores y el firme mantenga una capacidad de soporte suficiente.

"La experiencia en conservación de firmes drenantes" fue presentada por **D. Luis Feltrer Rambaud**, de Copcisa, informando de la creación y labor realizada por un grupo de trabajo, creado dentro del Comité de Conservación de la AIPCR, para el estudio y soluciones de las pequeñas reparaciones en sus firmes con rodadura drenante. El trabajo, que está por terminar, comenzó por la recopilación de experiencias, normativas, artículos, etc. faltando —de acuerdo con la documentación obtenida— diseñar unas cuantas soluciones y realizar tramos de ensayo. Tras presentar la documentación recibida, llegó a unas conclusiones divididas en preventivas y curativas. Entre las primeras: se debe pavimentar la plataforma completa y los accesos (100 m), con contenidos en huecos superiores al 25%, compactando sin vibración, utilizando betunes altamente modificados en zonas de giro, etc. En la vialidad invernal, utilizar más fundentes que en las densas, utilizar cloruro sódico + cloruro cálcico más viscosos y no utilizar con hielo y nieve más de 30 días al año. En cuanto a las curativas y entre otras, destacó, dentro de las grandes reparaciones: fresar y reciclar un 50% en planta y recolocar, reciclar *in situ* y realizar la capa de rodadura sobre la drenante existente; en cuanto a las reparaciones localizadas: en pequeñas superficies,

con mezcla normal no presenta problemas; con superficies más importantes, utilizar mezcla drenante en frío o en caliente, cortando o fresando las juntas y utilizando riego de adherencia. En la reparación de fisuras reflejadas, subrayó la importancia de que la capa inferior esté permanentemente sellada. Finalizó su exposición mostrando algunas experiencias realizadas en España.

El **"Mantenimiento de microaglomerados en caliente discontinuos"** de **D. José M^a Membrillo Medrano**, de **ELSA-MEX**, comenzó por la exposición de las características de las capas de rodadura, así como la legislación que compete a su mantenimiento y reparación.

En la Orden Circular 322/97 se especifican cuatro tipos de microaglomerados en caliente de granulometría discontinua: dos para capas con espesores inferiores a 25 mm; y dos con capas entre 25 y 35 mm de espesor.

En este tipo de mezclas es fundamental realizar una buena elección de los materiales que lo conforman, y un adecuado método de dosificación, recomendando el autor la utilización de los ensayos de inmersión-compresión, de la máquina giratoria para determinar la compacidad de las mezclas, y el ensayo en pista, para ver cómo evoluciona la macrotextura bajo el efecto del tráfico.

Hay dos sistemas de extendido de riego de adherencia, ambos con sus ventajas e inconvenientes, pero básicamente iguales para el propósito que nos ocupa, siempre que se utilicen emulsiones termoadherentes para el método tradicional.

D. Tomás González Bolívar, de **Autopistas del Atlántico, C.E., S.A.**, presentó el **"Acondicionamiento, regularización y renovación de pavimento entre Pontevedra y Rande de la Autopista del Atlántico"**, de 14,948 km de longitud, y que fue abierto al tráfico en 1981. El tramo en cuestión sufrió fisuras debidas al empleo de gravacemento que fueron selladas; pero, por otra parte, la regularidad superficial no cumplía las especifica-

caciones actuales y, sin embargo, la capacidad estructural sí era la correcta. Por ello, en 1995 se procedió al saneo mediante fresado y se repuso el firme con una mezcla bituminosa en caliente, mejorándose el perfil con la extensión de una mezcla bituminosa en las zonas en que se apreciaron deficiencias importantes de la regularidad superficial, de gran longitud de onda.

En el fresado de regularización se cuidó al máximo la reposición de las picas de la fresadora que abría la posibilidad de cubrir el tramo fresado, consiguiéndose una superficie fresada de un 75% aproximadamente. Luego ésta se limpió con agua a presión, se extendieron 2 cm de mezcla bituminosa densa, y en los cambios de peralte de la calzada se colocaron drenes buscando la línea de máxima pendiente; después se extendió la capa de pavimento drenante con mezcla bituminosa en caliente de alto porcentaje de huecos y el riego de adherencia ejecutándose con emulsión catiónica rápida de betún modificado con polímeros.

En definitiva, el ponente presentó un método de ejecución que cumplió ampliamente los objetivos señalados en el proyecto con un sistema operativo ágil y sencillo.

Por su lado, **D. José A. Soto Sánchez** y **D. Agustín Blanco Morcillo**, de **Proas**, presentaron las **"Mezclas drenantes semicatlónicas fabricadas con emulsión catiónica media modificada para la conservación de firmes drenantes"**, concluyendo que estas mezclas son muy utilizables en carreteras con tráfico medio-alto e ideales para la conservación de pavimentos drenantes, presentando grandes ventajas de envuelta respecto a las mezclas en frío. Además facilitan un mejor aprovechamiento de la emulsión y procuran más uniformidad de la calidad durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas. Así mismo, son más flexibles que las mezclas en caliente, por lo que no rompen si las bases son deformables y tienen una instalación poco costosa.

Para finalizar, afirmó que los ligantes podrán ser emulsiones de rotura media o lenta modificadas y, en cuanto en el Ensayo Cántabro, éste presenta pérdidas, cuando la emulsión es modificada, similares a las mezclas con B.M. consiguiéndose pérdidas en húmedo, a 300 ciclos, con Styemul-CM, inferiores al 20%; L.R. = 4%

D. Braulio López Gómez y **D. Julio Hernández Sanmamed**, de **Norcontrol, S.A.**, presentaron la **"Ejecución de capas de rodadura de pequeño espesor en refuerzos de firme. Evaluación de los áridos a utilizar en función de la adhesividad del árido ligante"**. En ella, tras subrayar la necesidad de exigir una adhesividad árido-ligante elevado para capas de rodadura de mezclas bituminosas en caliente de pequeño espesor, se refirió, entre otras, a la Orden Circular 322/97, y comparó los dos métodos -francés y español- en el estudio presentado, llegando a las conclusiones de que, como se puede apreciar, existe una discrepancia en los métodos utilizados para valorar la adhesividad árido ligante. Mientras que con el ensayo NLT 166 no se puede predecir cuál va a ser el comportamiento del árido en la mezcla, con el método utilizado por el **Laboratoire Central de Ponts et Chaussées** nos permite evaluar con más exigencia los áridos, observando que si la cubrición del árido es menor del 50%, necesitaría ser corregida la adhesividad dentro de la mezcla.

No obstante, este estudio no pretende excluir la utilización de alguno de los áridos analizados, sino tan sólo poner de manifiesto la necesidad de seleccionar y elegir los distintos componentes de la mezcla de manera que su comportamiento sea el adecuado.

4º.- Seguridad vial

"La seguridad vial en la conservación integral de carreteras" fue el tema en el que se centraron varias de las siguientes ponencias, introducidas por la de **D.**



Mesa de la cuarta sesión.

Roberto Llamas, del Ministerio de Fomento. Su exposición fue más bien una introducción general a los aspectos de la seguridad que atañen a los contratos de conservación, que luego fueron pormenorizados por los demás ponentes. En esta introducción recuerda los aspectos que abarca la conservación de las carreteras, entre los que se encuentran el asegurar unas condiciones de vialidad y seguridad suficientes.

Centrándose en los contratos de Conservación integral, este fin está enunciado en las distintas actividades del Grupo I. En cuanto a los estudios sobre seguridad vial, fueron tratados en detalle por D. Juan Jiménez. Las actuaciones específicas de mejora de la Seguridad Vial e Inversión a través de los Contratos de Mantenimiento Integral, fueron tratados por D. Ignacio Gallo y D. José del Pino, mientras que D. Liberto Serret expuso algunos casos concretos.

Este estudio se ha realizado exclusivamente sobre aquellas obras realizadas con cargo a las anualidades de los contratos de Conservación Integral durante 1997-1999, destinadas específicamente a mejorar la seguridad vial. Esto abarca a 84 contratos de conservación vigentes en este periodo, con un total de 1 149 actuaciones específicas de seguridad vial.

A continuación, **D. Juan Jiménez Torres**, del Ministerio de Fomento, expuso la necesidad de que haya un intercambio fluido de infor-

mación entre los programas de Asistencia Técnica de Seguridad Vial (ASTV), que estudian en detalle la seguridad vial en una zona extensa; y los de Conservación Integral (CI), que se centran en un tramo muy concreto de la red y con más objetivos aparte de la seguridad. Para ello es necesario que se impliquen los Directores de Contratos de ATSV y CI, y que la información resultante llegue a la Subdirección General de Conservación y Explotación, para que pueda desarrollar adecuadamente una Base de datos de accidentes sin víctimas, y la programación de las actuaciones de Seguridad Vial.

D. Ignacio Gallo Herrera, de EMINSA, desarrolló en su intervención el tema "**Inversiones en actuaciones específicas de mejora de la seguridad vial realizadas a través de los contratos de Conservación Integral del Ministerio de Fomento**". En ella estudió las inversiones en actuaciones específicas de mejora de la Seguridad Vial realizadas en los diferentes contratos de Conservación Integral del Ministerio de Fomento, excepto las inversiones específicas para mejorar la Seguridad Vial. Para ello, se desarrolló una metodología de recogida de información de todas las Demarcaciones mediante un cuestionario a cumplimentar por los responsables COEX de los diversos Contratos de Conservación Integral.

Del total de datos obtenidos por la encuesta (1 236 actuaciones en 40 provincias) se desecharon varias, para dar un total de 1 149 actuaciones referentes a la Seguridad Vial, de un total de 84 contratos de Conservación Integral que abarcan 17 049 km, con una media por contrato y año de 4,5 actuaciones.

Por número de actuaciones y presupuesto empleado, destaca la provincia de Guadalajara, con 84,6 Mpta frente a una media de 15,68 Mpta. La provincia con mayor porcentaje de inversión en Seguridad Vial respecto al presupuesto total de Conservación Integral es Ávila, con un 31,54 %, frente a una media de 7,68 % con una desviación media del 5,09 %. Si se toman los datos por kilómetro, quien más ha invertido es Zaragoza, con 1,75 Mpta por km, frente a una media de 0,24 Mpta/km (desviación media de 0,19). La inmensa mayoría de las intervenciones realizadas son de poca entidad presupuestaria, con un 59,62 % de menos de 1 Mpta y sólo un 7,05 % de más de 10 Mpta. La media de la inversión por demarcaciones es del 7,7 %

En total, de 53 566 Mpta invertidos en Contratos de Conservación Integral durante el trienio 1997-1999, 4 116,26 Mpta se han destinado a obras de seguridad vial.

La intervención de **D. José del Pino Álvarez**, de Grupisa, versó sobre "**La seguridad vial en la conservación integral de carreteras**", exponiendo los diferentes tipos de actuaciones que se han realizado en cada caso. De un total de catorce tipos (acceso de peatones y animales, acceso de vehículos, balizamiento, drenaje superficial, enlaces, iluminación, intersecciones, márgenes y cunetas, pantallas anti-deslumbrantes, características superficiales de pavimentos, señalización horizontal y vertical, sistemas de contención, travesías, y trazado), el mayor porcentaje del presupuesto se lo han llevado los sistemas de contención (26,18 %, 1 077,49 Mpta) la señalización (17,4 %, 716,03 Mpta) y el balizamiento (16,08 %, 662,05 Mpta). De cada

una de las catorce categorías se detallaron las actuaciones concretas que se han realizado: por ejemplo, dentro del balizamiento, la mayoría de intervenciones se hicieron sobre curvas cerradas y trazado sinuoso (48,45 %), mientras que la colocación de captafaros afectó a un 3,09 % del total del dinero invertido en este concepto.

En señalización, la existencia de accidentes requirió del mayor porcentaje del presupuesto (32,76 %), situándose a continuación las curvas peligrosas (27,50 %) y las restricciones de adelantamiento (12,07 %).

En cuanto a sistemas de balizamiento, casi la mitad del gasto se lo llevó su colocación en curvas cerradas y trazados sinuosos (48,45 %) seguido muy de lejos de la colocación de hitos de arista (14,43 %).

D. Liberto Serret Izquierdo, de API, S.A., expuso en su intervención sobre **"La seguridad vial en los contratos de Conservación Integral"** presentando el estudio de los desarrollos realizados por las empresas de CI en aspectos de la Seguridad Vial de los tramos bajo su control, con el fin de determinar las actuaciones que se consideren más adecuadas, con sus correspondientes niveles de seguridad. La mayoría de las cuales son de bajo coste y gran efectividad, pero esto no debe hacernos pensar que siempre resuelvan los problemas.

La Conservación Integral debe acudir inmediatamente a aquellos accidentes que se produzcan en el tramo que tenga adjudicado, para realizar las tareas que tienen asignadas: corte de carril, reparación de daños, etc. Aparte de esto, la CI realiza informes detallados sobre aquellos accidentes en los que se producen víctimas mortales, proponiendo actuaciones si se detectan causas imputables a la carretera. También deben registrarse los accidentes en los que no hay daños personales, sobre todo porque muchas veces no interviene la Guardia Civil, y sólo la empresa de CI conoce su existencia. Esta información es muy importante sobre todo a nivel estadístico, pues permite encontrar con más precisión

diferentes localizaciones de accidentes.

Los análisis coste-eficacia de estas actuaciones permiten constatar si se produce el efecto buscado: la reducción de los accidentes. Como ejemplo, el ponente describió tres actuaciones de seguridad integral realizadas por conservación integral, así como su eficacia y amortización.

Con **D. Carlos Casas Nago**, del Ministerio de Fomento, se iniciaron las ponencias sobre explotación de carreteras, estando la suya dedicada a **"Los accesos a fincas y caminos desde carreteras convencionales del Estado, en tramos no urbanos."** Tras definir, según el Reglamento de Carreteras del Estado (art. 101) qué son accesos a una carretera estatal, detalló el objeto del presente estudio.

En primer lugar, definió la siniestralidad que se da en estos accesos, tomando como ejemplo los que ocurren en la Demarcación de Teruel: un accidente al año cada 100 km de carretera con una IMD de 1 000 vehículos/día.

A continuación expuso el marco normativo que rige estos accesos, en concreto la Ley de Carreteras del Estado (25/1988, art. 28), el Reglamento General de Carreteras (RD 1812/1994, cap. 2 tit. III, art. 101 a 106), la Orden Ministerial (Ministerio de Fomento) de 16-12-1997, la Norma 3.1.IC (Trazado) de la Orden Ministerial (Ministerio de Fomento) de 27-12-1999 e, indirectamente, la Sec. Tercera, Cap. II, título VII, artículos 564 a 570 del Código Civil, "de la servidumbre de paso".

En la tercera parte se trataron las condiciones técnicas en el que se analizan las condiciones de estos accesos; en la cuarta, las distancias de visibilidad necesarias, según la OM del 16-12-1997, con supuestos reales; y en la quinta un inventario y reconocimiento del estado de los accesos, con la ficha inventario tipo.

En la sexta y última parte de la intervención se dieron las conclusiones y propuestas del autor:

Los accesos de fincas y caminos a carreteras convencionales del Es-

tado son una de las causas de accidentes más importantes, alrededor del 9%. La normativa que los regula es completamente restrictiva, intentando que cada vez haya menos.

Las prohibiciones de giros a la izquierda en carreteras con IMD de más de 5 000 vehículos/día es muy acertada; y la reordenación de accesos es obligada con motivo de la redacción de proyectos de duplicación de calzada.

En cuanto a la visibilidad, es importante adoptar para los cálculos una velocidad "realista", equivalente a 1,2 veces la del proyecto. En los accesos aislados, con giros sólo a derecha, debe disponerse de visibilidad de parada también hacia la derecha, así como la condición de que los vehículos que se incorporen a la carretera principal desde el acceso no interfieran el tráfico.

D. Enrique Pardo Landrove, de la Xunta de Galicia, presentó la **"Explotación de carreteras"** en la red autonómica de Galicia, resumida en el artículo 27 de la Ley de Carreteras, el cual definió, dando paso a una breve presentación del territorio gallego y su población. Posteriormente informó que las operaciones de conservación y mantenimiento se siguen realizando por métodos tradicionales: gestión directa con personal propio y mediante contratación de proyectos específicos en licitación pública, a excepción de la A-55 (La Coruña-Carballo) y la A-57 (autopista del Val Miñor, sur de Pontevedra) que se hace en régimen de concesión.

Tras afirmar que la planificación local va siempre por detrás de la demanda de construcción, explicó el proceso que sufre en Galicia la carretera, explicando situaciones conflictivas como el tramo Villagarcía-Cambados, en la C-550, y subrayando que la solución de vía rápida en Galicia está dando soluciones a la problemática gallega.

Para ilustrar la presión que soporta la carretera de sus colindantes, dio el dato del número de autorizaciones dadas en Galicia en 1999, que fue de 4 368, una autorización cada 1 100 m, y más de



Mesa de explotación de carreteras.

1 100 expedientes de denuncia por conflictos.

Tras exponer algunas particularidades de la Ley de Carreteras de Galicia con respecto a la de Carreteras del Estado y algunas de las dificultades para aplicar las órdenes del Ministerio de Fomento, informó de la pretensión de disponer lo antes posible de un reglamento propio; de los aforos de tráfico (204 estaciones de toma), del plan de seguridad vial para el año 2001 y de un nuevo inventario de firmes.

La ponencia de **D. Isidoro Picazo Valera**, del Ministerio de Fomento, sobre la **"Gestión del dominio público"** comenzó con una introducción en la que se definió jurídicamente qué es el dominio público, para a continuación aplicar el concepto legal a la legislación vigente de carreteras del Estado. Con mucho, la parte más extensa de su intervención estuvo dedicada a las autorizaciones que se pueden dar del dominio público que son las carreteras del Estado: para redes públicas de telecomunicaciones, instalaciones SOS y estaciones meteorológicas de la DGT, accesos y reordenación de accesos, lo cual incluye tanto la modificación o suspensión (temporal o permanente) de accesos existentes, así como el cierre de accesos no autorizados.

D. Pedro Escudero Bernat, de Elsamex, presentó la **"Explotación de carreteras y el sector privado. La complementariedad"**, comenzando por ex-

poner el contenido del concepto de explotación, según la vigente Ley de Carreteras del Estado, y cómo puede realizarse: gestión directa o indirecta. En su exposición, se refirió a la explotación únicamente en el sentido de uso y defensa de la carretera. Tras aclarar que el servicio público es el prestado al ciudadano con respeto al principio de igualdad, de manera regular y continua, ya sea de titularidad pública y gestión pública o privada, etc., estableció que la explotación de carreteras debe encuadrarse para su externalización entre una de las modalidades de contratos que establece la vigente ley de contratación: obras y gestión de servicios públicos. Posteriormente aclaró el objeto de los servicios públicos y las incógnitas que surgen en la aplicación de los contratos de servicios y en la explotación de carreteras. En resumen, afirmó que son los contratos de servicios los que nos permiten cumplimentar el funcionamiento de la Administración y realizar la conservación, estando vetado para el sector privado realizar actos administrativos y ejercer la autoridad.

Tras exponer las operaciones de explotación tipificadas en los contratos de servicios de conservación integral del Ministerio de Fomento, aclaró las ventajas de la externalización de las operaciones de explotación que posibilita —según el ponente— mejorar la eficacia del sistema, exponiendo la obligación de la empresa que debe concienciarse

del servicio, entre otras obligaciones, y el papel de la Administración, que es responsable de los actos administrativos, ejerce la autoridad, etc.

El objetivo final es responder debidamente al ciudadano, en sus exigencias como cliente de la red vial, tanto en el uso del patrimonio como en su defensa, y ahí el sector privado puede ayudar a complementar la explotación de la carretera, posibilitando una mayor eficacia del sistema.

"Reclamaciones de daños. Cesiones de travesías. Transportes especiales", de **D. Gregorio Sanz Aguado**, del Ministerio de Fomento, trata de desarrollar de detalle en orden de alcanzar la mayor eficacia posible en la gestión administrativa, aportando datos relativos a la experiencia del autor.

En primer lugar describe el proceso que sigue la reclamación de daños, fundamentalmente aquellos que tienen su origen en accidentes de tráfico. Según su experiencia, las compañías de Seguros suelen responder de una forma razonablemente satisfactoria. Cuando hay varias compañías implicadas en un siniestro, es normal que el abono se demore hasta que entre ellas o con el juez se hayan puesto de acuerdo.

El art. 127 del Reglamento de Carreteras dispone que los tramos de carreteras estatales que adquieran la condición de vías urbanas se entregarán a los ayuntamientos respectivos. El expediente normalmente se inicia con una solicitud del Pleno municipal en que se manifiesta el interés en aceptar la cesión de la travesía detallando, en su caso, las obras de mejora que previamente deban llevarse a cabo. Desde el punto de vista del autor, habría una economía de gestión si en el mismo proyecto de una variante, por ejemplo, se incluyera el acondicionamiento de la travesía, lo que haría posible materializar la cesión en el mismo momento de la entrada en servicio de la variante.

Los Transportes especiales vieron cambiada su tramitación desde

el 27 de julio de 1999, a partir de entonces las unidades provinciales deben aprobar el paso de este tipo de trasnportes por sus demarcaciones.

La autorización para transportes especiales por razón de su dimensiones, no tienen mayor relevancia en cuanto a que el trazado admita su paso, excepto por lo que afecte al resto de los usuarios de la carretera. Cuando la longitud es la excesiva, las características geométricas de las carreteras estatales suele ser suficiente. En altura, se debe respetar una distancia mínima de 10 cm respecto al mínimo gálibo disponible en el itinerario. Y en anchura, habrá que tener en cuenta la restricción de prohibir el rodar por el arcén si su firme no está proyectado para ello.

Las autorizaciones especiales por razón de peso son de hecho las que principalmente justifican la necesidad de informe de la Dirección General de Carreteras, que cuentan con un programa informático realizado por convenio con la Universidad Politécnica de Barcelona para calcular el máximo de cada uno de los esfuerzos básicos que soportarían las estructuras bajo las combinaciones de cargas que establece la instrucción, y el que se alcanzaría bajo el transporte especial. Algunas de las recomendaciones del autor acerca de este tema son que se prohíba cualquier otro transporte pesado simultáneo con el transporte especial, y el que se calcule que, al atravesar un tablero, el transporte circulará por su derecha y no por el centro (aunque se recomiende esto último), puesto que no se puede garantizar que tal prescripción sea rigurosamente cumplida.

"El Programa de Áreas de Servicio en Carreteras del Estado" fue presentado por **D. Alfonso Rueda Ruiz**, del Ministerio de Fomento. En su intervención explicó las razones y cómo y cuándo se empezó a trabajar en este Programa, así como los cambios jurídicos habidos en este tema. Dentro de esto último, se refirió al R.D.

1911/97, por el que cualquier interesado puede solicitar la explotación o la construcción y explotación de áreas de servicio, y el R.D. Ley 15/1999 que aprueba las medidas de liberalización, reforma estructural e incremento de la competencia en el sector de hidrocarburos, que modifica la Ley 25/1988 de Carreteras. Tras explicar algunos temas relativos a algunos artículos, informó sobre la situación actual del programa que incluye el comienzo de las obras en áreas de servicio de: Gornazo (A-67), Montico (A-8) y Chucena (A-49); así como las licitadas en 1999, ofertas de canon, plazo de concesión, etc. de las áreas de servicio de La Roda y Albacete (N-301), Trigueros (A-49), Robledo (A-66), Buñol y Pozoseco (A-3), Campo de Morvedre (N-234), Valdáliga (A-8) y Las Infantas (N-323), todas ellas con una oferta media de inversión que ronda los 663 Mpta, un canon de abono anual de 53,6 Mpta al alza y un plazo de concesión de 39 años a la baja y 50 de plazo máximo.

Posteriormente hizo referencia a las actuales en diferentes procesos previos a la construcción como Alberique, Ribadavia, O'Corgo y Orihuela y las que se ofrecerán y que ya tienen anteproyectos de obra o proyectos de trazado aprobado por la Dirección General de Carreteras como Sariego, Colunga y Llanes en Asturias, Poloria en Granada, La Cerradura en Jaén, etc.

D^a Raquel Martínez Egido, de Afasemetra, presentó **"La calidad en la señalización vertical y la seguridad vial"**, afirmando que la señalización vertical, las marcas viales y el balizamiento constituyen elementos fundamentales del equipamiento de la carretera por su influencia directa en la seguridad vial y que no ha permanecido ajena a las mayores exigencias de los mercados, cada vez más competitivos, y de los usuarios, que cada vez demandan más y mayores infraestructuras de calidad.

Si bien la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad ha constituido un primer paso por

parte de algunas de las empresas del sector, éste conscientemente ha ido más allá, impulsando la certificación de productos con arreglo a normas UNE que garantiza su cumplimiento, asegurando que los productos cumplen las especificaciones técnicas definidas en las normas. Su uso no sólo constituye una apuesta decidida por la calidad, sino que la Administración, con la actualización del capítulo 700 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3), "Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras", recomienda y permite el uso de esos productos como medio de garantizar la calidad.

"Los sistemas de gestión de la seguridad de la circulación vial" fueron presentados por **D. Ignacio Pérez Pérez** y **D. Santiago López Fontán**, de la Universidad de La Coruña, en la que analizaron los factores que intervienen en los accidentes de circulación, cómo se investigan, las actuaciones de seguridad vial, tanto las relacionadas con el usuario como con el vehículo, así como de la carretera con su entorno, los políticos y los programas de seguridad vial. Entre sus conclusiones destacamos que el elevado índice de accidentes de las carreteras españolas respecto de otros países europeos constituye un problema de primer orden, en el que se entremezclan una multitud de factores difícilmente discernibles, repartidos en tres grupos: el factor humano, el relacionado con el estado de la carretera y su entorno, y el que tiene que ver con el vehículo.

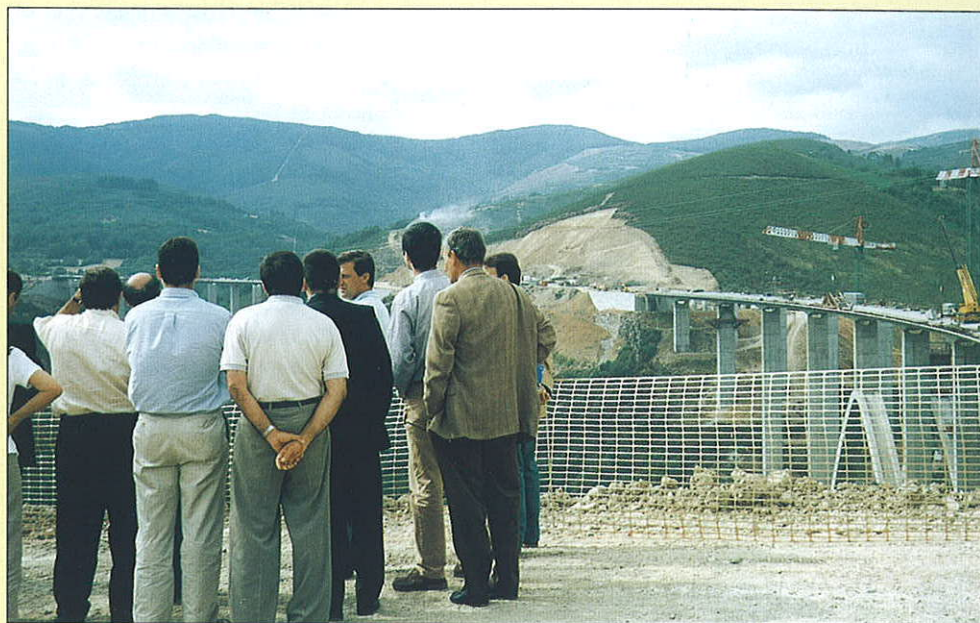
Por ello, es necesario primero el establecimiento de una estrategia conjunta de la que participen todas las administraciones y empresas implicadas, que al menos frene el crecimiento imparable de los accidentes; y segundo, que se precisa de una actuación de mejora de la red viaria desde el punto de vista de la seguridad vial, identificándose aquellos factores que suelen favorecer el acaecimiento del accidente, con objeto de facilitar el correcto reparto de los siempre escasos recursos dis-

ponibles por las administraciones públicas.

D. Miguel A. Schmoling, de la Unidad de Carreteras de Cádiz, y **D. Liberto Serret Izquierdo**, de API, S.A., presentaron la **"Evolución de la accidentalidad en el tramo Tarifa-Algeciras de la N-340, p.k. 84+100 al 102+400, y actuaciones realizadas"**. En ella, expusieron el fuerte descenso de la siniestralidad mortal, con un índice de gravedad que ha pasado del 16,6 al 3,6. El descenso, que desde el año 96 al 99 ha sido espectacular, se debió a una serie de medidas como pueden ser la extensión de *slurry*, levantamiento de barreras biondas, colocación y reposición de hitos de arista, remodelación de ubicación de señales, etc., unidas a las labores de mantenimiento ordinario. Tras calcular la amortización del tramo, según baremos de la Dirección General de Carreteras, con las componentes económicas/muertos o heridos/inversiones anuales, finalizó la exposición informando que, para el año 2000, hay actuaciones propuestas, como giros y cambios de sentido en el Pelayo, banda longitudinal rugosa en 3 km, y campaña de señalización y balizamiento para todas las curvas, así como la ordenación de velocidades.

En resumen, la amortización es muy rápida, aunque lo que de verdad interesa y es objetivo, es la fuerte disminución del número de víctimas, sobre todo de muertos.

El **"Sistema integrado de supervisión de tráfico por CCTV con control, detección automática de incidentes (DAI) y grabación"** fue el título de la ponencia presentada por **D. Pedro García Relaño** y **D. Arturo Corbí Vallejo**, de Sainco Tráfico. Tras explicar los objetivos de un sistema de control, se detalló exhaustivamente la matriz multimedia de control de CCTV que configura hasta 4 096 entradas, de diseño enteramente modular que configura entre 1 y 16 bastidores con una capacidad máxima de 256 entradas y 64 salidas por bastidor, capaz por



Visita técnica realizada a la obra de la autovía del Noroeste.

si misma de reinsertar sincronismos en el caso de que la señal de entrada estuviese en mal estado, etc. Posteriormente describió el sistema de detección automática de incidentes DAI, los requerimientos de sus cámaras y sus características funcionales, destacándose que la detección de incidentes utiliza algoritmos de análisis de la variación de los niveles de grises, que la tarjeta sobre la que se implementan estos algoritmos es la VIP I, y que como herramientas complementarias se dispone de la posibilidad de almacenar los incidentes producidos y de un *software* de explotación. Tras detenerse en la funcionalidad de las cámaras, del almacenamiento de incidentes y el citado *software* de explotación y gestión de datos WATTS, se presentó el sistema de grabación digital de las imágenes, explicando su contenido y funcionamiento.

En resumen, se propuso un sistema de supervisión por CCTV, basado en un ordenador PC, con interfaces de operador en entorno Windows, adaptable a las necesidades de cualquier infraestructura con capacidad de control y de ampliación ilimitados y con posibilidad de integración con otros sistemas necesarios en cualquier centro de control de tráfico actual.

D. Juan A. Sobrino y **D^a M^a Dolores Gómez Pulido**, de *Pedelta S.L.*, presentaron la ponencia **"SGIP, Sistema de gestión integral de puentes basado en criterios de fiabilidad"**, sobre un sistema de gestión de puentes, en fase de desarrollo desde hace más de tres años y cuyo programa posee una estructura diseñada en forma de módulos independientes que ya han sido contrastados. Tras exponerse los aspectos básicos que se deben resolver mediante un sistema de gestión de puentes (gestión de datos asociados a la red de carreteras, a las distintas obras de fábrica, autorización de paso de transportes especiales, etc.), se establecieron las características de su funcionamiento (versatilidad y facilidad de uso, soporte informático mínimo, posibilidad de trabajar por módulos, etc.) y la estructura del sistema de gestión. La aplicación, que gestiona tanto datos estáticos como dinámicos, se ha programado en Visual Basic, Fortran y C++ bajo Windows 98 y hace uso, casi en su totalidad, de formularios donde el usuario introduce o consulta datos.

El sistema posee los siguientes módulos: de gestión de tramos de la red, de inventario de puentes (datos generales, trazado, gálibos, etc.), de evaluación estructural (donde el aná-

lisis de la estructura puede ser estático y lineal, plástico perfecto, no lineal hasta rotura) y de verificación de la seguridad estructural (a nivel seccional de estados últimos límites de flexión o global a partir de la carga última de colapso) y de estrategias de mantenimiento.

En cuanto a las **"Técnicas avanzadas de evaluación estructural de puentes existentes"**, D. Juan A. Sobrino Almunia, de Pedelta, S.L., afirmó que la evaluación de puentes existentes no se debe abordar con los mismos criterios incluidos en una normativa de proyecto. En los casos de evaluación de estructuras ya construidas, el nivel de incertidumbre se reduce notablemente respecto de las situaciones de proyecto. Por otra parte, en el caso de estructuras antiguas, éstas pueden haber sido proyectadas con criterios y sobrecargas totalmente distintos a los valores vigentes y, como consecuencia, los coeficientes de seguridad de sus normas actuales no se deben aplicar.

Las técnicas de fiabilidad estructural permiten deducir el nivel de seguridad de un puente, cuyo parámetro más aceptado es el índice de fiabilidad, que se puede calcular a partir de datos particularizados al caso de estudio, incorporando los resultados de inspecciones, ensayos de los materiales, pruebas de carga, aforos de tráfico, etc. Por consiguiente, los resultados se adaptan perfectamente a la realidad del puente en servicio.

Finalizó señalando las grandes ventajas que supone el empleo de técnicas de fiabilidad en la evaluación estructural de puentes y el considerable ahorro económico que comportó su aplicación en estos casos particulares.

"Los condicionantes medioambientales existentes en los trabajos de conservación" fue el título de la ponencia presentada por D. Miguel Cañada Echániz, de Matinsa, quien afirmó que, sin ser una actividad especialmente contaminante y sin tener que modificar de forma agresiva el medio ambiente, la conservación de carreteras admite la adopción de prácti-

cas correctas y respetuosas con él, siempre compatibles con el mantenimiento de orden y limpieza en los lugares de trabajo.

Además destacó que dos son las tareas que no puedan descuidarse y requieren alguna atención: una, la correcta gestión de los residuos, tanto los peligrosos como los inertes, sabiendo que debemos hacernos responsables de su destino final; y otra, la actualización de licencias y autorizaciones de funcionamiento, que son numerosas y sujetas a diferentes administraciones, muchas de las cuales vienen referidas al control de emisiones a la atmósfera, vertidos, producción de ruidos, etc., y por lo tanto tienen carácter medioambiental.

D. Antonio Lara Galera, de Probisa, Tecnología y Construcción, S.A., presentó los **"Aspectos medioambientales de la conservación de carreteras. Soluciones técnicas para problemas concretos"**. Su intervención comenzó con el reciclado de firmes, clasificándolos en reciclados en central (en caliente y en frío) e *in situ* (en caliente: termorreperfilado, termorregeneración y termorreclado; en frío: clase I, con firme insuficiente para el tráfico esperado o ya agotado que no tengan problemas serios; clase II: firmes con capas bituminosas que son las principales responsables de los deterioros; clase III, donde las capas superiores bituminosas se han comportado mal totalmente; y clase IV, donde existe una notable insuficiencia estructural del firme, con necesaria reconstrucción total de la sección. Como conclusión, afirmó que el reciclado es una técnica de rehabilitación claramente competitiva en relación a las tradicionales. Su estudio es complejo, por lo que debe ser desarrollado por personal experimentado. Se debe tener un conocimiento amplio del tipo de problemas que afectan a la vía y de los materiales que hay en ella presente. De la profundidad de este conocimiento, se derivará el éxito de la rehabilitación propuesta.

En cuanto a las pantallas anti-ruido y tras una pequeña introducción sobre los niveles sonoros, sus

orígenes y su proliferación, se detuvo en cómo se corrige y en las barreras acústicas y su eficacia, que viene definida por sus dimensiones, ubicación, materiales, etc. En general, se considera que la longitud óptima es la que proporciona un ángulo de cubrición al receptor superior al 160°. La longitud determinada se alarga 150 m a cada lado para conseguir una buena atenuación, y las alturas habituales varían de 2 a 6 m. El objetivo de su diseño es asegurar no sólo la defensa ante la contaminación acústica, sino asegurar su estabilidad estructural, con un ajuste de los paneles en perfiles seguro y con cimentaciones por medio de zapatas, o, si son de gran altura, por medio de pozos de cimentación. Finalizó su exposición con los vertederos, su emplazamiento, configuración (llanura, ladera, vaguada, etc.) y su tratamiento vegetal.

D. Pablo Martín Gómez y D. Sabas Corraliza Tejeda, de Probigasa, presentaron los **"Aglomerados modificados con caucho proveniente del reciclado de ruedas"** en la que afirmaron que estos presentan numerosas ventajas como ligantes con un buen funcionamiento y económicamente interesantes por su excelente comportamiento y reducido mantenimiento, teniendo una alta resistencia y elasticidad, siendo capaz de absorber las tensiones provocadas por las deformaciones de la plataforma sin fisurarse. Además, ofrecen una rodadura más silenciosa, mejor resistencia al deslizamiento, mayor durabilidad, mejor envoltura y adherencia a los áridos y una salida de reciclaje a un producto altamente contaminante como son las miles de ruedas usadas.

"La aplicación de un sistema de gestión medioambiental a la conservación integral de carreteras" fue presentada por D. Carlos Fernández García, de Api Conservación, afirmando que con su aplicación se consigue prevenir los posibles efectos medioambientales antes de que se produzcan, o disminuyendo sus efectos si éstos se producen, con una disminución del riesgo de accidentes y fugas ac-

cidentales, con la consecuente disminución de los costes asociados a la reparación de daños al medio ambiente. Además, se controlan y gestionan de forma adecuada los residuos que se producen y se cumple con las exigencias legales, previniendo con ello las posibles responsabilidades legales que conllevaría su incumplimiento. Así mismo, se produce un aumento de la concienciación e implicación de los trabajadores en el cumplimiento de los objetivos medioambientales, y se consigue una mayor formación e información de los trabajadores. Finalmente se mejora la calidad medioambiental de la empresa, coordinando y controlando aquellas actividades que pudieran tener influencia sobre el medio ambiente y se mejora la posición en el mercado.

Sesión de clausura

Intervino en primer lugar **D. Ramón Molezún**, agradeciendo la participación a todas las personas implicadas, profesionales, representantes de las distintas Administraciones, empresas y autoridades presentes y, muy especialmente, a los que en número superior a los 650 habían acudido a esta cita. Posteriormente pasó a resumir lo más destacado de lo acaecido en el evento, de cuyo contenido dimos cumplida información en nuestro número anterior.

Por su lado, **D. Angel Lacleta** agradeció a los patrocinadores, a las empresas colaboradoras, a los ponentes y a los comunicantes su colaboración e informó que los libros que recogen las intervenciones de este tipo de eventos organizados por la ATC, se están utilizando en alguna escuela de ingeniería de América del Sur como libro de referencia y consulta.

Finalizó su intervención anunciando que desde ese momento se empezaría a trabajar en las VIII Jornadas, aunque no se supiera aún dónde se celebrarían.

El *Director General de Carreteras del Ministerio de Fomento*,



Mesa de clausura, presidida por D. Benigno Blanco.

D. Antonio J. Alonso Burgos, afirmó que lo que quería sobre todo era saludar a un sector como el de la conservación al que se había sentido y se siente muy unido, porque le dedicó una de las etapas más largas de su vida profesional, declarándose como asiduo participante activo de este tipo de eventos. Por tanto, animó a seguir realizando este tipo de encuentros, que ayudan mucho a unificar criterios y a ir avanzando en este mundo de la conservación, cada vez más exigente y tan en contacto directo con el ciudadano.

D. Benigno Blanco, *Secretario de Estado de Infraestructura*, hizo una serie de reflexiones, resaltando los ejes de actuación de la política del Gobierno: seguridad, calidad y modernidad como prioridades absolutas. Tras decir que España empieza a ser un país moderno en infraestructuras, explicó los planes del Gobierno en materia de infraestructuras, que supondrán una inversión de 19 billones de pesetas entre los años 2000-2007, con finalización de las obras en el 2010 (60% por el Estado) y, de ellos, 4,2 billones para carreteras. Todo ello según el Plan de Estabilización aprobado por la U.E. y contando con la financiación europea.

Posteriormente hizo alusión al incremento del gasto dedicado a

conservación y afirmó que hay que poner a punto las técnicas jurídicas, económicas, financieras y puramente ingenieriles para estar en condiciones de mantener nuestro patrimonio viario en condiciones de prestar un buen servicio a nuestros ciudadanos. Este apartado va a tener cada vez más relevancia, y estas jornadas habrán contribuido a ello, dentro de la responsabilidad que une a todos los que se dedican a la construcción, mantenimiento o gestión de infraestructuras.

Tras explicar las inversiones que se van a destinar a conservación y el Plan extraordinario de Seguridad Vial, afirmó que el Ministerio aplicará un componente de proyección de futuro que implica calidad en los proyectos constructivos, calidad medioambiental en el diseño de nuestras obras, hacer la concepción de las soluciones constructivas pensando ya en la explotación y en la conservación de la obra que vamos a construir, y comprometer el gasto de verdad en las condiciones de mayor seguridad para nuestras obras.

Finalizó su intervención agradeciendo las aportaciones de conocimientos y experiencias a este congreso y la asistencia de **D. Xosé Cuiña**, *Consejero de O.P. de la Xunta de Galicia*. ■