XII Jornadas de Conservación de Carreteras
Madrid, 10-11 de noviembre de 2010
"Hacia la eficiencia en Conservación de Carreteras"

Ponencia: Sistemas de Gestión de la Vialidad y Conservación Ordinaria: Terex

- ***Sistema de Gestión de la Vialidad. La Agenda de Información y Estado de la Carretera.***
- ***Sistema de Gestión de la Conservación Ordinaria. La GSM. Terex.***

Carlos Casas Nagore
Unidad de Carreteras de Teruel
Ministerio de Fomento

I – La Vialidad

Las actividades de Vialidad son las destinadas a **facilitar, o en su caso hacer posible, la operación de los vehículos en la infraestructura existente, en condiciones adecuadas de seguridad y fluidez**. Las operaciones de Vialidad abarcan:

- La atención de **accidentes** y de **incidencias** (a veces se agrupan estos conceptos bajo el nombre de "***emergencias***", o simplemente de "***incidencias***").
- La **vialidad invernal**.
- La señalización ocasional.
- El **mantenimiento de los elementos de la carretera en condiciones que no puedan causar problemas a las condiciones normales de circulación ni afecten negativamente a las condiciones normales de seguridad de la misma**. Se trata de programar y reparar lo antes posible los llamados, en adelante, "***deterioros de vialidad***"

En general, para su ejecución, se requieren **equipos operativos de actuación rápida**, capaces de llegar al lugar, señalizar el peligro y efectuar las actuaciones más urgentes. Estas operaciones son siempre **prioritarias**.

El objetivo en las operaciones de Vialidad **es llegar al lugar y actuar en el menor espacio de tiempo posible**. El factor "**tiempo**" va a ser en este caso fundamental, para ofrecer el mejor servicio a los usuarios de la carretera.

La Vialidad supone un **elevado número de actuaciones**. *En la Unidad de Carreteras de Teruel (algo más de 800 km de calzada) se superan las 11.000 anuales, de las que un 43,3% son incidencias, un 49,4% son actuaciones para reparar deterioros urgentes, y el resto otro tipo de actuaciones.*

Todas las operaciones de Vialidad se caracterizan por disponer de unos **plazos de tiempo limitados, a veces muy cortos,** para llegar al lugar y actuar. De las operaciones de Vialidad, las de atención de accidentes e incidencias son precisamente las más urgentes. **Estos plazos de tiempo para llegar y comenzar la actuación, que el Órgano Gestor de la carretera establece como objetivo, constituyen la Carta de Servicios de la Vialidad, que se ofrece al ciudadano.**

32	Incidencias	Animales muertos en la calzada o en el arcén	Erizo	1 h. 0 m.
33	Incidencias	Procedentes de vehículos	Aceites, grasas o gasoil	1 h. 0 m.
34	Incidencias	Procedentes de vehículos	Restos de neumático	1 h. 0 m.
35	Incidencias	Procedentes de vehículos	Materiales granulares	1 h. 0 m.
36	Incidencias	Procedentes de vehículos	Otros	1 h. 0 m.
37	Incidencias	Desprendimientos	Desprendimientos de rocas	1 h. 0 m.
38	Incidencias	Desprendimientos	Deslizamientos de tierra	1 h. 0 m.
39	Incidencias	Ramas o árboles caidos en la calzada	Predeterminado	1 h. 0 m.
40	Incidencias	Vehículos detenidos o averiados en la plataforma	Predeterminado	1 h. 0 m.
41	Incidencias	Objetos diversos en la calzada	Predeterminado	1 h. 0 m.
100	Incidencias	Procedentes de vehículos	Cristales	1 h. 0 m.
101	Incidencias	Procedentes de vehículos	Piezas de vehículo	1 h. 0 m.
102	Incidencias	Desprendimientos	Por defecto	1 h. 0 m.
103	Incidencias	Deslizamientos	Por defecto	1 h. 0 m.
104	Incidencias	Arrastres de barro o piedras - suciedad en la calzada	Por defecto	1 h. 0 m.
42	Deterioros de vialidad	Pavimentos	Baches	48 h. 0 m.
43	Deterioros de vialidad	Pavimentos	Roderas	144 h. 0 m.
44	Deterioros de vialidad	Pavimentos	Otros deterioros	144 h. 0 m.
45	Deterioros de vialidad	Obras de tierra	Predeterminado	144 h. 0 m.
46	Deterioros de vialidad	Drenaje	Superficial	144 h. 0 m.
47	Deterioros de vialidad	Drenaje	Subterráneo	144 h. 0 m.
48	Deterioros de vialidad	Entorno	Pintadas	144 h. 0 m.
49	Deterioros de vialidad	Entorno	Vertido de materiales fuera de la plataforma	144 h. 0 m.
50	Deterioros de vialidad	Entorno	Otras	240 h. 0 m.
51	Deterioros de vialidad	Obras de fábrica	Predeterminado	144 h. 0 m.
52	Deterioros de vialidad	Señalización vertical	Señales de código	48 h. 0 m.
53	Deterioros de vialidad	Señalización vertical	Carteles y flechas	480 h. 0 m.
54	Deterioros de vialidad	Señalización vertical	Otras	72 h. 0 m.
55	Deterioros de vialidad	Marcas viales	Predeterminado	120 h. 0 m.
56	Deterioros de vialidad	Balizamiento	Hitos de arista	48 h. 0 m.
57	Deterioros de vialidad	Balizamiento	Paneles direccionales	48 h. 0 m.
58	Deterioros de vialidad	Balizamiento	Hitos H-75	48 h. 0 m.
59	Deterioros de vialidad	Balizamiento	Otros	48 h. 0 m.
60	Deterioros de vialidad	Elementos de defensa	Barreras metálicas	72 h. 0 m.
61	Deterioros de vialidad	Elementos de defensa	Pretiles metálicos	144 h. 0 m.
62	Deterioros de vialidad	Elementos de defensa	Barreras o pretiles de hormigón	144 h. 0 m.
63	Deterioros de vialidad	Elementos de defensa	Otros	144 h. 0 m.
64	Deterioros de vialidad	Instalaciones	Semáforos	24 h. 0 m.
65	Deterioros de vialidad	Instalaciones	Luminarias	72 h. 0 m.
66	Deterioros de vialidad	Instalaciones	Otras	72 h. 0 m.
106	Deterioros de vialidad	Entorno	Vegetación	36 h. 0 m.

Figura 1.- Vista parcial de la Carta de Servicios de Vialidad, de la Unidad de Carreteras de Teruel (Plataforma-web de gestión de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón)

La frontera entre incidencia y deterioro relacionado con la Vialidad puede ser difusa. *Un deterioro importante (por ejemplo, un bache de gran tamaño en el firme) puede dejar de ser tal deterioro para ser una incidencia*. La incidencia, en todo caso, se caracteriza por:

- Afectar directamente a la seguridad del tráfico (objetos en calzada, obstáculos, etc.).
- Precisar una actuación urgente, en plazos muy breves.
- Ser en cierto modo imprevista.

También es importante distinguir entre un deterioro propio de Vialidad con la necesidad de actuar mediante conservación ordinaria: por ejemplo, un bache en una calzada debe ser tratado como operación de Vialidad, y ser reparado en muy corto plazo, mientras que un cuarteado del firme sin deformación significativa sería objeto de conservación ordinaria (programación a corto-medio plazo), con o sin rehabilitación posterior, en función de que el tramo afectado de carretera fuera suficientemente amplio. *El propio Pliego de Prescripciones de los contratos de conservación integral del Ministerio de Fomento establece como incidencias y deterioros de Vialidad los siguientes, "sin que la relación sea limitada":*

- *Mantenimiento de la calzada libre de obstáculos.*
- *Limpieza de productos vertidos en la calzada.*
- *Asegurar la función de las señales y elementos de balizamiento, mediante limpieza, abrillantamiento, reposición de las desaparecidas o en mal estado, recolocación de las incorrectamente instaladas, eliminando obstáculos que perjudiquen su visibilidad, etc.*
- *Mantenimiento de las marcas viales en condiciones de correcta visibilidad.*
- *Borrado de pintadas que molesten a la circulación o afecten al decoro.*
- *Reparación de barreras, juntas, barandillas o pretiles que puedan suponer peligro.*
- *Reparación de roderas pronunciadas.*
- *Reparación de baches que puedan representar peligro para circular.*
- *Reparación de deformaciones del pavimento que puedan ocasionar peligro.*
- *Reparación de exudaciones en los firmes asfálticos que puedan ocasionar deslizamientos.*
- *Retirada de tierras o hierba en el borde de la calzada que puedan suponer acumulaciones de agua con peligro de hidroplaneo.*
- *Reparación de cunetas, bordillos o sumideros obstruidos que puedan suponer acumulación de agua en la calzada.*
- *Retirada de desprendimientos que puedan obstruir la cuneta o invadir la calzada.*
- *Reparación de muretes cuya rotura pueda afectar a la calzada.*
- *Reparación de vallas de cierre que puedan facilitar el acceso de animales a la calzada.*
- *Saneo de taludes que presenten peligro de caída de piedras.*

II – El Sistema de Gestión de la Vialidad

En las operaciones de Vialidad, el factor "tiempo" es fundamental. **De la correcta toma de decisiones, generalmente "en tiempo real", depende el éxito de una actuación, en la que a veces se ven involucrados gran número de usuarios de la carretera.**

El gestor de las operaciones de Vialidad necesita mucha información, y ésta debe ser obtenida en el momento. En definitiva, necesita una serie de herramientas:

- **Una serie de instrumentos que permitan la adopción de decisiones en tiempo real**.
- **Una serie de Protocolos para llevar a cabo determinadas actuaciones**.
- **Un Sistema de Gestión, en este caso basado en la denominada Agenda de Información y Estado de la Carretera** (en adelante, "Agenda"), **que incluye la Carta de Servicios que se ofrece al ciudadano en materia de Vialidad**.

Figura 2.- Herramientas para la gestión de la Vialidad. Plataforma web de gestión de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón.

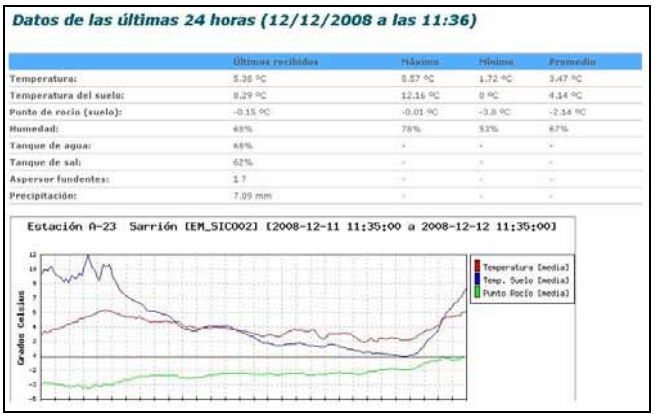
II.1 - Instrumentos para la toma de decisiones en tiempo real

Entre estos instrumentos destacan los siguientes:

- *Cámaras de explotación o sistemas de información visual.*
- *Datos de estaciones meteorológicas.*
- *Datos de aforos en tiempo real.*
- *Información sobre la localización de los equipos de Vialidad.*
- *Medios para transmisión de la información a los equipos.*
- *Centros de control adecuados.*

La tecnología permite disponer de estas herramientas, que cada vez son más necesarias, y no solamente en centros de conservación o de comunicaciones. **La disponibilidad de la información en cualquier lugar, en cualquier momento, y por todos los agentes implicados en la gestión, es fundamental. Esto se consigue mediante la implantación decidida de las nuevas tecnologías de la información, y en concreto de Internet.**

Las figuras que siguen pertenecen a la plataforma web de gestión de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, y dan una idea de la posibilidad real de disponer de la información en cualquier lugar y en cualquier momento.



Figuras 3 y 4.- Cámaras de explotación (muestran el estado de la carretera) y datos meteorológicos, en tiempo real.

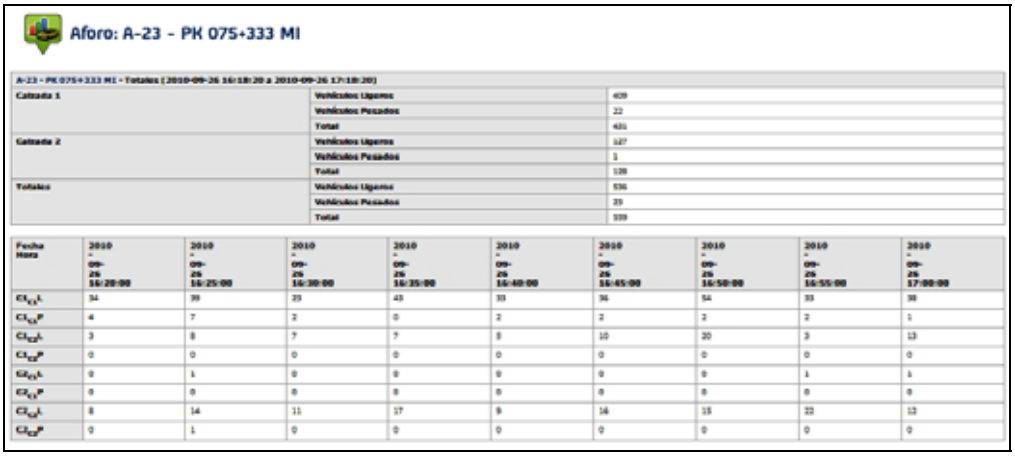


Figura 5.- Datos de aforos en tiempo real (ofrece vehículos que han circulado en los últimos 5 minutos, así como informes de todo tipo sobre tráfico).

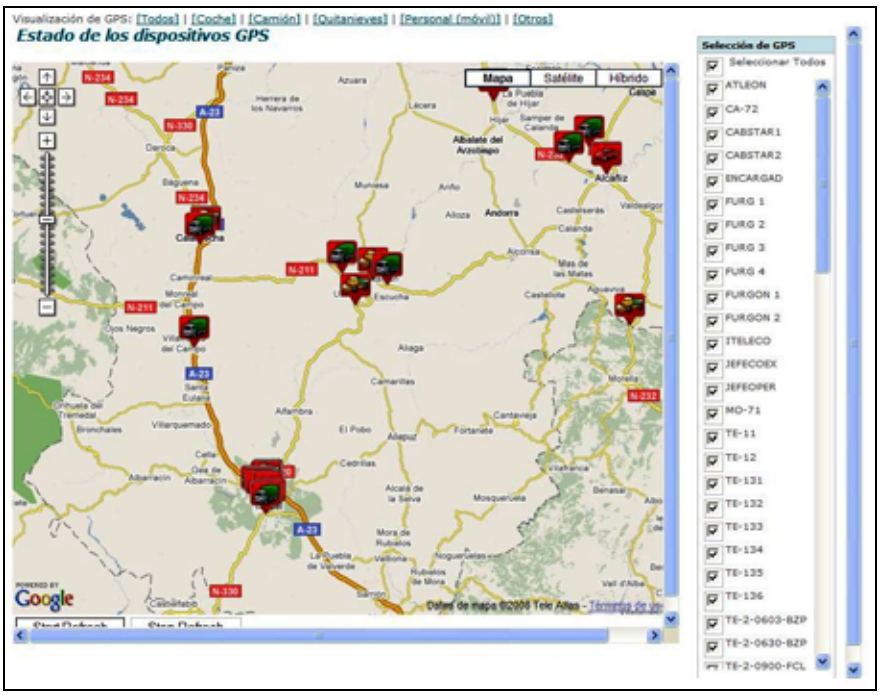


Figura 6.- Localización de vehículos de los distintos Sectores de Conservación, de forma unitaria (protocolo común de envío a la plataforma web) y en tiempo real.

Estos instrumentos permiten, además, obtener una serie de informes útiles sobre el trabajo llevado a cabo, de forma exacta y automática, así como valiosa información para programar actuaciones.

Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras
Dirección General de Carreteras
Subdirección General de Conservación y Explotación
SERVICIO TELEVIA

MODELO Nº3

OPERACIONES DE VIALIDAD INVERNAL

Provincia: Teruel

Fecha informe: 01-10-2010

Hora informe: 19:44

Teléfono: 978601587

Periodo del informe

Fecha/Hora inicial: 01-10-2010 00:00

Fecha/Hora final: 01-10-2010 19:39

Vehículo	Matrícula	Tipo	Descripción	Tiempo mov.	Tiempo parado	Km. recorridos	V. media en movimiento	Km. con salero sin cuchilla	Km. con salero y cuchilla	Km. salmuera	Km. cuchilla	T. sal (toneladas)
06 TE-136		Camiones, maquinaria y resto		0 h. 0 m.	19 h. 39 m.	1.45	0	0	0	0	0	0
TE91OL04	2389GRV	Camiones, maquinaria y resto		1 h. 14 m.	18 h. 25 m.	94.24	76.41	0	0	0	0	0
TE91R501	4418GSY	Camiones, maquinaria y resto	FURGONETA 1 Citroen Berlingo	1 h. 48 m.	17 h. 51 m.	70.58	39.21	0	0	0	0	0
TE91R502	4413GSY	Camiones, maquinaria y resto	FURGONETA 2 Citroen Berlingo	0 h. 42 m.	18 h. 57 m.	33.68	47.26	0	0	0	0	0

Página: 1 de 4

Figuras 7 y 8.- Modelo 3 del parte de Tele-Ruta, del Ministerio de Fomento, obtenido automáticamente de la plataforma web.

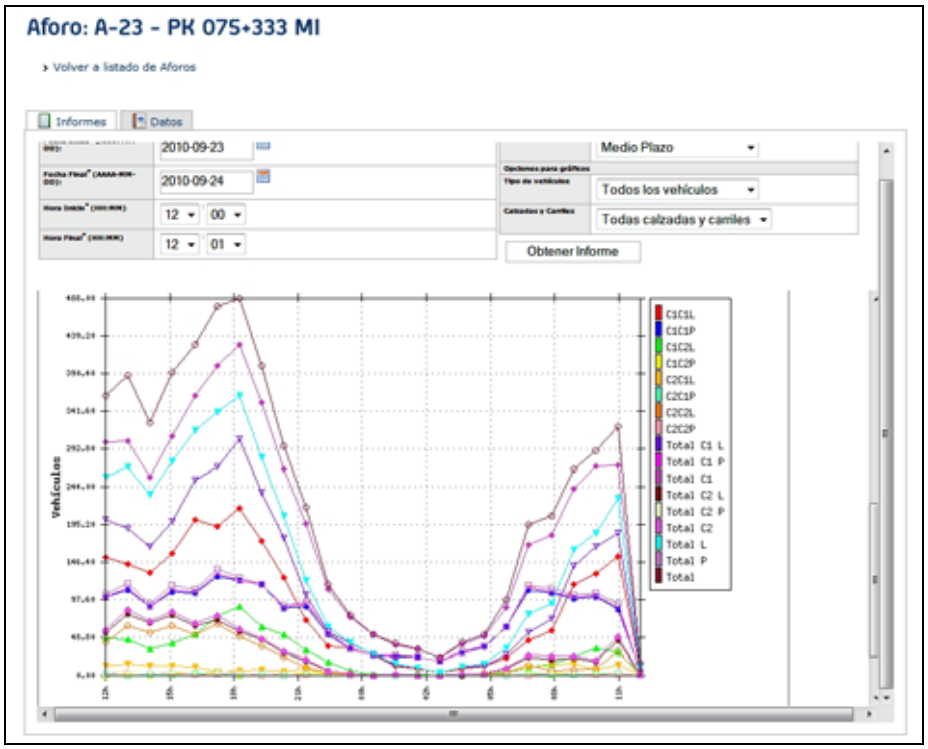


Figura 9.- Análisis del tráfico en un punto determinado a lo largo de una jornada. Permite programar actuaciones en horas de menor tráfico.

II.2 - Protocolos de Vialidad

Los **Protocolos** de Vialidad constituyen otra de las partes fundamentales del Sistema de Gestión de la Vialidad. Ejemplos clásicos son los Protocolos y Planes Operativos de **Vialidad Invernal**, de Gestión de **Explotación de Túneles**, etc. **Analizan determinadas situaciones que pueden darse y permiten tener prevista la respuesta ante ellas.**

La tendencia actual se dirige hacia la disposición de **fichas de calidad** de todas las operaciones de conservación y explotación, no solamente las relacionadas con túneles y vialidad invernal. En estas fichas se relaciona el proceso para llevar a cabo la operación, el equipamiento necesario, la formación precisa en materia de seguridad y salud, y una serie de puntos de control para la ejecución.

II.3 - La Agenda de Información y Estado de la Carretera

La Agenda de Información y Estado de la Carretera (en lo sucesivo "Agenda") es el instrumento básico para la gestión de la Vialidad. La Agenda puede estar gestionada por la propia Empresa u Organismo encargados de la conservación del Sector de Carreteras, o bien por un tercer Organismo o Empresa, independientes del que debe atender las operaciones de Vialidad. **También es posible (y a esto se tiende) la autogestión de la Agenda mediante un sistema inteligente en Internet**. El esquema y las figuras que ilustran este apartado pertenecen a uno de estos Sistemas, integrado en una plataforma web.

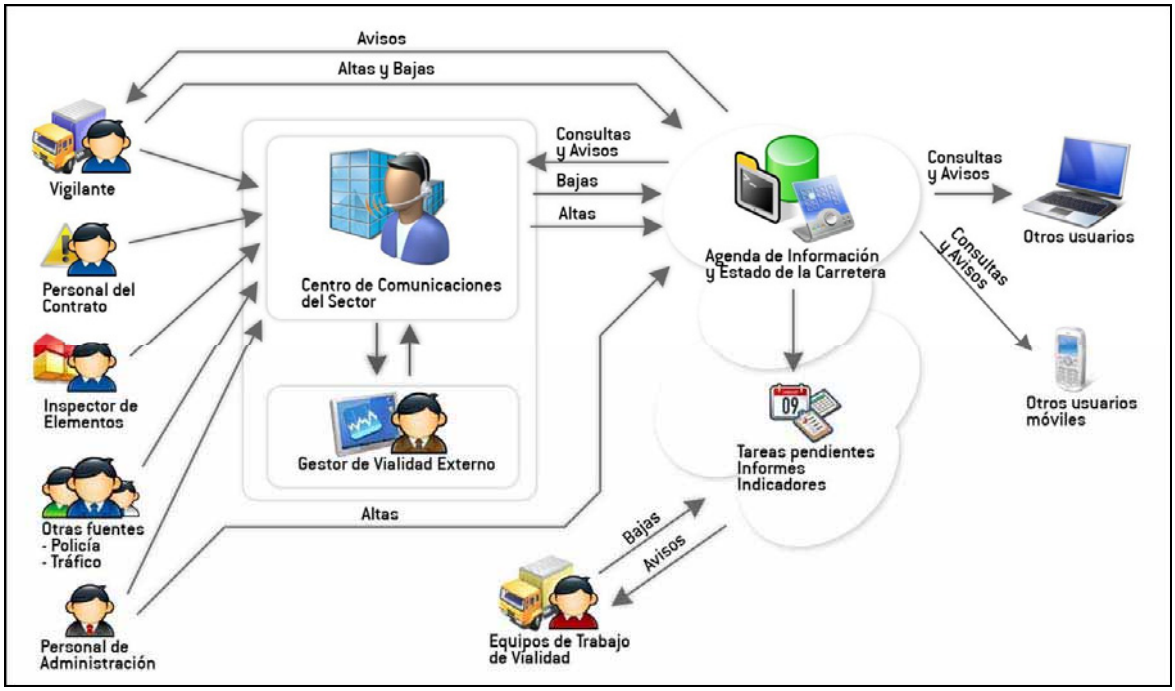


Figura 10.- Esquema del Sistema de Gestión (Agenda)

El Sistema de gestión de la Vialidad se representa esquemáticamente en la Tabla 1. Como se observa, la Carta de Servicios es la encargada de establecer los plazos máximos de actuación en función del tipo de incidencia o de deterioro de que se trate. Los indicadores operacionales analizan el cumplimiento de estos plazos por parte de los equipos de Vialidad, siempre a posteriori.

Sistema de Gestión de la Vialidad	
Fuentes de información	Instrumentos + plataformas web - Vigilancia Servicio de Comunicaciones - Otros
Registro de los datos: **Agenda de Información y Estado de la Carretera**	**Accidentes – Incidencias - Deterioros de Vialidad - Vialidad Invernal**
Carta de Servicios	**Plazos máximos** para actuar
Actuaciones	Según orden de prioridad
Indicadores "operacionales"	Según **cumplimiento de plazos**

Tabla 1.- Esquema del Sistema de Gestión de la Vialidad, basado en la Agenda.

La Agenda se abastece normalmente de diversas fuentes de información. *A título de ejemplo, en el Sector TE-1, con sede en Teruel, la fuente de información de las anotaciones de Vialidad, desde 2003, ha sido la siguiente:*

Fuente de información	***% de anotaciones***		
	Accidentes	***Incidencias***	***Deterioros***
Vigilante de la empresa de conservación integral	**28,5 %**	**80,5 %**	**78,5 %**
Guardia Civil de Tráfico	**47,2 %**	8,6 %	0,5 %
Personal dependiente del Ministerio de Fomento	8,1 %	5,9 %	8,0 %
Otro personal de la empresa de C. integral	10,9 %	3,9 %	12,8 %
Policía Local	4,0 %	0,6 %	0,2 %
Otras personas, ajenas a la conservación	1,0 %	0,2 %	0,0 %
Otros Sectores de Conservación	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Sin datos	0,3 %	0,3 %	0,0 %

Como puede observarse, la presencia del servicio de **vigilancia específica** en la carretera es **fundamental para la gestión de la Vialidad**.

En la Agenda se recogen todas las incidencias y deterioros de Vialidad. Además, es normal recoger también las operaciones relacionadas con el mantenimiento periódico de determinados elementos o instalaciones (por ejemplo, limpieza de luminarias, sustitución periódica

de las mismas, sustitución de elementos perecederos de instalaciones en túneles, etc., que son actuaciones que también están sujetas a plazos, solo que en este caso son programables).

La Agenda suele ser una base de datos, con determinadas aplicaciones. Las más modernas se instalan en plataformas web y reúnen tecnologías de aviso a móviles o PDAs. **En todo caso, recogen las actuaciones pendientes con sus plazos de actuación correspondientes.**

Sector	Clase Tipo Subtipo	Descripción	Carretera	PK inicial	Fecha conocimiento	Fecha límite para llegar	Mapa	Acciones
TE-01	› Deterioros de vialidad › Entorno › Otras	RETIRAR MONTÓN DE TIERRA ENTRADA OBRA DE FÁBRICA	N-420	581.000 Derecha	2010-09-22 07:00:00	2010-10-02 07:00:00		
TE-01	› Deterioros de vialidad › Pavimentos › Baches	REPARAR BLANDÓN	N-330	281.025 Izquierda	2010-09-22 07:00:00	2010-09-24 07:00:00		
TE-01	› Deterioros de vialidad › Marcas viales › Predeterminado	PARA REPINTAR TAQUEADO ENTRADA A-23 DIRECCIÓN ZARAGOZA	N-420a	584.400 Izquierda	2010-09-23 18:12:00	2010-09-28 18:12:00		
TE-01	› Deterioros de vialidad › Marcas viales › Predeterminado	PARA REPINTAR TAQUEADO ENTRADA A-23 DIRECCIÓN VALENCIA	N-420a	584.400 Derecha	2010-09-23 18:14:00	2010-09-28 18:14:00		
TE-01	› Deterioros de vialidad › Pavimentos › Baches	HAY QUE REPASAR CON AGLOMERADO BACHES DEL 117 AL 63 MI	A-23	117.000 Izquierda	2010-09-21 10:38:00	2010-09-23 10:38:00		

Figura 11.- Vista parcial de tareas pendientes en un momento determinado.

Detalles del registro Ref. #23720

Bloque	No programable
Clase	Deterioros de vialidad
Tipo	Entorno
Subtipo	Otras
Sector	TE-01
Contrato	S1-TE-0102
Provincia	Teruel
Descripción	RETIRAR MONTÓN DE TIERRA ENTRADA OBRA DE FÁBRICA
Carretera	N-420
PK inicial / Calzada	581.000 / Derecha
PK final	581.000
Fuente de información	Otro personal de la empresa de conservación
Fecha y hora en que se ha tenido conocimiento	2010-09-22 07:00:00
Actuación fundamental	Reparación del deterioro.
Observaciones	
Plazo para llegar e iniciar la actuación	240 Horas
Fecha y hora para llegar e iniciar la actuación	2010-10-02 07:00:00

Figuras 12 y 13.- Información sobre un registro concreto de la Agenda.

Dado que la Agenda recoge toda la información sobre cada operación de Vialidad, incluidos los tiempos de respuesta, una de sus aplicaciones clásicas es la obtención de una serie de **Indicadores Operacionales**, que definen el comportamiento del Organismo o Empresa encargada de la Vialidad, **y muestran el grado de cumplimiento de la Carta de Servicios de Vialidad**. Estos indicadores suelen venir definidos en los Pliegos de contratos y concesiones. Los hay de dos tipos fundamentales:

- **Numéricos**, dentro de una escala. Este suele ser el caso más habitual, con valores del indicador que suelen oscilar entre 0 (servicio pésimamente ofrecido) a 100 (perfección en el servicio). **En la práctica, suelen definirse como el tanto por ciento de actuaciones llevadas a cabo dentro del plazo establecido como máximo por la Carta de Servicios, respecto al total de actuaciones precisas**. También puede definirse por el porcentaje de casos en los que se ha atendido el servicio en tiempos menores que los de una distribución pre-establecida. En cualquier caso, se obtienen fácilmente como informes de la base de datos que constituye la Agenda.

- Indicadores **con base gráfica**, recogiendo y analizando la distribución de tiempos de respuesta registrados durante un plazo determinado.

Objetos diversos en la calzada	Total en plazo	Total fuera de plazo	% en plazo
Predeterminado	1839	46	97.6%
Totales para el tipo	***1839***	***46***	***97.6%***
Arrastres de barro o piedras - suciedad en la calzada	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Por defecto	1010	242	80.7%
Totales para el tipo	***1010***	***242***	***80.7%***
Procedentes de vehículos	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Restos de neumático	1165	52	95.7%
Aceites, grasas o gasoil	150	18	89.3%
Cristales	80	6	93.0%
Materiales granulares	249	27	90.2%
Otros	248	21	92.2%
Piezas de vehículo	384	8	98.0%
Totales para el tipo	***2276***	***132***	***94.5%***
Ramas o árboles caídos en la calzada	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Predeterminado	187	11	94.4%
Totales para el tipo	***187***	***11***	***94.4%***
Vehículos detenidos o averiados en la plataforma	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Predeterminado	1109	42	96.4%
Totales para el tipo	***1109***	***42***	***96.4%***
Deslizamientos	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Por defecto	4	0	100.0%
Totales para el tipo	***4***	***0***	***100.0%***
Desprendimientos	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Desprendimientos de rocas	537	10	98.2%
Deslizamientos de tierra	47	9	83.9%
Totales para el tipo	***584***	***19***	***96.8%***
Totales para la clase	**9582**	**536**	**94.7%**
Deterioros de vialidad			
Pavimentos	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Baches	1142	48	96.0%
Otros deterioros	218	71	75.4%
Roderas	7	2	77.8%
Totales para el tipo	***1367***	***121***	***91.9%***
Entorno	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Otras	1028	26	97.5%
Vegetación	508	118	81.2%
Vertido de materiales fuera de la plataforma	231	11	95.5%
Pintadas	70	3	95.9%
Totales para el tipo	***1837***	***158***	***92.1%***
Señalización vertical	**Total en plazo**	**Total fuera de plazo**	**% en plazo**
Carteles y flechas	435	25	94.6%
Señales de código	1283	349	78.6%

Figura 14.- Indicadores numéricos en un Contrato de Conservación

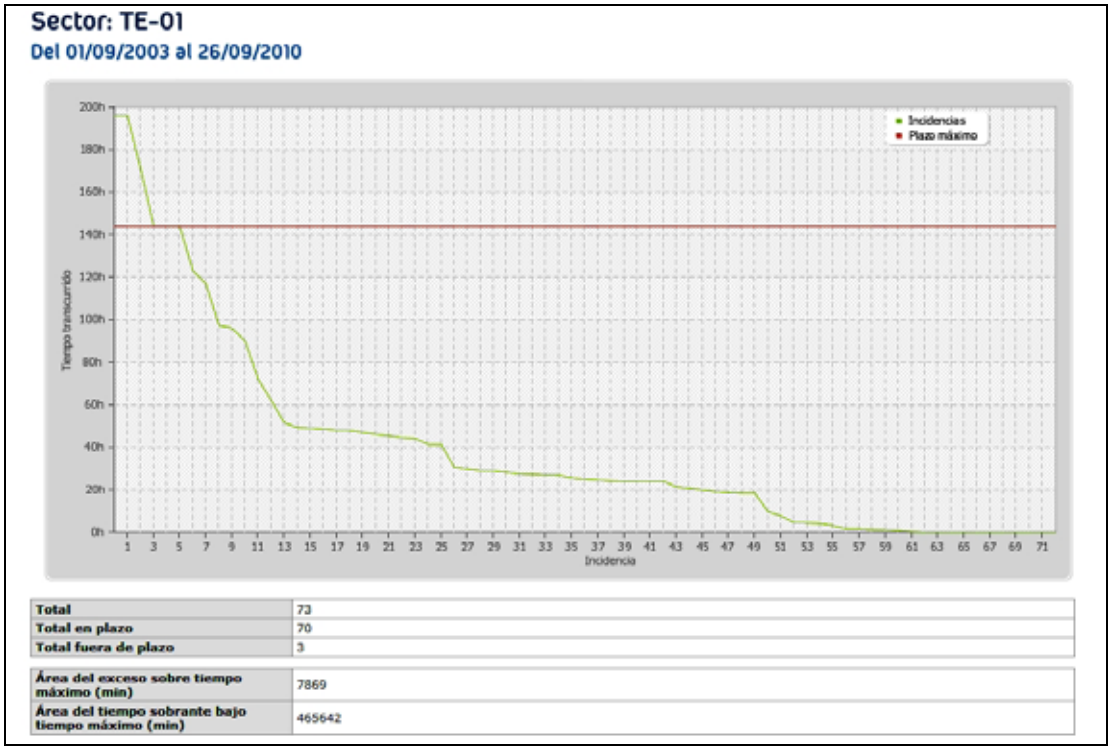


Figura 15.- Indicador gráfico de un tipo de actuación concreto (en este caso, borrado de pintadas). La línea horizontal roja indica el máximo indicado por la Carta de Servicios. Tres registros han superado el tiempo máximo, pero otros muchos han sido resueltos en tiempos muy inferiores. El indicador gráfico compara áreas, en este caso.

La Agenda es un instrumento de gestión. **No obstante, su base de datos histórica permite obtener informes de gran valor, relacionados casi siempre con la seguridad vial**. Las figuras 16 y 17 muestran dos ejemplos de este tipo de informes.

Figura 16.- Localización gráfica de puntos en los que se han detectado desprendimientos de rocas que han afectado a la calzada, en los últimos 5 años.

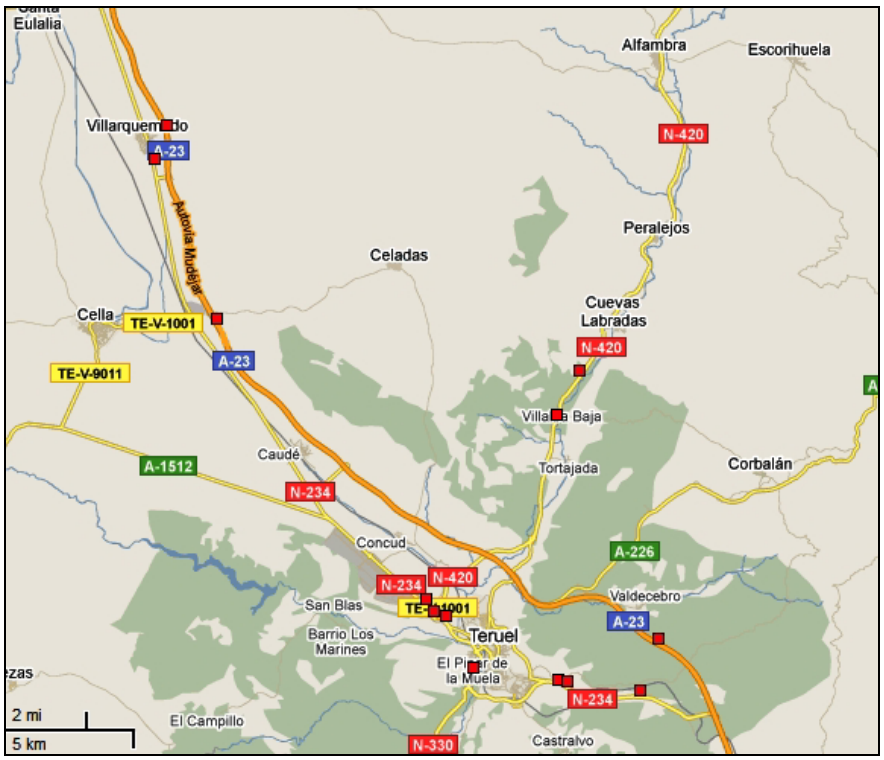


Figura 17.- Localización gráfica de puntos en los que se han atropellado perros, en los últimos 5 años. La Agenda ofrece además los datos concretos, en formatos variados (Excel, pdf, etc), para su análisis adecuado.

III - <u>Gestión de la Conservación Ordinaria. El Terex</u>

La **Conservación Ordinaria** tiene por objeto **retrasar todo lo posible el proceso de degradación de las características funcionales o estructurales de los elementos de la carretera**. A diferencia de lo que sucede con las operaciones de Vialidad, que están marcadas por la urgencia de las actuaciones, **la Conservación Ordinaria es programable**. Lo habitual es confeccionar un **Plan Anual**, que se va desarrollando posteriormente en **programas mensuales**.

La confección del Plan Anual es el principal objetivo de la **Gestión Sistematizada del Mantenimiento (la GSM),** que es el Sistema de Gestión de la Conservación Ordinaria. Se trata de programar la reparación de los elementos de la carretera que más lo necesitan, hasta el límite de los recursos de que disponga el Órgano Gestor de la carretera.

A diferencia de otros Sistemas de Gestión, **la GSM abarca multitud de elementos de la carretera**, y **gran número de operaciones distintas**. Por otra parte, hoy por hoy es muy difícil conocer el estado de la mayor parte de los elementos mediante **auscultaciones mecánicas**, por lo que en la GSM la mayor parte de los indicadores son obtenidos mediante **inspecciones visuales**.

En la GSM, **los indicadores son estructurales, o de estado de los elementos**. Pretenden valorar el porcentaje de deterioro de cada elemento de la carretera. En el Sistema de Gestión que se desarrollará a continuación, como ejemplo sencillo, se utilizan los indicadores del software "***Terex 2009***", desarrollado por la Unidad de Carreteras de Teruel del Ministerio de Fomento.

La estructura de la GSM se muestra esquemáticamente en la tabla 2. El esquema es válido tanto para la gestión de las operaciones de Conservación Ordinaria, como para la de las operaciones de Rehabilitación y Mejora:

Sistemas de Gestión de Conservación y Mejora	
Qué tenemos	**Inventario**
Cómo lo tenemos	**Auscultaciones - Inspecciones**
Parámetros objetivos	**Valor numérico: El Indicador de estado**
Carta de Servicios	**Valores – límite admisibles de los indicadores**
Programación y Ejecución	**Reparación de los elementos con Indicadores no ajustados a la Carta de Servicios**

Tabla 2.- Estructura de los Sistemas de Gestión de Conservación y Mejora

Como ya se ha dejado entrever, la diferencia de la GSM respecto a otros Sistemas de Gestión similares estriba en lo siguiente:

- Maneja un **gran número de elementos** de la carretera.
- Además, los elementos son **muy variados**.
- En la mayor parte de los elementos no es posible llevar a cabo auscultaciones mecánicas para conocer su estado, por lo que deben llevarse a cabo **inspecciones visuales**, mediante una programación y unas instrucciones muy claras.

Sector de Conservación	*Nº de elementos distintos*
TE-1 (Teruel)	*80.414*
TE-2 (Calamocha)	*107.082*
TE-3 (Montalbán)	*58.413*
TE-4 (Alcañiz)	*52.773*

Tabla 3.- Elementos distintos en la GSM. Sectores de carreteras del Estado. Provincia de Teruel.

En la GSM los indicadores estructurales "o de estado de los elementos" son instrumentos para la programación. En la mayor parte de los Sistemas se adoptan valores

entre 0 y 100, representativos del grado de deterioro del elemento. De este modo, el valor 0 para el indicador es el ideal, mientras que el valor 100 representaría un deterioro absoluto.

Si dispusiéramos, al comienzo del periodo al que se va a referir el Plan de Conservación Ordinaria, de un inventario, o listado, con todos los elementos de la carretera, y cada uno de ellos tuviera asignado el indicador de su estado, obtenido mediante inspecciones o auscultaciones, la programación sería sencilla: Bastaría con seleccionar, para incluir su reparación en el Plan, aquellos elementos cuyo indicador superara los valores que la "**Carta de Servicios**" establecida por el Órgano gestor de la carretera tolera como máximos. Esta es precisamente la función de la GSM. Para ello requiere:

- Un **Inventario de elementos de la carretera**.
- Una **programación** clara **de las inspecciones** que hay que llevar a cabo para cada elemento de la carretera.
- Un **Manual** sobre cómo efectuar la **inspección** y cómo valorar cada uno de sus apartados.
- Una **fórmula "traductora" para resumir los datos obtenidos en la inspección en un valor numérico (el indicador).**
- Una "**Carta de Servicios**" que establezca los máximos valores para los indicadores que tolera el Órgano Gestor de la carretera.

Todas estas tareas, y en especial las inspecciones, deben estar perfectamente programadas y **sistematizadas** (la "**S**" es fundamental, en las siglas de la GSM).

Los programas para gestionar la GSM (el Terex 2009 entre ellos) suelen permitir ponderar indicadores en función de la importancia de cada elemento y de su localización, establecer valoraciones, obtener informes de todo tipo, etc. No obstante, en los Sectores de Conservación habituales ni siquiera es preciso efectuar todas esas operaciones para conseguir que la GSM funcione perfectamente.

Un ejemplo sencillo puede aclarar todos estos extremos. Se trata de la programación de la Conservación Ordinaria en el Sector TE-1 (Teruel).

En los contratos de conservación integral del Ministerio de Fomento las operaciones de conservación ordinaria se incluyen en su mayor parte en el denominado "grupo II" de operaciones. En la Unidad de Carreteras de Teruel, desde hace unos años, se divide el crédito disponible en este apartado en tres partes:

- *Rehabilitación de firmes, en pequeñas actuaciones (dada la limitación presupuestaria), hasta el 30 % del crédito.*
- *Conservación ordinaria (programada mediante indicadores), hasta un 35% del crédito.*
- *Actuaciones de bajo coste de seguridad vial, programadas a raíz de una serie de inspecciones (en algún caso también con indicadores), hasta el 35% del crédito.*

A lo largo de 2008 y 2009, la empresa encargada de la conservación integral del Sector TE-1 ha llevado a cabo una serie de inspecciones, previamente programadas, de una serie de elementos. Normalmente, los programas son bianuales, de forma que cada dos años se han inspeccionado todos los elementos que se han programado, algunos varias veces.

En paralelo con la utilidad que estas inspecciones tienen para la correcta programación de operaciones de conservación ordinaria, es obvio el interés que tiene el hecho de que cada dos años se hayan inspeccionado la mayor parte de los elementos de la carretera, muchos de ellos no visibles al circular por ella. En algunas de estas inspecciones se han detectado defectos que podían afectar a la seguridad del elemento, pasando, como se ha visto anteriormente, a la Agenda de Información y Estado de la Carretera, como actuaciones urgentes.

Una de las inspecciones efectuadas ha sido la de pequeñas obras de fábrica. En lo que sigue se va a seguir la gestión de la conservación ordinaria de este elemento de la carretera, merced a la aplicación Terex 2009, del Ministerio de Fomento, que permite la toma de datos e inspecciones mediante PDAs, la implantación de sistemas de información geográfica en el inventario y la integración de datos en plataformas web.

Figura 18.- Programa Terex 2009

Se van a seguir los pasos del Sistema de Gestión de la Conservación Ordinaria (GSM), tal como se ha mostrado esquemáticamente con anterioridad.

1	
Qué tenemos	**Inventario**

El Terex 2009 es una aplicación que incluye el Inventario de elementos de conservación de carreteras. Es la primera necesidad (**saber qué tenemos que conservar, con sus características**). *En este apartado, hemos tomado como ejemplo la pequeña obra de fábrica nº 605, que es una tajea de las que dispone la carretera N-330, cerca de Teruel:*

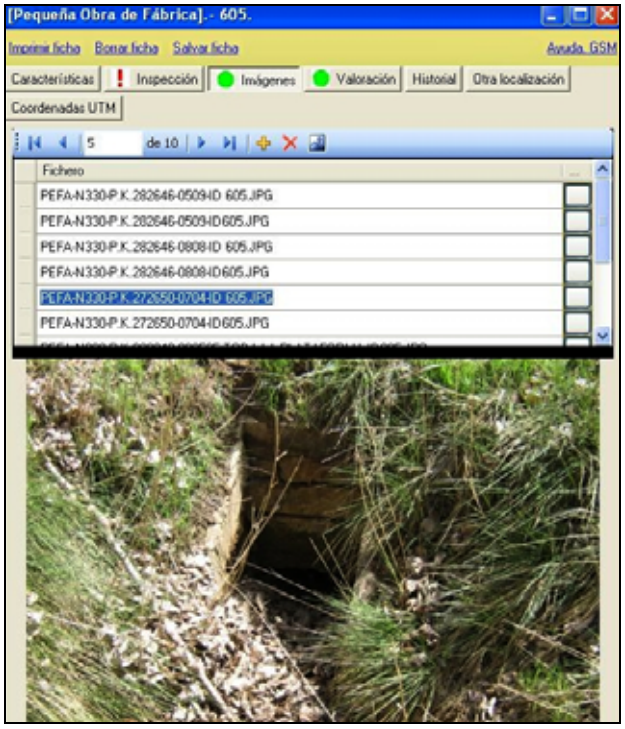
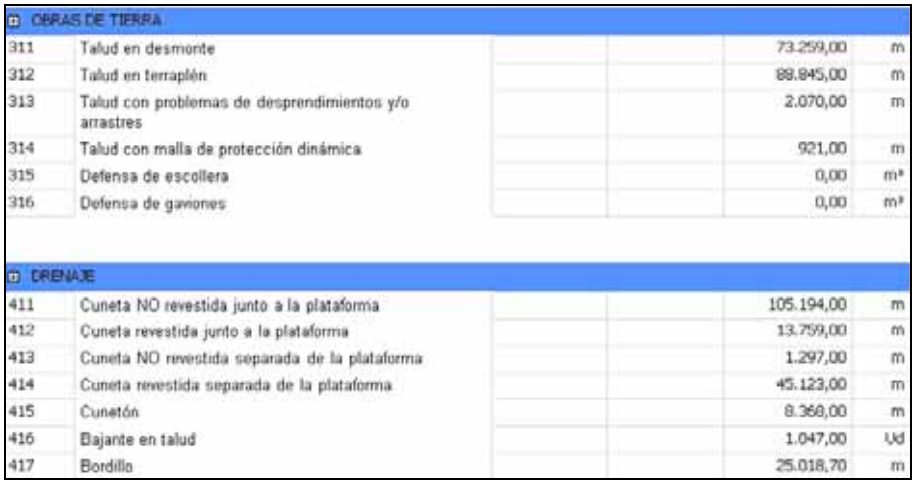


Figura 19 (izquierda).- Vista parcial de la ficha de la pequeña obra de fábrica nº 605. Indica su localización, sus características, etc., en un formato preparado para poder ser tratado en una base de datos y en PDAs. Figura 20 (derecha).- Además de la ficha de características de la pequeña obra de fábrica, el Inventario nos ofrece la posibilidad de localización en un sistema GIS, así como la asociación de cuantos archivos se desee. En este caso, se ha incluido una serie de fotografías, que el Terex 2009 ofrece desde su pestaña correspondiente.

Código	ID	AbrevCarretera	PK Situación
PEFA	591	N-330	277,718
PEFA	592	N-330	277,875
PEFA	593	N-330	278,162
PEFA	594	N-330	278,603
PEFA	595	N-330	278,822
PEFA	596	N-330	279,202
PEFA	597	N-330	279,790
PEFA	598	N-330	279,853
PEFA	599	N-330	280,228
PEFA	600	N-330	281,152
PEFA	601	N-330	281,275
PEFA	602	N-330	281,786
PEFA	603	N-330	282,024
PEFA	604	N-330	282,254
PEFA	605	N-330	282,646
PEFA	606	N-330	282,912
PEFA	607	N-330	283,224



OBRAS DE TIERRA					
311	Talud en desmonte			73.259,00	m
312	Talud en terraplén			88.845,00	m
313	Talud con problemas de desprendimientos y/o arrastres			2.070,00	m
314	Talud con malla de protección dinámica			921,00	m
315	Defensa de escollera			0,00	m³
316	Defensa de gaviones			0,00	m³
DRENAJE					
411	Cuneta NO revestida junto a la plataforma			105.194,00	m
412	Cuneta revestida junto a la plataforma			13.759,00	m
413	Cuneta NO revestida separada de la plataforma			1.297,00	m
414	Cuneta revestida separada de la plataforma			45.123,00	m
415	Cunetón			8.368,00	m
416	Bajante en talud			1.047,00	Ud
417	Bordillo			25.018,70	m

Figuras 21 y 22.- Como cualquier Inventario, la aplicación nos permitirá disponer de información sobre cuantías, localización de elementos, filtros para seleccionar determinados elementos, etc. En la figura 21 se marca la pequeña obra de fábrica 605, una de las 839 de que dispone el Sector.

El Inventario, por sí solo, no permite gestionar la conservación ordinaria. **No basta con conocer qué es lo que tenemos, es necesario también saber cómo está lo que tenemos**.

2	
Cómo lo tenemos	**Auscultaciones - Inspecciones**

Para conocer **cómo está lo que tenemos** es necesario poder efectuar una serie de **inspecciones o auscultaciones**. Lo deseable sería poder auscultar todos los elementos mediante instrumentos, que nos ofrecen datos más objetivos que las simples inspecciones visuales (por ejemplo, la medición del coeficiente de rozamiento transversal mediante el SCRIM).

No obstante, en el caso de la GSM, la mayor parte de los elementos no pueden hoy por hoy ser auscultados, por lo que se impone la inspección visual.

Para llevar a cabo las inspecciones, es necesario, como se ha visto, disponer de una **programación periódica y sistematizada**. **El programa de inspecciones y el Manual para llevarlas a cabo es fundamental.**

2009	ENERO - FEBRERO	CCON – CARR – MEDI - ACCE PAME – CUAD – ALUM - VENT SEMA – PSOS – INTE - TRAV ENLA	MEDIANA ACCESOS PASO MEDIANA INTERSECCIÓN
2009	MARZO - ABRIL - MAYO	SEGA – PLAN – DESC - PIST PEFA – FABR – MURO - TUNE BARA	PISTA FRENADO PEQUEÑA OBRA DE FÁBRICA OBRA DE FÁBRICA MURO BARANDILLA
2009	JULIO - AGOSTO - SEPTIEMBRE	SEÑA – MARL – MART - BALI CONT – CERR - SEÑL	SEÑALIZACIÓN VERTICAL MARCA VIAL LONGITUDINAL MARCA VIAL TRANSVERSAL ELEMENTO DE CONTENCIÓN CERRAMIENTO

Figura 23.- Vista parcial del programa de inspecciones de elementos del Sistema de Gestión de la Unidad de Carreteras de Teruel, para el año 2009. Entre marzo y mayo se programó la inspección de diversos elementos, entre los que estaban las pequeñas obras de fábrica (PEFAs).

RECONOCIMIENTO DE ESTADO
PEQUEÑA OBRA DE FÁBRICA (PEFA)

1.- DATOS A FIGURAR EN EL INVENTARIO

La ficha de inventario se basará en la de la publicación "Sistema de gestión de las actividades de conservación ordinaria y ayuda a la vialidad, GSM", del Ministerio de Fomento (1996), página 123, ligeramente modificada de acuerdo con lo que se indica a continuación:

- **GENERALES**
- **Nº Id** de la base de datos
- **Tipo** : *Puntual*
- **Código**: *PEFA*
- **CARACTERÍSTICAS**
- Referenciación:
  - Longitudinal:
    - **Carretera**
    - **P.k. situación**, con tres decimales
  - Transversal
    - **Calzada** en la que se encuentra (*tronco, vía de servicio, ramal u otros*)
    - **Margen** en el que se encuentra (para casos en los que ampliaciones de la plataforma han motivado la existencia de pequeñas obras de fábrica con distinta tipología, en un mismo p.k.): *derecho, izquierdo, tramo central, toda la plataforma*.
- Características esenciales:
  - **Uso** (*paso, desagüe o mixto –paso y desagüe-*)
  - **Tipología**: *Caño o tubo* (sección circular), *tajea* (no siendo caño, tiene luz libre de vanos no superior a 1 metro) o *alcantarilla* (luz libre comprendida entre 1 y 3 metros).
  - **Número de ojos.**
  - **Longitud total de la obra cubierta**, en metros.

La pequeña obra de fábrica puede estar compuesta por distintas series de ojos, con distintas características (por ejemplo, tres tubos de 1 metro en paralelo y una tajea de 0,80 m de anchura, también en paralelo). Por ello, se dispondrá en la ficha la posibilidad de que se den hasta 4 tipos distintos en una sección transversal, y para cada uno se dispondrá la siguiente información:

Figura 24.- Vista parcial del Manual para efectuar el Inventario de elementos.

2.- RECONOCIMIENTO DE ESTADO:

En la tabla (y en el formulario) del inventario figurarán los siguientes apartados a reconocer:

- Existencia de aterramientos o maleza en los emboquillamientos.
- Existencia de aterramientos en el interior de la obra de fábrica.
- Existencia de aterramientos aguas arriba o aguas abajo.
- Existencia de descalces.
- Acompañamientos (arquetas, aletas, pozos, etc.) que requieren reparación.
- Existencia de deterioros en la estructura de la obra de paso propiamente dicha.

Cada apartado se valorará de 0 a 10 puntos, de modo que se puntuará con un 10 si el estado es perfecto, y con un 0 si requiere reparación de urgencia, dejando las puntuaciones intermedias para casos en los que existan deterioros o aterramientos, pero que no requieran una actuación a tan corto plazo.

- En la ficha de campo y en la del inventario se incluirán también la FECHA de la inspección, la identidad del INSPECTOR, un campo de OBSERVACIONES, donde se hará constar todo aquello que resulte de interés y que haya sido detectado por la inspección y las operaciones y unidades de obra tipificadas que, en su caso, se considere necesario llevar a cabo, con su medición estimada.

La ficha con los datos del reconocimiento de estado deberá ser firmada por el inspector que lo haya realizado.

Figura 25.- Vista parcial del Manual para efectuar los reconocimientos de estado (en este caso, del elemento "pequeña obra de fábrica"). El Manual está incluido como ayuda en el Terex 2009.

Siguiendo las instrucciones del Manual para efectuar los reconocimientos de estado de los elementos, la empresa encargada del Sector TE-1 programó en abril de 2009 la inspección de las pequeñas obras de fábrica. Al inspeccionar la nº 605, el inspector, además de repasar la ficha del Inventario para comprobar su exactitud, y obtener varios datos (fotografías, comprobación de la localización geográfica…), procedió a valorar los apartados del cuestionario propio de las pequeñas obras de fábrica, y otorgó unas "notas" a cada una de las cuestiones planteadas.

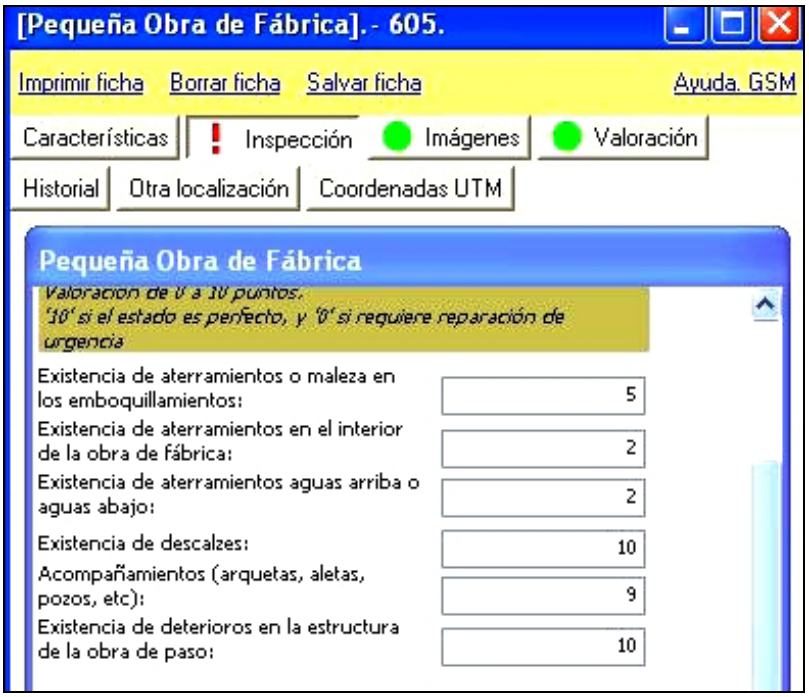


Figura 26.- Datos de la inspección de la pequeña obra de fábrica nº 605.

3	
Parámetros objetivos	**Valor numérico: El Indicador de estado (o "estructural")**

Llegados a este punto, **el Sistema necesita dar un valor numérico que refleje el estado del elemento que ha sido inspeccionado**. Es el **índice de estado del elemento**, que en el Terex 2009 siempre oscila entre 0 (estado perfecto) y 100 (deterioro máximo), y viene a representar el **grado de deterioro del elemento**.

En los casos en los que es posible auscultar mecánicamente el elemento, se suele traducir el resultado al valor de la escala 0-100. En los demás casos, lo habitual es ponderar los valores que el inspector ha otorgado en cada apartado del cuestionario, para obtener el valor del índice de estado.

En el caso de las pequeñas obras de fábrica, la definición de su índice de estado, que figura en el Manual del Terex 2009, se reproduce en la figura 27.

3.- ÍNDICE DE ESTADO

El inventario ofrecerá automáticamente el ÍNDICE DE ESTADO **E45d** de cada pequeña obra de fábrica, obtenido del siguiente modo:

Índice estado elemento = 100 - Suma de los productos de (Vap x Vest)

Siendo:

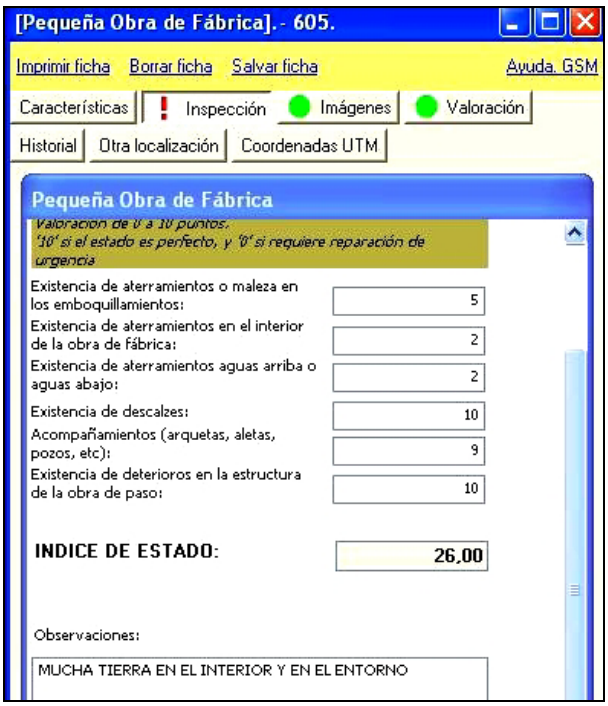
Vap = valor relativo de cada apartado:

APARTADO	Vap
Existencia de aterramientos o maleza en los emboquillamientos.	1,0
Existencia de aterramientos en el interior de la obra de fábrica.	1,5
Existencia de aterramientos aguas arriba o aguas abajo.	1,0
Existencia de descalces.	2,5
Acompañamientos (arquetas, aletas, pozos, etc) que requieren reparación.	1,0
Existencia de deterioros en la estructura de la obra de paso propiamente dicha.	3,0

Vest, el valor del estado, es decir, la puntuación de 0 a 10 puntos dada a cada apartado.

Como puede observarse, el índice de estado de cada pequeña obra de fábrica estará entre 0 (perfecto estado) y 100 (peor estado posible), de acuerdo con la definición de la GSM.

Figura 27.- Definición del índice de estado del elemento "pequeña obra de fábrica" en función de los valores obtenidos en la inspección visual.



Figuras 28 y 29.- En el caso de la pequeña obra de fábrica 605, la introducción de los valores del cuestionario de la inspección (que en la práctica se lleva a cabo volcando los datos tomados gracias a la PDA), ofrece un indicador de 26 (la aplicación Terex 2009 calcula el valor del índice de estado mediante la ponderación que se ha expuesto).

Figura 30 (izquierda).- Una de las fotografías tomadas con motivo de la inspección de 2009.

Figura 31 (derecha).- Valoración de la reparación, estimada por el inspector.

4	
Carta de Servicios	**Valores – límite admisibles de los indicadores**

La GSM, como cualquier Sistema de Gestión, **tiene como objetivo la programación**, en este caso de la reparación de los elementos de la carretera que lo necesitan. En esta fase entra en juego la política del Órgano Gestor de la carretera (dentro de las posibilidades económicas). **La Carta de Servicios es una relación de los valores de los indicadores de estado que el Órgano Gestor de la carretera tiene como objetivo no superar. Estos valores dependen, como se ha indicado, de los medios y presupuestos de conservación disponibles, así como del estado general de la red de carreteras.**

Firmes	Rozamiento transversal del pavimento - Calzada	E2crt (Calz...	15,00
Firmes	Rozamiento transversal del pavimento - Ramal	E2crt (Ramal)	15,00
Firmes	Rozamiento transversal del pavimento - Vía de Servicio	E2crt (Vía ...	15,00
Instalaciones	Alumbrado	E03i	20,00
Instalaciones	Edificios e instalaciones	E1cc	20,00
Instalaciones	Semáforos	E05s	15,00
Instalaciones	Señales luminosas	E87sl	15,00
Instalaciones	Túneles	E65t	15,00
Instalaciones	Ventiladores de túnel	E01v	15,00
Obras de fábrica	Muros	E63m	20,00
Obras de fábrica	Pequeña obra de fábrica	E45d	20,00
Obras de fábrica	Puentes y pontones	E61o/p	20,00
Señalización y Balizamiento	Balizamiento	E75b	25,00
Señalización y Balizamiento	Marcas viales longitudinales	E73l	25,00
Señalización y Balizamiento	Marcas viales transversales	E73t	25,00
Señalización y Balizamiento	Señalización vertical	E71v	25,00

Figuras 32 y 33.- Carta de Servicios. Valores máximos tolerables para los indicadores, en la Unidad de Carreteras de Teruel (2009). Se ha resaltado que para el ejemplo de las pequeñas obras de fábrica, el máximo valor tolerable es de 20.

5	
Programación y Ejecución	**Reparación de los elementos con Indicadores no ajustados a la Carta de Servicios**

En diciembre de cada año, los Sectores de Conservación analizan el cumplimiento de la Carta de Servicios. **Todos aquellos elementos que sobrepasan los valores máximos tolerables deben ser incluidos en la programación anual para proceder a su reparación. El Plan Anual constituye, de este modo, un compromiso que asume la empresa encargada de la conservación integral para reparar todos aquellos elementos que no cumplen con la Carta de Servicios.**

[E45d] - Pequeña obra de fábrica

..	Código	ID	INDICE DE ESTADO	Carretera	PK Situación	Calzada
	PEFA	285	35,50	N-234	141,283	Tronco
	PEFA	591	34,00	N-330	277,718	Tronco
	PEFA	55	28,50	N-234	76,500	Tronco
	PEFA	815	26,50	A-23	77,476	Tronco
	PEFA	605	26,00	N-330	282,646	Tronco
	PEFA	614	26,00	N-330	283,788	Tronco
	PEFA	50	25,50	N-234	75,530	Tronco
	PEFA	592	25,50	N-330	277,875	Tronco
	PEFA	579	24,00	N-330	275,426	Tronco
	PEFA	568	23,50	N-330	274,528	Tronco
	PEFA	609	23,50	N-330	283,224	Tronco
	PEFA	59	23,00	N-234	77,452	Tronco
	PEFA	588	23,00	N-330	277,233	Tronco
	PEFA	54	22,50	N-234	76,387	Tronco
	PEFA	191	22,50	N-234a	114,210	Tronco

Figura 34.- La aplicación Terex 2009 ha procedido a ordenar, según sentido decreciente, los valores de los indicadores de estado de las pequeñas obras de fábrica del Sector TE-1. La "tarjeta roja" que figura en el lado izquierdo resalta que en esas pequeñas obras de fábrica se ha sobrepasado el valor máximo de la Carta de Servicios.

Mientras en el año objeto del Plan se ejecutan las operaciones comprometidas en el mismo, seguirán llevándose a cabo las inspecciones programadas, que abastecerán el Sistema de Gestión para el siguiente Plan.

El Terex 2009 permite también programar operaciones de conservación ordinaria de una forma más compleja que la que se ha mostrado, mediante la **ponderación de los indicadores de estado**, si se desea, en función del tipo del elemento de que se trate y de su localización concreta. De este modo, la programación se hace conjuntamente para todos los elementos, y merced a la valoración de las reparaciones, que también es posible llevar a cabo con la aplicación informática, se puede obtener el Plan Anual directamente, incluyendo la reparación de los elementos hasta el agotamiento del presupuesto disponible.

Como puede observarse, los indicadores estructurales no se obtienen del Sistema de Gestión, sino que forman parte de él. Son necesarios para programar las operaciones.

IV.- La integración de Inventarios

La GSM, al igual que la Vialidad, es habitualmente gestionada por las empresas o concesionarios que tienen a su cargo un Sector de Conservación de Carreteras (normalmente, cada Sector de Conservación se dedica a gestionar entre 150 y 300 km de calzada). El Órgano Gestor de la red de carreteras debe conseguir lo siguiente:

- **Coordinación**: Las actuaciones entre Sectores de Conservación distintos deben estar coordinadas por el Órgano Gestor.
- **Uniformidad**: Los Sistemas de Gestión deben permitir la compatibilidad entre la información que obtienen y que generan.
- **Integración**: El Órgano gestor debe disponer de la información conjunta derivada de los Sistemas de Gestión de los distintos Sectores que dependen de él.
- **Disponibilidad**: La información integrada debe estar disponible en cualquier lugar y en cualquier momento, para todos los actores que participan en la gestión.

En el caso de los Inventarios, estos factores son fundamentales. La GSM se trabaja en "local", por cada Sector de Conservación. Lo lógico es que todos los Sectores tengan el mismo Sistema de Gestión, que sigan la misma programación para las inspecciones y actuaciones, que utilicen programas o aplicaciones compatibles (lo ideal, que sea el mismo), que la GSM no dependa del cambio de contratista o concesionario de la carretera, y que el Órgano Gestor pueda disponer de todos los datos en un solo Sistema integrado, independientemente de que los datos hayan sido aportados por un Sector o por otro.

La integración del Terex en plataformas web ha conseguido este objetivo. *Las imágenes que siguen corresponden a la plataforma web de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón, donde, gracias a la implantación del Terex en todos los Sectores, se dispone de un Inventario único e integrado, y se puede gestionar la GSM para cualquier tramo de carretera desde cualquier lugar y en cualquier momento.*

Figura 35.- Iconos relacionados con la Conservación Ordinaria. A la derecha, el del Terex integrado en la plataforma.

Figura 36.- Informe sobre las cuantías del elemento "barandilla" en la A-23, entre los ppkk 60 y 240. El resultado es ofrecido independientemente de los Sectores a cuyo cargo ha corrido el Inventario y los reconocimientos de estado de los elementos.

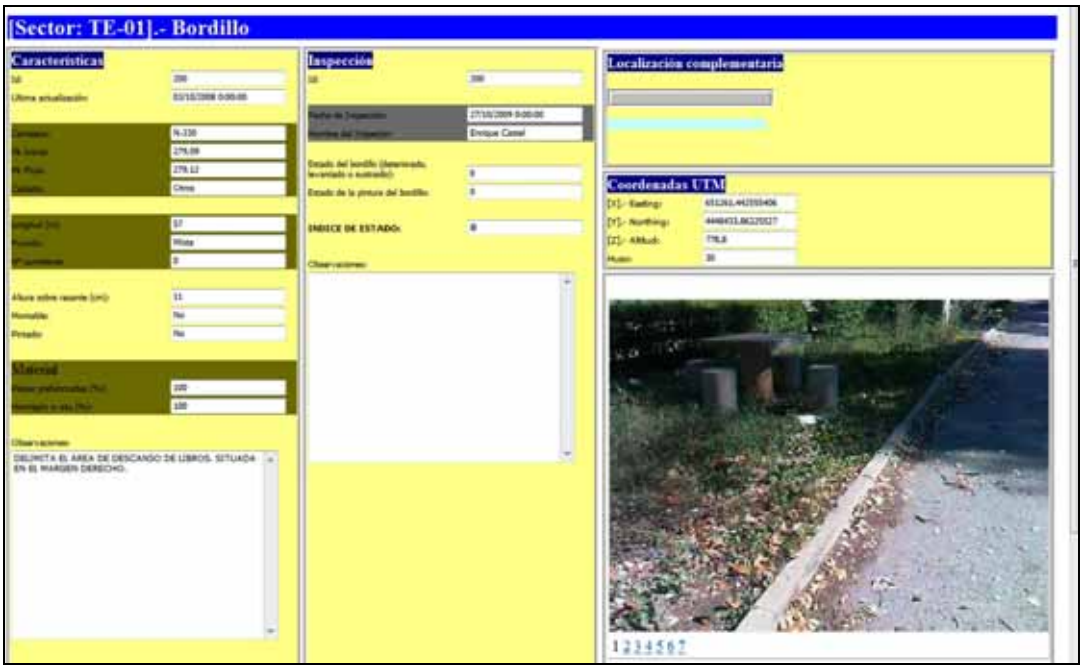


Figura 37.- Ficha (un bordillo en este caso). Elemento superior. Características y fotos.

Figura 38.- Ficha (un bordillo en este caso). Elemento inferior. Localización.

	Sector	CÓDIGO	ID	INDICE DE ESTADO	CARRETERA	PK INICIAL	PK FINAL	MARGEN	LONGITUD EN M
ver ficha	TE-03	MURO	19	25,6	N-211	192,125	192,145	Derecho	20,15
ver ficha	TE-02	MURO	193	17,6	N-211a	133,433	133,433	Izquierdo	17,1
ver ficha	TE-04	MURO	7	17,05	N-232	92,481	92,523	Derecho	42
ver ficha	TE-03	MURO	31	14,6	N-420	651,94	652,007	Derecho	67,45
ver ficha	TE-02	MURO	175	14	N-211	129,912	129,922	Izquierdo	19,6
ver ficha	TE-03	MURO	24	13,2	N-211	212,01	212,044	Derecho	33,8
ver ficha	TE-04	MURO	17	12,3	N-232	133,98	133,65	Izquierdo	330
ver ficha	TE-03	MURO	16	12	N-211	182,78	182,85	Derecho	61
ver ficha	TE-01	MURO	56	11,7	N-234a	93,74	93,748	Izquierdo	8
ver ficha	TE-01	MURO	363	10,5	N-420	586,853	586,853	Derecho	3,3

Figura 39.- Informe sobre los indicadores de estado del elemento "muro" en toda la red de carreteras del Estado en la provincia de Teruel. Los elementos aparecen ordenados según su indicador, de mayor valor (más deterioro) a menor, y como puede observarse, independientemente del Sector al que pertenecen.

Teruel, octubre de 2010.