

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

Mesa Redonda: Sistemas de Gestión en la Conservación

Sistemas de Gestión en la Conservación de Carreteras: Introducción

- o **Estructura general de la gestión de la conservación de carreteras.**
- o **Los actores.**
- o **Los Sistemas de Gestión en la conservación de carreteras.**
- o **Indicadores.**
- o **La Carta de Servicios.**
- o **Necesidad de implantar nuevas tecnologías.**

Carlos Casas Nagore
Unidad de Carreteras de Teruel
Ministerio de Fomento

I - Estructura general de la gestión de la Conservación de carreteras.

La explotación de carreteras incluye todas las tareas necesarias para mantener la carretera de forma que los usuarios puedan circular por ella en condiciones de **seguridad y fluidez**. Estas tareas incluyen las de conservar la carretera, de ahí que a veces se junten ambas palabras y se denominen como de “Conservación y Explotación”, o incluso a veces, como sucede en el título general de esta Mesa Redonda, se hable de “**Conservación**” a secas.

Las tareas que exige la explotación de una carretera son muy variadas, y abarcan periodos temporales que van desde actuaciones urgentes (en “tiempo real”) hasta otras que pueden planificarse interanualmente. Los equipos necesarios y los sistemas de gestión son

muy diferentes. Por ello, lo primero que debe hacerse es analizar todas las tareas, y estructurarlas de forma que se simplifique su gestión.

Las actividades que configuran la explotación de una carretera se suelen dividir en cinco grupos, en función de sus **objetivos** y de los **plazos** para actuar:

- **Actividades de Vialidad**

Son actividades 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**. Este grupo de actividades abarca desde la **atención de accidentes o incidencias** que hayan ocurrido en la carretera, hasta la **reparación urgente de deterioros** que puedan afectar a la seguridad del usuario, pasando por las tareas propias de **vialidad en condiciones meteorológicas desfavorables**.

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

El objetivo es actuar en el menor espacio de tiempo posible. El factor “**tiempo hasta el inicio de la actuación**” va a ser en este caso fundamental, para ofrecer el mejor servicio a los usuarios de la carretera. No cabe hablar en este tipo de operaciones de planificación, sino de la necesidad de disponer de **información eficaz**, de **equipos de actuación rápidos**, y de un objetivo: **llegar lo antes posible** a la zona de actuación.

- **Actividades de Conservación**

Su función es mantener los elementos que conforman una carretera en el mejor estado posible a lo largo del tiempo. En este grupo se distinguen dos tipos diferenciados de operaciones:

- o **Operaciones de Mantenimiento, o Conservación Ordinaria:** Son actividades destinadas a **retrasar todo lo posible el proceso de degradación** de las características funcionales o estructurales de los elementos de la carretera. Se trata de operaciones muy variadas, que **se ejecutan continuamente en la carretera**, con **equipos generalmente dotados con maquinaria ligera**.

- o **Operaciones de Rehabilitación, o Conservación Extraordinaria:** Su objetivo es **llevar a su situación inicial** las características de los elementos de la carretera **cuando han agotado su vida útil o están próximos a hacerlo**. Suelen requerir **equipos especializados**, y no se ejecutan de manera continua en el tiempo.

- **Actividades de Mejora**

Son actividades destinadas a mejorar las condiciones de seguridad, a corregir funcionamientos o situaciones anómalas, o a mejorar las condiciones del entorno y del medio ambiente. Suelen estar relacionadas con **programas de seguridad vial** o con **actuaciones medioambientales**.

- **Actividades de uso y defensa de la carretera.**

Son actividades destinadas a regular, controlar y defender la carretera y sus zonas de influencia ante actuaciones de terceros.

- **Actividades que abastecen los sistemas de gestión.**

El buen funcionamiento de la Vialidad y la programación de la Conservación requiere la implantación de una serie de Sistemas de Gestión. Estos Sistemas se abastecen de un conjunto de datos, para cuya obtención es preciso ejecutar una serie de operaciones (vigilancia, auscultaciones, inspecciones visuales, etc.), que integran este grupo.

Las actividades de Vialidad, de Conservación y de Mejora actúan sobre los elementos de la carretera. Las de Uso y Defensa son actividades “a demanda”, mientras que las que abastecen los sistemas de gestión están supeditadas a la implantación de dichos sistemas.

La diferencia entre los diversos tipos de actividades radica, fundamentalmente, en los plazos de actuación, que condicionan la programación de las mismas. En la tabla 1 se muestra simplificada esta diferencia.

Tipo de actividad	Programación	Ejecución
Vialidad	Toma de decisiones en tiempo real .	Inmediata , o en plazos muy cortos. Equipos con mucha movilidad.
Conservación Ordinaria	Planificación anual , mediante el Sistema de Gestión del Mantenimiento (GSM). Programas mensuales que lo desarrollan.	Ejecución diaria . Maquinaria generalmente ligera.
Rehabilitación	Planificación interanual , mediante Sistemas de Gestión específicos.	Tareas esporádicas , con equipos especializados.
Mejora	Planificación interanual , mediante Programas específicos.	Tareas esporádicas , a veces de construcción, con equipos especializados.
Uso y defensa de la carretera	A demanda.	A demanda.
Trabajos que abastecen los Sistemas de Gestión	Generalmente anual .	Variable , en función del Sistema de Gestión.

Tabla 1. Distintos tipos de operaciones en la explotación de carreteras

II – Los actores

El gráfico 1 muestra la inversión realizada en actuaciones de explotación de carreteras en el año 2009 en la Unidad de Carreteras de Teruel del Ministerio de Fomento. No existen tramos concedidos en dicha provincia, cuya red supera los 800 km de calzada, por lo que las cuantías aparecen divididas en función de que las actuaciones se hayan llevado a cabo por:

- Contratos de conservación integral.
- Créditos de gestión directa.
- Obras pertenecientes a sistemas de gestión centralizados

Del análisis del gráfico cabe deducir varios aspectos de interés:

- **La Vialidad**, que es **prioritaria e imprescindible**, corre a cargo de los **contratos de conservación integral** en su práctica totalidad. **Con la estructura actual, la disponibilidad de estos contratos es fundamental para la explotación de la red.**
- Los mismos contratos de conservación integral llevan a cabo la mayor parte de las inversiones en Conservación Ordinaria, complementadas por créditos de gestión directa.
- Prácticamente toda la inversión en Gestión y Uso y Defensa corre también a cargo de los contratos de conservación integral.
- Las operaciones de **Rehabilitación** ofrecen inversiones **muy variables** de año en año, ya que su gestión es interanual. La base vuelve a correr a cargo de la conservación integral y de la gestión directa, pero el protagonismo principal es de los **Sistemas de Gestión específicos centralizados** (Firmes, Puentes, etc).
- Respecto a las operaciones de **Mejora**, sucede algo parecido, pero con una diferencia fundamental: La inversión de los **contratos de conservación integral y de los créditos de gestión directa**, que vuelven a ser la base en el gráfico, va destinada a **gran cantidad de operaciones de bajo coste**, que son fundamentales para la mejora de la seguridad vial. La inversión centralizada suele ir destinada a obras concretas de mayor entidad.

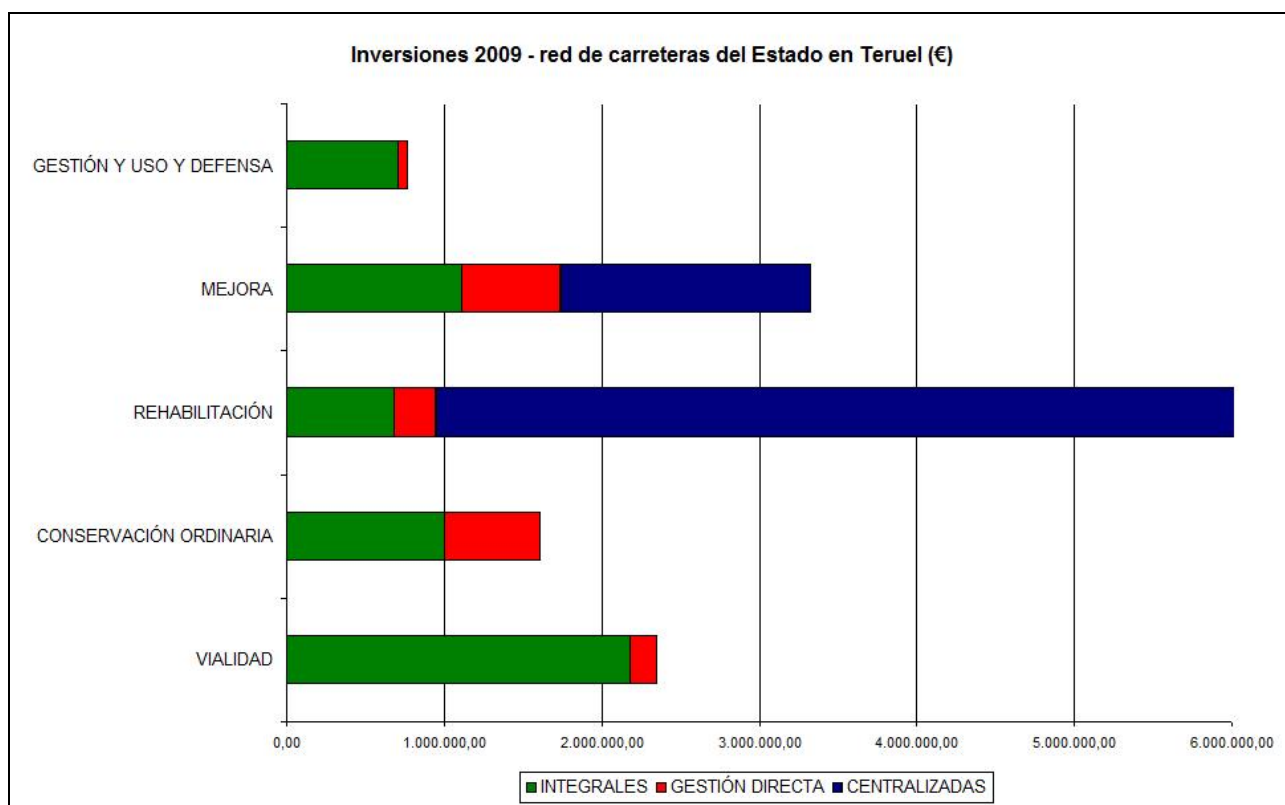


Gráfico 1.- Inversiones en explotación de carreteras en la Unidad de Carreteras de Teruel (2009). (La barra de Rehabilitación está cortada, ya que su cuantía fue de 15,03 M €)

Es evidente que **un Organismo Gestor no puede renunciar a mantener abiertas las carreteras que tiene a su cargo**. Para ello, **las operaciones de Vialidad y las de Conservación Ordinaria son fundamentales**. Le seguirían las de Rehabilitación, pues mantener el patrimonio viario debe estar por encima que la construcción de obra nueva, por necesaria que sea esta última para el desarrollo del territorio y para la mejora de las prestaciones de una carretera. Pero es que además, en tiempos de crisis, donde la política de empleo debe ser prioritaria, los datos sobre la mano de obra necesaria añaden más carga a estos criterios. Si bien los datos hay que tomarlos con reservas, pues se trata de los casos concretos de las obras y actuaciones llevadas a cabo en 2009 en una Unidad de Carreteras concreta (la de Teruel), en el gráfico 2 se muestra cómo **las operaciones de Vialidad y de Conservación Ordinaria emplean directamente más del doble de trabajadores por año y millón de euros invertido que las de creación de obra nueva**. Las operaciones de rehabilitación de firmes están, por el contrario, en el lado opuesto (sin perjuicio de que son necesarias, requieren mucha inversión, pero los trabajos son mecanizados y exigen relativamente poca mano de obra directa).

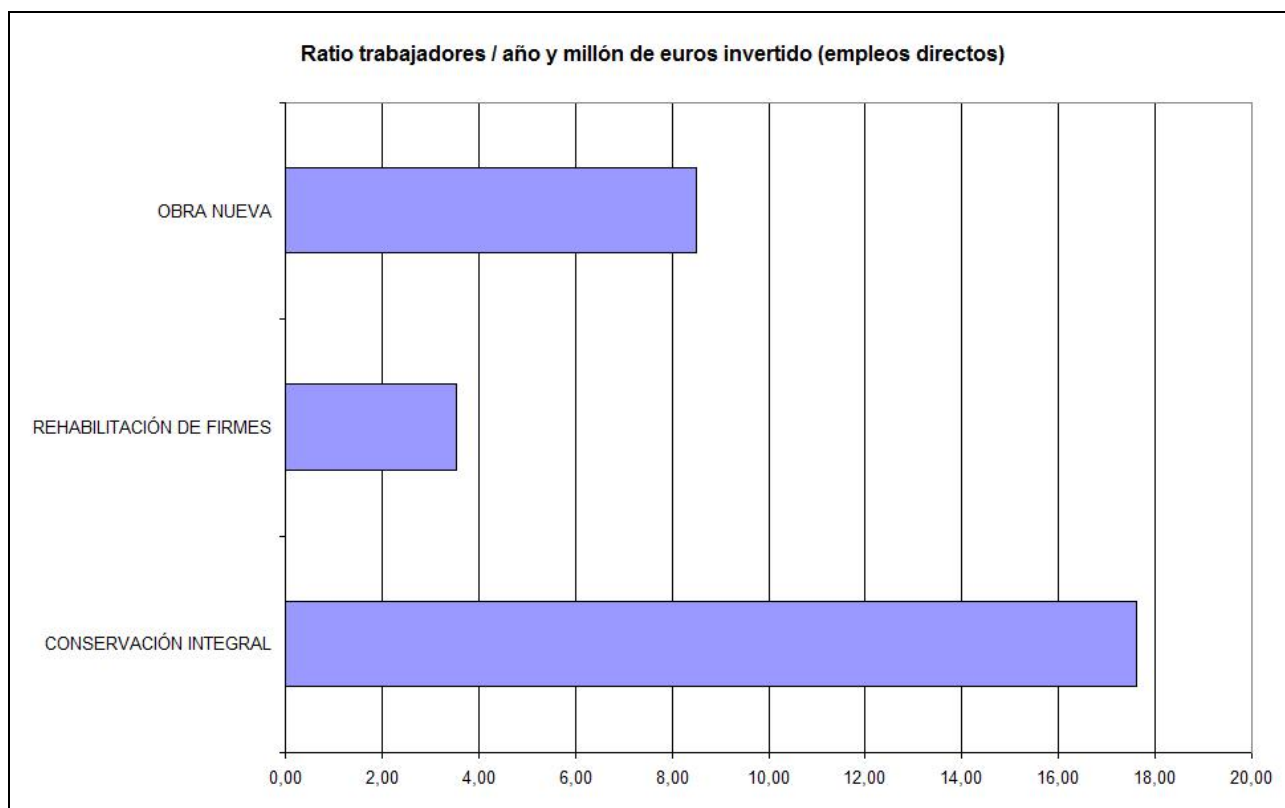


Gráfico 2.- Número de trabajadores (empleos directos) por año y millón de euros de inversión (Actuaciones concretas, del año 2009, en la Unidad de Carreteras de Teruel)

III – Los Sistemas de Gestión en la conservación de carreteras

Las actividades que se ejecutan directamente sobre elementos de la carretera (es decir, las de Vialidad, Conservación Ordinaria, Rehabilitación y Mejora) requieren para su adecuada programación la implantación de una serie de **Sistemas de Gestión**. El objetivo de los Sistemas de Gestión es distinto según sea el tipo de actividad a la que se refieren:

- En el caso de las operaciones de **Vialidad**, conseguir iniciar y llevar a cabo la **actuación precisa en el menor tiempo posible**.
- En el resto de operaciones (**Conservación Ordinaria, Rehabilitación y Mejora**), **optimizar la programación**.

El esquema de los Sistemas de Gestión es muy similar, teniendo que distinguir entre la Vialidad y el resto de actividades.

- **Sistema de Gestión de la Vialidad**

La Vialidad requiere actuaciones inmediatas. Para su correcta gestión se necesita:

- **Sistemas que faciliten información sobre el estado de la carretera en tiempo real, y un potente servicio de Comunicaciones.**
- Una serie de **Protocolos**, que establezcan las pautas de actuación en función del tipo de incidencia de que se trate.
- Una **Agenda de Información y Estado de la Carretera**, que recoja según un protocolo específico, todas las incidencias y deterioros que se registren, y en función de su tipología otorgue un **determinado plazo para actuar** (normalmente, desde una hora a diez días). El Sistema de Gestión incluye una “**Carta de Servicios**” para el usuario de la carretera, que recoge precisamente esos plazos, antes de cuyo cumplimiento el Organismo gestor de la carretera tiene como **objetivo** actuar. Una serie de **indicadores operacionales** reflejan posteriormente el grado de cumplimiento de esa Carta de Servicios, y sirven por ello para analizar el trabajo llevado a cabo por los equipos de Vialidad.

En la Tabla 2 se recoge un esquema del Sistema de Gestión de la Vialidad. Nótese que el factor que determina todas las actividades es el **tiempo para llegar al lugar e iniciar la actuación**. Los indicadores relacionados con la Vialidad se refieren al cumplimiento de los plazos establecidos en la Carta de Servicios que establece el Órgano Gestor de la carretera.

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 llegar al lugar e iniciar la actuación
Actuaciones	Según orden de prioridad
Indicadores “operacionales”	Según cumplimiento de plazos

Tabla 2.- Sistema de Gestión de la Vialidad

- **Sistemas de Gestión del resto de actividades**

El resto de actividades que actúan sobre los elementos de la carretera (Conservación Ordinaria, Rehabilitación y Mejora), tienen Sistemas de Gestión **muy parecidos**. Se basan en conocer los elementos de la carretera (**Inventario**), en saber cómo están esos elementos (mediante **auscultaciones o inspecciones programadas**, de las que se obtienen una serie de **indicadores de estado**), y en disponer de la correspondiente **“Carta de Servicios”** para el usuario de la carretera (que viene a ser un listado con los valores - límite de esos indicadores, que el Organismo gestor de la carretera tiene como objetivo no superar). **Los elementos de la carretera cuyos indicadores superen los**

límites impuestos en la “Carta de Servicios” se incluyen en la programación, para su reparación o mejora.

En la Tabla 3 se expone el esquema simplificado de estos Sistemas de Gestión.

Sistemas de Gestión de Conservación y Mejora	
Qué tenemos	Inventario
Cómo lo tenemos	Auscultaciones Inspecciones
Parámetros objetivos	Valor numérico: El Indicador de estado (o “estructural”)
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 3.- Sistemas de Gestión de Conservación y Mejora

IV – Indicadores

Tal como se ha visto anteriormente, **los Indicadores aparecen al implantar los Sistemas de Gestión**, y los hay de **dos tipos**, completamente diferentes:

- **Indicadores Operacionales**, relacionados con la gestión de la **Vialidad**. Estos Indicadores se refieren siempre al cumplimiento de los plazos que se fijan a priori para actuar. **Analizan tiempos, y siempre a posteriori de la actuación de Vialidad correspondiente**. En realidad, **sirven para analizar el comportamiento de la**

organización y de los equipos dedicados a la Vialidad. En los contratos de concesiones suelen ser mayoría.

Los indicadores Operacionales más sencillos suelen limitarse a mostrar el tanto por ciento de ocasiones en los que se ha cumplido el plazo establecido, de manera que el óptimo es 100. Indicadores más modernos utilizan gráficas y áreas, compensando tiempos más altos con otras actuaciones en las que se ha actuado muy por debajo de lo establecido en la Carta de Servicios.

*En las operaciones de **Vialidad**, los Indicadores analizan la **respuesta** de los equipos.*

- **Indicadores estructurales, o de estado**, que aparecen en los Sistemas de Gestión de la **Conservación Ordinaria, Rehabilitación** e incluso en los de **Mejora**. **Forman parte intrínseca de los Sistemas de Gestión**, y por ello, de la programación de las actividades. Muestran el “estado” en el que se encuentra un elemento concreto, en formato **numérico**, de manera que se pueden comparar con los máximos que establece la Carta de Servicios. A la vista de esta comparación, se debe programar la actuación correspondiente en aquellos elementos en los que no se cumplan los estándares establecidos por la Carta de Servicios.

Los indicadores estructurales son muy variados, en función del tipo de Operación a que se refieran y del elemento de la carretera. No obstante, tienen siempre algo en común: **Son valores numéricos.**

*En las Operaciones de **Conservación y Mejora**, los **Indicadores** son **un instrumento** del Sistema de Gestión, y se utilizan **para programar** las actuaciones necesarias*

V – La Carta de Servicios

En los apartados anteriores se ha visto que **la implantación de los Sistemas de Gestión lleva implícita la necesidad de establecer unos valores – límite para una serie de indicadores, que el Organismo gestor de la carretera tiene como objetivo cumplir**. Por ejemplo, en el caso de la Vialidad, suele establecerse como objetivo que el plazo para atender una incidencia sea menor de una hora, o que el plazo para reparar un bache puntual sea de 48 horas, o que se tiene que intentar conseguir que no haya limitaciones al tráfico una hora después de terminar de nevar; en el caso de la Conservación Ordinaria, puede establecerse

que una alcantarilla debe ser reparada cuando su indicador supere el valor de 25, en una escala de 0 a 100; en el de Rehabilitación, que debe actuarse cuando el CRT esté por debajo de 50 en un tramo... Todos estos ejemplos son valores – límite que el Organismo gestor pretende alcanzar.

El conjunto de estos objetivos constituye la Carta de Servicios, que el Organismo gestor de la carretera ofrece implícitamente a los usuarios de la misma. Se insiste en que se trata de un conjunto de **objetivos**, no de “derechos” en el aspecto estrictamente legal de la palabra. De hecho, estos objetivos pueden variar de unos Sectores de Conservación a otros, en función de los medios disponibles y del periodo de tiempo que lleve implantado el Sistema de Gestión.

VI – Necesidad de implantar nuevas tecnologías

En el apartado II, al tratar sobre los “actores” de la Explotación de carreteras, se ha expuesto que los Sistemas de Gestión de la Vialidad y de la Conservación Ordinaria corren a cargo, generalmente y en tramos no concedidos, de las empresas adjudicatarias de contratos de Conservación Integral. El ámbito de estos contratos suele ser el “Sector de Conservación”, cada uno de los cuales abarca, habitualmente, entre 150 y 250 km de calzada.

Por otra parte, determinada información básica para los Sistemas de Gestión de Rehabilitación y de Mejora (por ejemplo, las inspecciones básicas de puentes y estructuras), también la realizan los Sectores de Conservación.

Con esta división en Sectores se gana en operatividad, pero para el Órgano gestor de la carretera surge el problema de la **heterogeneidad de las actuaciones y de los procesos de implantación de los Sistemas de Gestión**, además de la **atomización de la información** (por ejemplo, los inventarios), **con sistemas que a veces resultan incompatibles entre sí**. Otro de los problemas que surgen es la **dificultad para coordinar actuaciones entre Sectores**, en especial en el caso de la Vialidad; en general, suele ser un problema la **opacidad de la información disponible por los Sectores**, que no es compartida con el resto de ellos, muchas veces vecinos.

Está claro que son necesarias tanto la **coordinación de las actuaciones** como la **uniformidad de los sistemas utilizados**. Por ejemplo, el trabajo de confección y mantenimiento del inventario y la ejecución de los reconocimientos de estado de los elementos, al implantar el Sistema de Gestión de la Conservación Ordinaria, debe correr a cargo de los Sectores de Conservación, que trabajan con utilidades informáticas en ámbito local. La

compatibilidad (o en el caso más deseable, la uniformidad) entre estas utilidades es muy importante, pues es la única manera de uniformar sistemas y objetivos, además de **permitir disponer posteriormente de la información integrada por parte del Órgano gestor** (por ejemplo, el Inventario completo de elementos de la red de carreteras, independientemente de la Sectorización).

La Vialidad requiere mucha **información sobre el estado de la red** (estado de las carreteras, tráfico que soportan en un momento dado, condiciones meteorológicas, localización de equipos específicos, etc). Esta información, que muchas veces es obtenida por un Sector en concreto, **debe poder ser compartida con el resto de Sectores que puedan necesitarla, y por supuesto con el Órgano gestor de la carretera.**

Hoy día, la manera óptima de compartir y agrupar información entre distintos agentes en tiempo real, es la utilización de las **nuevas tecnologías de la información**, y en concreto de **Internet**. Cada Sector de Conservación, o cada Concesionario, sigue trabajando en local y obteniendo la información de sus carreteras, pero **comparte e integra esta información en un servidor único y accesible para todos: La “nube digital”.**

La implantación de “plataformas web de gestión” permite además deslocalizar los **Centros Operativos de toma de decisiones**. Hoy día debe ser posible poder dirigir la gestión de carreteras desde cualquier lugar, en cualquier momento, y por distintas personas, si fuera preciso, y todo ello sin necesidad de acudir urgentemente a un Centro de Conservación concreto en los momentos delicados.

Cuatro son por ello los factores que deben tenerse en cuenta para avanzar en la eficiencia en la gestión de la explotación y en el servicio a los usuarios de la carretera:

- **Coordinación**: Las actuaciones entre Sectores deben estar coordinadas por el Órgano gestor.
- **Uniformidad**: Los Sistemas de gestión deben permitir la compatibilidad entre la información que obtienen y que generan los distintos Sectores de Conservación.
- **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.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran la rápida evolución de la disponibilidad de la información. Está claro que en asuntos de nuevas tecnologías y de gestión, el conservador de carreteras no debe ser “conservador”.



Figura 1.- Centro de Conservación de Carreteras. Año 2003



Figura 2.- Centro de Conservación de Carreteras. Año 2008



Figura 3.- Centro de Conservación de Carreteras. Año 2010