

VIII Jornadas de Vialidad Invernal



La imágenes recogen la mesa que presidió la inauguración de las jornadas y de la exposición.

Miércoles 4 de febrero

El pasado 4 de febrero de 2004 tuvo lugar la ceremonia de apertura de estas jornadas, que fue presidida por el *Presidente del Gobierno de Navarra, D. Miguel Sanz*, acompañado por el *Secretario de Estado de Infraestructuras, D. Benigno Blanco*; el *Consejero de O.P., Transporte y Comunicaciones de la Diputación Foral de Navarra, D. José I. Palacios*; *D. Francisco Criado, Presidente de la ATC*; y *D. Carlos Llinás González, Presidente del Comité Organizador*.

Primera sesión: "Estado actual de la técnica y su aplicación en las diferentes redes de carreteras"

La "*Panorámica de la vialidad invernal en las carreteras del Estado. Autovía del Norte A-1*", fue presentada, en dos partes, por **D. Fernando Hernández Alastuey**, Subdirector General de Conservación y Explotación del Ministerio de Fomento, y por **D. Luis Azcue**, del mismo Ministerio. El prime-

ro de los ponentes hizo una exposición general de la constante atención e incremento de medios humanos, mecánicos y electrónicos sucedidos en los últimos años en todo lo relacionado con la conservación invernal por parte del Ministerio de Fomento. Entre otros datos, subrayó que en 1996-97 se disponía de 257 camiones quitanieves y hoy en día se dispone de 561; de 173 silos se ha pasado a 380; y de una capacidad de almacenamiento de fundentes de 26 648 toneladas, hoy se dispone de 57 221 toneladas.

Por su lado, D. Luis Azcue explicó la situación actual y las experiencias en el tramo de la A-1 responsabilidad de la Demarcación de Carreteras del Estado en Madrid, que se encuentra dividido en dos sectores a efectos de conservación. Tras describir ambos tramos, distribución del tráfico, clima, etc., expuso sus planes operativos, explicando los medios disponibles, los fundentes, los canales y el procedimiento de transmisión de la información, y la organización de los trabajos tanto preventivos como curativos. Finalizó su intervención afirmando que,

para el éxito de una conservación invernal, se requiere un adecuado dimensionamiento de medios humanos y materiales basado en el nivel de servicio asignado al tramo. Así mismo que, conociendo con la suficiente antelación las condiciones meteorológicas que van a afectar al tramo, se lleva a cabo una apropiada campaña de tratamientos preventivos y curativos, basada en una adecuada anticipación y una planificada distribución de equipos. Finalmente, consideró el establecimiento de restricciones a la circulación de vehículos pesados.

La "*Organización de la gestión de la vialidad invernal en una gran red de autopistas*" fue la ponencia presentada a las jornadas por **D. Lourdes Roquet**, Jefa del Centro de Operaciones de Acesa, quien, por motivos climatológicos adversos, no pudo realizar su exposición, invitando a nuestros lectores a su lectura en el CD que editó la ATC con las ponencias del congreso.

Posteriormente, **D. Juan Zamorano**, de *Iberpistas*, presentó la "*Diferente problemática de los tipos de*

pavimento ante la vialidad invernal", describiendo la apariencia que presentan los diferentes tipos de pavimento tras la precipitación y el correspondiente tratamiento, que no sólo es lo que percibe el conductor, sino también el dato utilizado frecuentemente a la hora de tomar una decisión referente a la restricción de la circulación, criterio éste que, al menos desde un punto de vista técnico, es equivocado. Posteriormente explicó la relación capa superficial/aparente estado de la calzada y algunas peculiaridades de algunas capas superficia-

del Laboratorio de Investigación Vial (TRL) - Empresa Safecote (Gran Bretaña), quien expuso la **"Gestión de la vialidad invernal en Gran Bretaña"**, presentando una visión general del tema, explicando cómo se enfoca, qué tipos de clima existen, cómo se gestiona la vialidad invernal, qué significa el concepto de "mejor valor", cómo se realizan las auditorías del rendimiento, etc., así como un tema que no venía incluido en el CD de las ponencias, que fue cómo va afectar el cambio climático al Reino Unido. Para la ponente hay una creciente necesidad de trans-

en asumir las innovaciones y riesgos; aplicar el código deontológico, que cambió en el 2003; impulsar la Agencia de autopistas, en la que se deben revisar los objetos y los conceptos; y realizar la necesaria auditoría del rendimiento, de acuerdo a un plan de calidad. Tras analizar cómo se realiza la gestión invernal, los regímenes de tratamiento, el sistema de información al usuario y el cambio en el impacto climatológico habido desde los años 60, finalizó en que se deben impulsar el desarrollo y la funcionalidad; estabilizar el rendimiento, que debe controlarse y responder a los requisitos ambientales; alcanzar unos niveles más altos de mejor valor y conseguir la satisfacción del usuario.

Con el tema la **"Vialidad invernal en vías urbanas de alta capacidad en la región de Ile-de-France"**, intervino **M. Bernard Clamamus**, Ingeniero Jefe responsable de la vialidad invernal en París, quien comenzó partiendo de las nevadas acaecidas en París el 12 de enero de 1999 y el 4 de enero de 2003 y todos los problemas que se sucedieron como consecuencia de ellas. La coordinación que se puso en marcha tras la primera se vio fuertemente modificada por la segunda, especialmente en lo relativo a la prohibición de la circulación de vehículos pesados, y a la disposición de una emisora de radio local exclusiva para estos acontecimientos. Además, desde entonces se prevén varios ensayos a escala real: el primero debe iniciarse a primeros de diciembre con el objetivo de comprobar las comunicaciones entre los servicios involucrados, verificando todos los procedimientos comunicativos y los formularios; y el segundo, a lo largo del citado mes, ya con algunos incidentes en distintos puntos negros.

La totalidad de la organización se apoya en la fiabilidad de la información meteorológica, y, en caso de prever una vigilancia o estado de alerta roja o naranja, se informa al público. Además, añadió que se requiere una "formación" de los usuarios de la carretera, que en la actualidad piensan



De izquierda a derecha, Sres. Hernández Alastuey, Miranda y Azcue, durante la primera sesión de las jornadas.

les. Tras ello expuso algunas prácticas comunes de vialidad invernal y una serie de criterios que se han de seguir a la hora de tomar decisiones sobre la gestión del tráfico. Para el ponente, la vialidad invernal exige la intervención de todos los agentes implicados en ella y con datos objetivos, cumpliendo las normas específicas para garantizar la seguridad y propiciar la ausencia de retenciones. Más adelante, indicó que los paneles de señalización variable son una de las herramientas más eficaces, y que tampoco debemos obviar los "medios modestos" para el tratamiento invernal.

Segunda sesión: **"Experiencias internacionales"**

La primera de las ponencias estuvo a cargo de **Mrs. Marilyn Burtwell**,

porte eficiente en equilibrio con las sostenibilidad y el medio ambiente; y, en los servicios invernales, hay que conseguir "un mejor valor" que garantice el tráfico con una mayor seguridad. Para garantizarlo, se debe producir un desarrollo político y unas reglas operativas para los usuarios y los demás agentes implicados en el tráfico. Tras ello citó la normativa británica, como la Ley de Seguridad y de contratos de 1980, y algunas legislaciones propias, como las de Escocia e Irlanda del Norte. Posteriormente, subrayó el concepto de "mejor valor", utilizado en Gran Bretaña para poder evaluar la conservación viaria, que incluye la revisión, la comparación del rendimiento y la consulta al usuario y a la comunidad. Todo el mantenimiento invernal se basa, entre otros aspectos,

que el hecho de extender sal es suficiente para que la nieve se funda instantáneamente.

M. Risto Kulmala, Profesor del Centro de Investigación Técnica de Finlandia (VTT), presentó los **"Últimos avances sobre sistemas inteligentes de información en Finlandia"**, afirmando que el control de la previsión produce la mejora de la fiabilidad del estado de la carretera, destacando los datos provenientes de los vehículos flotantes, como el dispositivo de medición del rozamiento "device" y los neumáticos inteligentes. Así mismo, destacó la formación de los operarios, las máquinas quitanieves inteligentes y el control automatizado de la máquina extendidora, así como el efecto de la reducción de los límites de velocidad relacionado con la climatología: reducción de los accidentes en un 13% en invierno y un 2% en verano, cuando son controlados "automáticamente". Tras hablar sobre la información sobre el tráfico, la información vial en televisión digital, la importancia de los avisos sobre las condiciones viales adversas para los peatones y el servicio vial VIISAS, etc., concluyó en que los ITS avanzan rápidamente en la investigación y desarrollo, que ahora es cuando comienzan a despegar y el potencial que representa para los servicios de vialidad. También la necesaria colaboración internacional, y subrayando que los servicios requieren tecnologías y un mayor estudio en lo relativo a los aspectos legales e institucionales para una mayor y mejor eficacia en la colaboración.

Más adelante, **M. Freddy Knudsen**, coautor de la ponencia junto a **Michel M. Eram**, de la Administración Danesa de Carreteras, expuso los **"Sistemas automáticos de detección de la formación de hielo en conjunto con los sistemas de información del tiempo en carretera (RWIS)"**, afirmando que desde hace varios años ha funcionado en Dinamarca un sistema eficaz de aviso de la formación de hielo basado en una red de 310 estaciones meteorológicas a lo largo del



De izquierda a derecha, Sres. Hernández Alastuey, Miranda, Rivas y Zamorano.

país, que envía un flujo continuo de datos al responsable de la carretera, e informa en tiempo real de los valores de la temperatura y del estado de la superficie de la carretera y de la temperatura y humedad del aire.

El Sistema de Información del Tiempo en Carretera destaca las situaciones de conducción sobre hielo antes de producirse, permitiendo tratamientos preventivos antes de que se forme hielo en la calzada. Las estaciones están ubicadas en los lugares generalmente más fríos, y ha determinado que la importancia de los puestos de control y patrullas sea menor, aunque necesarios. El sistema está instalado en una serie de ordenadores en los 14 centros de vialidad, cubriendo 14 condados, los cuales reciben datos actuales y pronósticos procedentes de las estaciones de registro y del Instituto Danés de Meteorología (IMD).

En Dinamarca existe una estrecha colaboración entre la Administración Danesa de Carreteras, los condados y el Instituto Danés de Meteorología. Antes de la toma de decisiones, el responsable de carreteras tiene acceso a previsiones meteorológicas a muy corto plazo y las pronósticos se producen automáticamente, usando como base un modelo combinado para la predicción de cambios atmosféricos y de la superficie de la carretera.

Finalizó el turno de intervenciones **M. Ulrich Schlup**, de la Oficina Fede-

ral de Carreteras de Suiza, quien trató el tema **"Una visión de conjunto de la vialidad invernal en Suiza"**, exponiendo las regiones climáticas suizas (Jura, Interior, Alpes, Sur de los Alpes), las categorías de sus 72 000 km de carreteras (nacionales, cantonales y comunales) y los niveles de servicio (A, B, C y D) y de prioridad (Niveles 1, 2 y 3), para pasar a describir cómo se organiza la vialidad invernal, que se realiza en varios niveles: a) una previsión general del estado de las carreteras, disponible gratuitamente por el público en Internet y radio; b) una previsión de 24 horas especialmente diseñada para los centros de conservación, e individual para más de 20 zonas, cuya información se distribuye telefónica e informáticamente, estableciéndose un contrato con MeteoSwiss y el Centro de conservación, con una precisión de entre el 86 y el 89%; c) emisión de boletines meteorológicos en caso de sucesos especiales, que llegan directamente al ordenador de RWIS del centro de conservación y activa una señal de alarma (servicio gratuito). Tras ello explicó el sistema RWIS, que combina mediciones y avisos procedentes de los sensores de carretera y sistemas meteorológicos junto a la previsión meteorológica local emitida por MeteoSwiss. Aparte del SWISS, se utilizan otras herramientas de previsión como el radar meteorológico y el "Meteotel". Así mismo, explicó el sistema de detección de la formación del hie-



Sr. Fisher, Sra. Burtwell y Sres. Hernando, Giamamus, Knudsen y Schlup.

lo (más de 400 sensores) siendo el más extendido el de Boschung y el Vaisala, los equipos disponibles (45 centros de conservación separados unos 40 km en las autopistas) y la experiencia de la extensión de sal (instalaciones automáticas de pulverización de fundentes, especialmente la sal de vacío, etc.). Posteriormente explicó los aspectos operativos: función e instrucción, información, materiales, métodos, equipos y materiales para el control de la nieve y del hielo y de posibles problemas especiales. Finalizó explicando cómo se mide la eficacia, presentando un proyecto de referencia que cubre todas las actividades de la vialidad invernal en carreteras nacionales, cuyos objetivos son: una mayor eficacia, programas institucionalizados de aprendizaje y de reducción de costes.

Jueves 5 de febrero

Tercera sesión: "Las nuevas tecnologías"

Intervino D. Santiago Pou, de Aplicaciones de Pinturas Industriales (API), presentando los "Avances presentados en el Congreso Mundial de Sapporo (Japón)", y destacando que el mantenimiento preventivo es necesario, siendo fundamental la adopción de medidas como los sistemas de aspersión automática de agentes químicos contra el hielo, el ajuste preventivo en función de la circulación y la comunicación entre los servicios y agentes responsables. Así mismo, las fuentes de energía geotérmica, solar etc., tendrán un papel importante en

los sistemas de limpieza. También subrayó la necesidad de obtener los datos climáticos de las carreteras en tiempo real y utilizar los últimos tipos de sensores para la recopilación de datos, con una adecuada formación del personal antes de trabajar en la conservación, y aumentar y controlar la rapidez de la intervención. También destacó que se han desarrollado sistemas de eliminación de nieve consistentes en acumular fuentes naturales de energía (geotérmica, solar, sistema de calentamiento de la calzada con electricidad producida por una turbina movida por energía eólica, etc.) en época estival y almacenarla hasta el invierno.

Tras presentar el estudio de nuevos sistemas con tecnologías ITS para la información, así como de las tecnologías de limpieza de nieve y lucha contra el hielo (medidas contra hielo sin cloruros, control automático de esparcimiento de fundentes, revestimiento de calzada contra el hielo y la utilización de geotextil en túneles), pasó a los avances presentados en maquinaria, destacando la hoja adaptable al ancho de la calzada, la hoja quitanieves de tipo telescópico, el equipo con hoja lateral telescópica, y los equipos de carga de nieve y de limpieza de zonas pequeñas, así como el equipo soplador de limpieza de nieve sobre tableados de puentes atirantados.

Posteriormente, se celebró una mesa redonda sobre "Implantación de nuevas tecnologías en España", moderada por D. José del Pino, de Grupa. Comenzó D. Roberto Llamas,

del Ministerio de Fomento, con el tema "Centro de Visualización Nacional de Vehículos de Vialidad Invernal dependientes del Ministerio de Fomento". Los Sistemas de Gestión de Vehículos de Vialidad Invernal están siendo instalados de forma progresiva en los distintos Contratos de Conservación de Carreteras del Estado, siendo el año 2003 el que ha supuesto su lanzamiento definitivo. En este año, la Subdirección General de Conservación y Explotación de la DGC se propuso la implementación de un sistema que permitiese compartir la información obtenida por esos sistemas, haciéndola participe a todos los niveles jerárquicos de la Subdirección y que integrase las funcionalidades ofrecidas por los Sistemas de Gestión instalados en los centros de conservación con una aplicación de internet que permita ofrecer información a los integrantes de la estructura jerárquica de la Subdirección y a los usuarios autorizados.

Dentro de las especificaciones funcionales del sistema de visualización, destacó que permite la selección por el usuario del Centro de Conservación del que desea información, seleccionando previamente la Demarcación y Unidad correspondiente, y la obtención de información de la flota de vehículos que compone uno o varios de la totalidad de los centros, así como demandar y recibir información, etc.

La solución adoptada consiste en una aplicación HTML implantada en un servidor de Internet, que, residiendo en el Centro de Visualización Nacional, permite a un centro de visualización cliente, acceder a la información residente en cada uno de los centros de conservación y sus vehículos. El centro de visualización no cuenta con ningún software específico de aplicación para acceder a dicha información. La solución se basa en la utilización de un http como protocolo estándar de transmisión de datos.

Más adelante, D. Albert Muray, de la Generalitat de Catalunya, presentó la "Necesidad y características del Sistema de gestión mediante GPS y



Sr. Pou y Sra. Martín Armentia.



Sres. Ravera, Llamas, Sra. Martín Armentia y Sres. Del Pino, Pardillo y Muray.

sistema de comunicaciones de los quitanieves de la DGC de la Generalitat de Catalunya", explicando que la vialidad invernal se hace en gran parte con medios propios, aunque la tendencia es ir progresivamente a contratarlos. Posteriormente explicó las situaciones típicas durante la temporada invernal, la importancia de la nevada del año 2001 y el Plan General frente a Nevadas NEUCAT, que aborda el análisis de peligrosidad, define la estructura y organización encargada de gestionar la emergencia, coordina los medios, considera un protocolo de actuación, presenta una relación de medios adscritos al plan y considera su implantación y mantenimiento. Tras ello expuso el sistema de gestión mediante GPS, explicando que la DGC tiene actualmente en funcionamiento un sistema de comunicación, posicionamiento GPS y control mediante sensores de la flota de vehículos, compuesta por 39 máquinas quitanieves y 2 vehículos comunicantes con 7 centros de control que utilizan la red corporativa de radiocomunicaciones móviles digitales Red Agora. Mediante ella, los datos enviados desde cada máquina quitanieves llega a un Servidor de Datos (SDS) ubicado en la Torre de Collserola, que son procesados por un programa cliente del servidor para ponerlos a disposición de los correspondientes programas instalados en la red informática del PTOF.

Finalmente, **D. José María Pardillo**

Mayora, de la *Universidad Politécnica de Madrid*, defendió en su ponencia **"Aplicaciones de los sistemas de información meteorológica a la gestión de la vialidad invernal y a la mejora de las seguridad en condiciones adversas"**, que la información proporcionada por las Administraciones que emplean los SIMV, para gestionar las operaciones de conservación invernal, indica que su implantación permite mejorar la seguridad vial y resulta rentable tanto en costes como en ahorros obtenidos, y ayuda a la disminución de la cantidad de productos químicos que resultan necesarios.

También afirmó que la impresión de los responsables contactados de las operaciones de conservación coincide en que el sistema de información meteorológica para la organización de la vialidad invernal actual tiene un nivel de precisión insuficiente, produciéndose alertas no justificadas con relativa frecuencia; y se tiende a utilizar otras fuentes de información y a adoptar decisiones conservadoras, con lo que no se optimiza el empleo de los recursos. Concluyó en que, de disponerse de esa correcta información, se podría obtener una optimización de almacenaje de sal, ahorro de recorridos y consumo de fundentes, mejor organización de las operaciones y aprovechamiento del personal, adopción de decisiones sobre la necesidad de utilizar recursos externos y una mejor asignación de medios.

Tras la mesa redonda, tuvo lugar la **"Presentación del Centro de Control para la Gestión Avanzada de la Conservación y Explotación de la Red de Carreteras de la Comunidad Foral de Navarra"**, que en principio estaba a cargo de **D. José Manuel López Alemany**, de *Opnatel (Gobierno de Navarra)*, y que fue expuesta por el **Sr. Arregui**, de la misma institución, haciendo un resumen de todo su equipamiento y funciones: vigilancia, seguridad y explotación de 9 túneles con capacidad para integrar futuros túneles, sistema cerrado de TV (18 cámaras exteriores y 56 interiores), coordinación de incidencias en la red las 24 horas al día, medición del tráfico en tiempo real, 113 postes SOS, paneles de información variable, estaciones meteorológicas, centralización de los inventarios de la red de carreteras, seguimiento de vehículos por GPS, etc.

Para conseguir la vialidad durante el invierno, el Departamento de O.P., Transportes y Comunicaciones pone en marcha todos los inviernos un Plan que permite desplegar un equipo de la Administración con 266 personas, 65 equipos quitanieves y 70 vehículos auxiliares, 106 cuñas quitanieves en entidades locales, 8 contratos de conservación integral con vialidad invernal y otros 5 contratos de refuerzo para estas situaciones, preparados para intervenir, en colaboración con la policía de tráfico, cuando se produ-



Sr. Arregui, Sra. Martín Armentia y Sr. Roberto Díez.

cen las condiciones meteorológicas adversas. Para asistir e informar permanentemente al ciudadano está el Centro de Conservación, con asistencia durante las 24 horas del día todo el año, así como un teléfono gratuito con 60 líneas de acceso.

A continuación, el **"Centro de Control de la Diputación Foral de Álava"** fue presentado por **D. Ángel Roberto Díez Cantero**, Jefe del Centro de Control de Carreteras de la mencionada Diputación. Ubicado en las instalaciones del Parque Móvil de la capital, está dotado con los más recientes avances técnicos y tecnológicos, con equipos y sistemas informáticos que permiten estudiar y planificar hasta el mínimo detalle de cualquier actuación. Se encarga de recoger, sistematizar y distribuir toda la información que generan las carreteras del territorio y posee un exhaustivo catálogo visual de toda la red foral, estando informatizados más de 1 400 km. Así mismo posee un servicio de asistencia telefónica, 24 horas al día.

En cuanto a la vialidad invernal, la Diputación diseña la campaña de vialidad invernal que define las actuaciones y las medidas para garantizar la seguridad y fluidez de las vías. Según las predicciones meteorológicas, se activan dos fases: la preventiva, cuando se prevén cotas de nieve o heladas por encima de los 1 000 m; y la de emergencia, cuando la nieve aparece por debajo de los 700 m. Para las intervenciones, la Diputación

cuenta con 17 vehículos quitanieves y casi 80 operarios. Estos medios y personal se incrementan considerablemente con las aportaciones de las empresas adjudicatarias responsables de atender la conservación integral de las carreteras, así como con la firma de convenios de colaboración con otras administraciones, organismos y entidades. Las nuevas tecnologías se subrayaron como elemento de gestión y seguridad.

Viernes 6 de febrero

Cuarta sesión: **"La vialidad invernal y el medio ambiente".**

Intervino **D. Ángel Hernando del Cura**, Jefe de la Unidad de Carreteras del Estado en Huesca, con la **"Experiencia del impacto medioambiental en el puerto de Somport"**, en la que se mostró favorable al empleo de sal en el escenario propuesto, que, con las debidas precauciones, puede extrapolarse a otros de características similares. No obstante, las conclusiones deben considerarse provisionales en tanto no sean ratificadas por otras experiencias o estudios que las completen. Entre ellas destacó que la precipitación abundante disminuye o evita el impacto ambiental, como consecuencia del lavado de las partes externas de las plantas y el lixiviado del suelo. Además, la pendiente fuerte del terreno ejerce

un efecto favorable contra el impacto ambiental, por mejorar la circulación del agua superficial y subálvea. Así mismo, los tramos de montaña tienen un reducido impacto ambiental, por la abundante precipitación y fuerte pendiente del terreno; y es favorable que la corriente fluvial de la cuenca del tramo tenga caudal abundante, por ser menor su concentración de sal.

Tras afirmar que en los países con clima similar al de España son reducidos los efectos del impacto ambiental, ya que la mayor parte del consumo de sal se realiza en zonas montañosas, subrayó que debe presentarse permanentemente una actitud vigilante para verificar que los efectos del tratamiento sean tolerados por el ecosistema.

Posteriormente, **D. Óscar Gutiérrez-Bolívar**, del Centro de Estudios de Carreteras del CEDEX, expuso la ponencia **"Estudios sobre la utilización de nuevos materiales"**, en la que afirmó que en España el impacto causado por las acciones de vialidad invernal es bajo, si se compara con otros países de Europa; y que, en los países con condiciones invernales duras, se están tomando medidas para disminuir el impacto que causa la conservación invernal, como la reducción del uso de la sal, salvo en zonas con un elevado tráfico, y de clavos y cadenas, por lo que lo único que queda es utilizar neumáticos de invierno.

Posteriormente dijo que son escasas las Administraciones que utilizan otros tipos de fundentes, lo que hace que sigan siendo caros por su escasa producción. La sal o ClNa sigue siendo el más utilizado, defendiendo al cloruro magnésico como más efectivo que la sal y que el cloruro cálcico, y que se emplea con algún agente inhibidor de la corrosión.

En cuanto a medidas correctoras, podría generalizarse el uso de balsas que permitieran la recogida de fundentes disueltos, así como una mejora y adecuación de los sistemas de drenaje para evitar daños en ciertas zonas. Para el ponente, el impacto de la conservación invernal hace necesario un



Visita técnica.



Sres. Hernando, Llinás y Gutiérrez-Bollívar.

estudio más detallado sobre los efectos reales en la flora autóctona y en las aguas freáticas y superficiales, para delimitar con rigor el efecto de la vialidad. Además, una mejora de los modelos de predicción puede servir para optimizar y reducir el uso de fundentes.

Quinta sesión: "Previsión, Coordinación e información"

La primera de las mesas redondas **"La coordinación entre los estamentos implicados en la vialidad invernal"**, moderada por **D. Carlos Millán**, de la Comunidad de Madrid, comenzó con la ponencia **"Los servicios meteorológicos y la vialidad invernal"** de **D. Carlos Almarza Mata**, del Instituto Nacional de Meteorología, quien afirmó que en nuestro país, el mayor riesgo natural es el agua. Además, que los ciudadanos piensan y deciden con su propia experiencia más la información proporcionada, que no siempre es la más adecuada, lo que suele ocurrir por falta de estudios específicos sobre riesgos naturales. El papel de los Servicios meteorológicos estriba en conocer al máximo detalle y con el mayor rigor la distribución espacio-temporal de los valores extremos de los distintos elementos. También defendió que otra forma de combatir de manera activa estas circunstancias consiste en mejorar las infraestructuras, y diseñarlas para que soporten eventos meteorológicos de muy baja frecuencia y que la predicción y los avisos meteorológicos pue-

den paliar los efectos del evento extremo; pero que es más importante prevenir que predecir.

Finalmente, el papel de los Servicios meteorológicos en el contexto de la vialidad invernal en el transporte por carretera se centra en suministrar la descripción espacial del comportamiento de los elementos climáticos que afectan a esta actividad con la

El éxito de las jornadas se subrayó con más de 560 asistentes

mayor resolución posible, y suministrar en tiempo real los valores de las distintas variables meteorológicas.

A continuación, **D. Ángel Muñoz**, de la Dirección General de Tráfico, expuso las **"Técnicas ITS para el tratamiento seccionado de la accesibilidad a un puerto de montaña. Aplicación al puerto de Monrepós"**, informando que la DGT incluyó, a mediados de los años 90, dentro de las instalaciones de gestión y control de tráfico, el equipamiento auxiliar complementario para el conocimiento de la influencia de las condiciones atmosféricas sobre la circulación, que no es otro que los sensores de variables atmosféricas en carreteras (SE-

VAC), que captan y miden los agentes atmosféricos y su influencia adversa sobre el estado de la calzada. Tras explicar algunas actuaciones recientes, presentó el tratamiento seccionado en planta y alzado, con distancias próximas a los 2 km de longitud y desniveles en torno a los 100 m en alzado, a lo largo de unos 18 km, entre Nueno y en el puente sobre el río Guarga.

Tras los primeros meses de puesta en servicio del tratamiento seccionado de los accesos a un puerto de montaña tipo, el sistema se ha mostrado robusto en los aspectos de captación y medición tanto de los parámetros de tráfico como atmosféricos, preciso y veraz en la valoración de los estados degradados de la calzada a causa de los efectos climatológicos, y fiable en la emisión de la información conforme a los planes. Concluyó en que serán el paso del tiempo y la experiencia los que optimicen la puesta en servicio.

Posteriormente, **D. Luis Rivas**, de la Diputación Foral de Navarra, presentó **"La coordinación en el Plan de Vialidad Invernal 2003-2004, en las carreteras de la Comunidad Foral de Navarra"**, informando que la Dirección General de O.P., a propuesta del Servicio de Conservación, aprueba todos los años el "Manual de intervención en caso de incidentes en la red viaria de Navarra y plan de vialidad invernal", donde se incluye un capítulo que expone cómo se llevará a cabo esta coordinación general, en

el caso de que se produzcan precipitaciones de nieve que afecten a las carreteras importantes de Navarra (nivel de servicio 1, atención 24 horas) y con especial atención a las autovías: Zona Norte (A-15, autovía del Norte), Zona Oeste (N-240 A y N-1), Zona Centro (Pamplona, Rondas y radiales, que a su vez se dividen en Área Norte y Área Sur). Dentro del plan se establecen dos niveles de coordinación: Nivel 1, coordinación operativa, que se corresponde con la fase de prevención; y Nivel 2, fase de temporal, que se reúne en la sede de SOS Navarra, y es convocado por el Director del Servicio de Protección Civil. De ambos grupos, expuso su composición. Tras ello explicó las funciones del grupo de coordinación y la de las patrullas de tráfico, que se coordinan operativamente "in situ". Finalizó exponiendo la activación de los niveles de coordinación y recursos puestos a disposición en las zonas Norte y Oeste, autovías A-15, N-240-A y N-1 y según las cotas de nieve (de 1 000 a 600 m), así como en la zona Centro, carreteras de Pamplona (600 y 400 m de cota de nieve).

Por su lado, **D. Benito Salcedo**, *Teniente Coronel Jefe del Sector de Tráfico de Madrid*, expuso la **"Coordinación entre los estamentos implicados en la vialidad invernal. Garantizar la seguridad y la movilidad vial"**. La coordinación a nivel provincial y de Comunidad Autónoma corresponde en primera instancia a los servicios de vigilancia y de regulación del tráfico, que habrán de adoptar las primeras medidas de regulación y restricción de la circulación; en segundo lugar, a los servicios de conservación de las carreteras cuando las dificultades en la circulación estén originadas por la situación de la calzada; y, en tercer lugar, a los servicios de protección civil en tanto en cuanto se puedan dar situaciones de riesgo para las personas o las poblaciones. De esta manera, hay un primer nivel de coordinación entre los servicios de tráfico y conservación, bajo la coordinación de la Subdelegación del Gobierno; y

otro nivel en el que entrarían los servicios de protección civil, teniendo en cuenta las competencias transferidas en esta materia. Posteriormente, expuso el protocolo entre el Ministerio de Fomento y el de Interior sobre la "Coordinación ante situaciones de nevadas en la Red de Carreteras del Estado" y su operativa, las normas básicas de Protección Civil (R.D. 407/1992 de 24 de abril), y el Plan Especial de Protección Civil ante inclemencias invernales en la Comunidad de Madrid, para proseguir explicando el Plan de actuaciones para la gestión del tráfico ante situaciones de nevadas de la DGT y las facultades de la Agrupación de Tráfico, deteniéndose en el artículo 39.4 del Reglamento General de Circulación y en la Resolución de 18 de febrero de 2003, de la DGT.

Más adelante, se detuvo en la planificación, la evaluación del fenómeno, de las vías de la circulación y de los medios, en lo referente a la actuación de la Agrupación de Tráfico en situaciones de inclemencias invernales, así como sus medidas de información, restricción y coordinación, incluyendo la situación de rescate y asistencia a personas aisladas.

Después, **D. Adolfo Valderas**, de ACS, presentó la **"Coordinación entre estamentos implicados en la vialidad invernal. La experiencia en la zona noroeste de la Comunidad de Madrid. Puertos de Navacerrada y Los Cotos"**. En su intervención afirmó que, a partir de la temporada, 1998-99, se estableció un Protocolo de actuaciones de vialidad invernal que, basado en la Adenda de Vialidad Invernal redactada en 1997 por la Dirección General de Protección Ciudadana de la Comunidad de Madrid, establece los niveles de servicio y las actuaciones mínimas necesarias para mantener la seguridad vial. Tras ello presentó el Protocolo de vialidad invernal, consensuado por todos los responsables, destacando sus detalles de mayor relevancia, describiendo las actuaciones previstas para riesgos de heladas (cotas superiores a 1 600 m, 1 300 m y con inversión térmica), y

riesgo de nevadas (cotas de nieve sobre 1 500 m, 1 200 m y 1 000 m, y, la más grave, por debajo de los 1 000 m, que pone en estado de alerta a 8 conductores, 8 quitanieves, un capacitaz, un vigilante y un encargado). Tras ello expuso el protocolo de actuación y el plan operativo ante la nieve a la salida de los aparcamientos en las zonas de esquí.

El ponente, autor de la ponencia junto a **D. Francisco Ghiglini**, finalizó afirmando que la experiencia iniciada hace 4 años ha significado un medio imprescindible para realizar una vialidad invernal tan compleja y ha servido para crear lazos de confianza y respeto entre los responsables de la vialidad invernal y una mejora del servicio.

A continuación, el *Jefe de Conservación de la Unidad de Carreteras de Burgos*, **D. Roberto Inés**, presentó la **"Coordinación entre estamentos implicados en la vialidad invernal. El punto de vista de la Administración titular de la carretera"**, exponiendo la coordinación en las actuaciones preventivas, destacando lo imprescindible de una buena información meteorológica, presentando las diversas fuentes informativas, y las responsabilidades y obligaciones que conlleva el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos. Posteriormente, se refirió a la coordinación durante los episodios de nevadas, destacando que sus planes de actuación deben contrastar la información disponible, evaluar la situación y su previsible evolución y adoptar las medidas operativas pertinentes. En el ámbito de la Administración General del Estado, la coordinación se encuentra enmarcada en el "Protocolo sobre Coordinación de Actuaciones ante Situaciones de Nevadas en la Red de Carreteras del Estado", que expone, entre otros asuntos, el establecimiento de los sistemas de información meteorológica, de las fases de emergencia y diferenciación de situaciones, y la de un comité de coordinación, distinguiendo sus diferentes responsables y responsabilidades. Finalmente, concluyó que una información clara, ve-

raz y fácil de obtener constituirá el mejor consejo que se puede suministrar a los ciudadanos respecto a la decisión que deban adoptar a la hora de ponerse en carretera.

La segunda de las mesas redondas estuvo dedicada a los **"Sistemas de información y aviso"**, y comenzó con la presentación de **D. Federico Fernández Alonso**, *Subdirector General Adjunto de Circulación de la D.G.T.*, quien comenzó su intervención demostrando, a través de diferentes filmaciones, que los conductores van muy deprisa. También aprovechó para explicar algunos temas del nuevo Reglamento de circulación, fijándose en algunos artículos, como el 5.4, 5.5, 7.1 y el 139, la señal S-21, subrayando la importancia de los paneles de mensaje variable como los mejores indicadores de peligro. Sin embargo, nada vale si no se modifica la actitud del conductor durante la conducción y las necesarias reflexiones que debe plantearse como el inicio de un viaje, elegir los itinerarios y equipar correctamente el vehículo. Los objetivos del nuevo reglamento son dar un mejor servicio al ciudadano, aprovechar todos los medios disponibles, evitar los protagonismos y fomentar el trabajo en equipo, mejorar la coordinación entre las Administraciones estatal, autonómica y local, etc.

Entre sus conclusiones destacó que el hombre puede hacer frente a la naturaleza, pero no siempre; y, en ese caso, lo mejor es aceptarlo y adaptarse; que el conductor debe conocer los riesgos y asumir las consecuencias de sus decisiones; que los responsables de la conducción y del tráfico deben asumir sus responsabilidades conjuntamente y afrontar los retos de la misma forma, y, en resumen, trabajar mejor, más unidos, cooperando y conociéndose mejor para conseguir una adecuada seguridad vial.

Posteriormente, estaba prevista la intervención de **D. José Luis Chica Moreu**, *Director del Centro de Gestión de Tráfico de Madrid*, quien tampoco pudo hacer su presentación debido a problemas de tráfico aéreo.



Sres. Salcedo, Valderas, Inés, Otamendi, Rabade, Millán, Rivas, Muñoz y Almaraz.

Más adelante, **D. Enrique Belda Esplugues**, *Director del Centro de Gestión de Tráfico de Valencia*, quiso destacar en su intervención la importancia de la opinión que los usuarios tienen acerca de los sistemas de información y de los avisos de incidencias, subrayando, en primer lugar, la gran avalancha de información que se produce cuando se genera un fenómeno meteorológico adverso de gran magnitud, como lo fueron las inundaciones que se produjeron en octubre de 2000 en la Comunidad Valenciana, en las que se realizaron más de 10 000 llamadas al Centro de Gestión de Tráfico de Valencia (casi el doble de las recibidas en 2002, por ejemplo), siendo atendidas cerca de 8 500. Después, utilizando una encuesta de opinión acerca de uno de los servicios proporcionados a los usuarios –los tiempos de recorrido– mostró el efecto que tienen sobre estos la difusión de esta información, resaltando, como en el caso de los usuarios habituales de una carretera, cuando un 95,14% de ellos conoce el servicio y el 79,35% lo estima útil, sólo el 61,94% sigue sus recomendaciones.

Finalizó la mesa redonda la intervención de **D. Francisco Palazón**, *Director de Tekia*, quien se refirió a los efectos de la meteorología adversa sobre la vialidad, destacando el incremento de la siniestralidad, por una parte, y la mayor congestión o menor fluidez de tráfico, por otra. Buscando soluciones, se llega al punto en que se formula la información al usuario

como una parte de la solución, permitiendo que el conductor aumente su percepción del riesgo, que ha sido detectado previamente con precisión e informado al conductor, con recomendaciones sobre cómo actuar.

Tras la presentación de las experiencias de Canadá y Sapporo (Japón), se constata que una información entregada a los conductores sobre la meteorología esperada y confirmada en ruta, había permitido una cierta gestión de la demanda, que redujo la siniestralidad y alivió los problemas de vialidad, moviendo a los pasajeros al transporte colectivo, haciendo cambiar la hora del viaje o incluso cancelando viajes.

A continuación, **D. Carlos González**, del *Grupo Etra*, presentó la comunicación **"Sistemas de Gestión de Flotas (SGF), la evolución del Sistema de Gestión de Vialidad Invernal (SGVI)"**, informando que en el año 2000 se implantó en su Demarcación –Castilla y León Oriental– el Sistema de Gestión de Vialidad Invernal (SGVI), pionero en el control y registro de las actividades desarrolladas en las campañas de vialidad invernal por las empresas de conservación y el propio Ministerio de Fomento; y que el avance tecnológico experimentado en los últimos años ha propiciado su evolución. Tras explicar la filosofía general del funcionamiento del Sistema de Gestión de Flotas, que se apoya en las comunicaciones, en tiempo real, entre vehículos y el Centro de gestión, a través de telefonía móvil (automática, manual y manual mediante con-

versación verbal), subrayó que el equipamiento de los vehículos incluye un ordenador de a bordo (CINFO) con un receptor GPS para la localización (que aporta información sobre su posición, que, una vez procesada, proporcionará la localización, distancia recorrida y velocidad del vehículo) y un módem, que permite la comunicación de dos tipos: códigos fijos y mensajes variables. A continuación, presentó los aspectos del sensado del vehículo y las funciones gestionadas por el SGF.

Más adelante, explicó la implementación del SGF, aplicación de diseño altamente modular, que incluye 6 módulos configurables: localización, mensajería, representación cartográfica, gestión de incidencias, informes y sistemas personalizados. En cada uno de ellos es posible variar su funcionamiento sin afectar a la totalidad de la aplicación, por lo que, en cada caso, se escoge la solución más acorde con las necesidades de la flota. Finalizó su intervención con las especificaciones particulares y para sistemas móviles.

D. José Luis Díez de Artacoiz, de *Soluziona*, presentó las **"Nuevas tecnologías aplicadas a la vialidad invernial"**, afirmando que son muchas las empresas concesionarias o Demarcaciones de Carreteras que están implantando soluciones completas de sistemas GPS embarcados en sus vehículos, y, en el caso de los quitanieves, se pueden integrar elementos de sensorización para dar una mayor información del estado de las carreteras y facilitar la gestión y mantenimiento de la flota. El sistema estará basado en tecnologías de localización GPS, integración de sensores y, en muchas ocasiones, en comunicaciones GPRS; aunque es posible la existencia a bordo de los vehículos de vialidad invernial de dos medios de comunicación alternativos, uno principal y otro *backup*. Tras explicar los objetivos lógicos del sistema, destacó que debemos ser conscientes de que los vehículos de vialidad invernial y dadas las condiciones en las que trabajan, requieren de un mantenimiento



continuo de todos los sensores y su frecuente reposición. También recomendó que los sensores de la extendidora de sal vengan de origen con la máquina, y, si la fecha de fabricación del quitanieves es relativamente moderna, que exista una conexión directa de los sensores al cuadro de conexión de la máquina quitanieves, para la inmediata monitorización de los sensores de la extendidora de sal desde el dispositivo GPS, pudiéndose instalar otros adicionales como una sonda de temperatura ambiente, un medidor de infrarrojos de la temperatura de la calzada, etc.

Terminó defendiendo que el uso de

comunicaciones GPRS y el futuro UMTS abren nuevos mundos de aplicaciones, presentando algunos ejemplos y posibilidades.

"Los sistemas inteligentes de transporte y la gestión del tráfico frente a fenómenos meteorológicos extraordinarios", de **D. Enrique Belda**, Director del Centro de Gestión de Tráfico de Valencia, y **D. Vicente Ramón Tomás López**, de la *Universitat Jaume I de Castelló*, defendió que los problemas que los fenómenos meteorológicos inverniales suponen para la circulación exigen de una adecuada respuesta por parte de las Administraciones responsables. Una de las

Conclusiones generales

- Las Administraciones involucradas en la vialidad de las carreteras ante situaciones climáticas adversas, vienen realizando un sostenido aumento de la inversión en la materia, que se ha traducido en un significativo crecimiento de los medios humanos, maquinaria e instalaciones auxiliares.
- Tras la implantación de Planes Operativos, Manuales de actuación y Protocolos de Coordinación, existe un aceptable grado de satisfacción con los resultados obtenidos, pareciendo conveniente que se profundice en su perfeccionamiento.
- Resulta imprescindible que se involucre a los usuarios en la gestión de la vialidad invernial, de manera que se adecuen sus pautas de comportamiento ante los fenómenos climáticos. Para ello, se les debe ofrecer una información real y fácil de obtener del estado de la carretera.
- Algunas Administraciones ponen a disposición de los usuarios, a través de páginas web, los mapas de situación del estado de los pavimentos, obtenidos a partir de los sistemas integrados de información meteorológica, con resultados positivos en la mejora de la seguridad vial.
- Deben potenciarse los sistemas de captura y de transmisión de la información meteorológica vial, cuya explotación redundará en la mejora de la eficacia y la racionalización de los tratamientos preventivos.
- Las operaciones de retirada de nieve y limpieza de calzada deben programarse a partir del conocimiento de campañas anteriores y en función de la intensidad de



Mesa que presidió la clausura de las jornadas.

soluciones propuesta por la DGT, subrayada por su utilización por otros organismos internacionales, como queda patente en los proyectos Euro Regionales, es la creación de planes de gestión de tráficos específicos. Su finalidad, como en el caso de emergencias por problemas climatológicos, es resolver con la mayor rapidez posible cualquier tipo de incidencia e intentar homogeneizar el tratamiento del evento o situación de emergencia. A tal efecto, se cuenta con los equipos telemáticos de la DGT como medios de difusión de la información a los usuarios afectados y, a su vez, como medios de información al Centro de

Coordinación Operativa integral.

Con la elaboración de estos planes de gestión de tráfico, se espera alcanzar un grado de extrapolación suficiente de este tipo de protocolos, que abarque todas las zonas del tráfico transeuropeo, de forma que, en un futuro no muy lejano, se pueda hablar de la gestión del tráfico frente a incidentes en términos similares de uniformidad y homogeneidad, tanto de la estructura de los planes como de las medidas que hay que implementar.

Posteriormente, **D. Marc Janeras Casanova**, de *RSE Aplicaciones Territoriales, S. A.*, presentó el **"Análisis del riesgo de aludes en carreteras"**,

proponiendo una metodología que permite un enfoque global del trabajo secuencial de análisis y planificación territorial para la mitigación del riesgo, subrayando el carácter básico del catastro en la caracterización del peligro de aludes, y destacando la importancia del registro histórico de las incidencias ocurridas en la explotación de una vía de comunicación para la evaluación de la peligrosidad, junto con otras técnicas. Así mismo, valoró la vulnerabilidad de la infraestructura y las personas de forma realista y sencilla, planteando escenarios individualizados y llegando al cálculo final del riesgo total, que exige un tratamiento probabilístico simple.

Tras subrayar las situaciones especialmente desfavorables y la necesidad de identificar el riesgo individual para colectivos especialmente expuestos, concluyó que el conjunto de este tipo de análisis completo del riesgo, con herramientas de cuantificación y basado en criterios objetivos de ayuda a la decisión, permite abordar con éxito la planificación de estrategias de defensa de las carreteras, mitigando el riesgo de aludes.

Clausura y conclusiones

La sesión fue presidida por **D. José Ignacio Palacios Zuasti**, *Consejero de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones de la Diputación Foral de Navarra*, acompañado por **D. Antonio Alonso**, *Director General de Carreteras del Ministerio de Fomento*; **D. Federico Fernández Alonso**, *Subdirector General Adjunto de Circulación de la DGT*; **D. Francisco Caffarena**, *Director de la ATC*; y **D. Carlos Llinás**, *Presidente del Comité organizador*, quien procedió a la lectura de las conclusiones generales del congreso y que se reflejan en el recuadro adjunto.

Nota: Por diversas causas ajenas a la voluntad de la redacción, no hemos podido incluir la primera de las intervenciones del Sr. Rivas Sánchez ni la de los Sres. Otamendi Saldise y Ravera.

de las jornadas

la precipitación, del tráfico y de la previsible evolución de la situación. Resulta de especial interés la disponibilidad de refuerzos puntuales en las zonas de climatología más severa.

- La aplicación de medidas restrictivas de la circulación debe realizarse mediante una coordinación operativa in situ de personas pertenecientes a los servicios de conservación y policías de tráfico, con experiencia y a partir de la información disponible (meteorología existente y su evolución, tratamientos aplicados, tráfico y disponibilidad de medios).
- Las restricciones a los vehículos pesados deben anticiparse a la producción de incidencias. Resultan también eficaces los cortes técnicos temporales a todo el tráfico, para facilitar la actuación de equipos quitanieves y la formación de convoyes tras dichos equipos.
- Las Administraciones de algunos países practican auditorías a la gestión de la viabilidad invernal, a partir de la siniestralidad registrada, la movilidad del tráfico, el consumo de fundentes y el grado de satisfacción de los usuarios.
- Se debe mantener una actitud vigilante respecto a la afección al medio físico por la extensión de los productos fundentes, mediante la realización de estudios de salinidad en el suelo y en el agua, así como sobre la utilización de nuevos productos, aun cuando los estudios existentes indican que, con los niveles de tratamiento actuales, no se producen afecciones de especial interés.