

RESUMEN TEMA 19 GRUPO INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE.**SUBGRUPO 1 CARRETERAS**
CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (I)**1. CONSERVACIÓN DE CARRETERAS (I).**

Se define la **conservación de carreteras** como el conjunto de acciones para **preservar, restaurar y mantener** las cualidades de la misma con el fin de asegurar a los usuarios unas condiciones de **seguridad y comodidad**.

Para conseguir su objetivo se deben desarrollar un **conjunto de actividades que se pueden agrupar en 6 categorías**:

- + Actividades de ayuda a la **vialidad**, tales como retirar obstáculos de la calzada o señalar situaciones ocasionales de peligro.
- + Actividades de **mantenimiento o conservación ordinaria**, tales como repavimentado de cunetas, desbroce de los márgenes y medianas o pequeñas reparaciones del firme.
- + Actividades de **rehabilitación o conservación extraordinaria**, tales como rehabilitaciones estructurales o de características superficiales.
- + **Mejora de las condiciones funcionales** especialmente de la seguridad, tales como mejoras de intersecciones o enlaces y/o reordenación de accesos.
- + **Actividades de uso y defensa de la carretera**, tales como la vigilancia, control y defensa de las carreteras y sus zonas de influencia.
- + Y finalmente se tienen aquellas **actividades que abastecen los sistemas de gestión** como es la inspección visual de firmes o el mantenimiento de inventarios.

La diferencia entre los diversos tipos de actividades radica fundamentalmente en los **plazos de actuación** que condicionan la programación de las mismas, donde por ejemplo la **ayuda a la vialidad tiene toma de decisiones en tiempo real y ejecución inmediata**, o las **actividades de rehabilitación cuentan con una planificación interanual con ejecución de tareas esporádicas**.

2. CONTRATOS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN: DEFINICIÓN DE GRUPOS Y OPERACIONES.

El marco legal en el que se desarrolla la conservación y explotación de la RCE viene recogido en el **artículo 21 de la Ley 37/2015** de Carreteras y se desarrolla en el **artículo 48 de su Reglamento**, aprobado por RD 1812/1994. En concreto, es la **Subdirección General de Conservación** de la DGC la que tiene asignadas las funciones de conservación viaria, según queda recogido en el Real Decreto 645/2020 de estructura orgánica básica del MITMA.

En concreto, el MITMA desarrolla los trabajos de conservación de la RCE a través de:

- + **Contratos de Conservación Integral (158 sectores)**
- + **Contratos de concesión para la conservación y explotación de determinados tramos de autovías y autopistas de la red. (23):**
 - ✓ **Contratos de conservación y explotación de autovías de 1ª generación (10+1)**
 - ✓ **Contratos de concesión de autopistas de peaje (12)**

En los **Contratos de Conservación Integral o gestión indirecta** se incluyen la totalidad de las operaciones de conservación ordinaria y de ayuda a la vialidad y parte de las de conservación extraordinaria. Hasta la fecha, dichos contratos se basaban en una estructura con **3 grupos de operaciones más un Capítulo de instalaciones**:

- El **primer Grupo I** incluía las operaciones necesarias para conseguir las condiciones de vialidad, uso y defensa, vialidad invernal, mantenimiento o estudios.
- El **segundo Grupo II** que venían a ser las operaciones de conservación ordinaria, planificadas anualmente y desarrolladas mediante programas mensuales.
- El **tercer Grupo III** correspondía a otros servicios u operaciones no previstos en los grupos anteriores, pero de necesaria ejecución por tratarse de una emergencia.
- Por último, un cuarto Capítulo referido a las **actividades de conservación y mantenimiento de las Instalaciones**.

Pero con objeto de adaptarse a las nuevas circunstancias (por ejemplo, nuevas tramificaciones de la RCE a conservar), se ha renovado profundamente el modelo de este tipo de contratos de conservación, con el objetivo de mejorar la gestión integral de las carreteras, optimizar los recursos y reducir la necesidad de actuaciones de mayor envergadura, y en los que se integran **prestaciones adicionales** como la explotación económica de elementos funcionales ya existentes (áreas de servicio) y la ejecución de pequeñas obras.

El **Pliego-tipo de Cláusulas Administrativas Particulares** para la contratación de servicios de conservación y explotación de las carreteras, sus elementos funcionales y otros servicios públicos y de obras menores relacionadas con esos servicios, fue **aprobado por el Secretario de Estado el pasado 6 de abril de 2021**. Entre sus características podemos destacar:

✚ Se estructura el Pliego en 3 partes: Parte general, Anejo nº 1 particular para cada Sector y Anejo nº 2 común para todos los contratos

✚ La estructura-tipo que se basa en:

- La prestación de los servicios de conservación y explotación en las carreteras, donde se incluyen:
 - ✓ CAPÍTULO 1.- Operaciones y actividades de vialidad.
 - ✓ CAPÍTULO 2.- Materiales.
 - ✓ CAPÍTULO 3.- Operaciones de conservación ordinaria
 - ✓ CAPÍTULO 4.- Otras operaciones
 - ✓ CAPÍTULO 5.- Instalaciones.
- CAPÍTULO 6.- La explotación de las áreas de servicio y otros elementos funcionales y servicios públicos
- CAPÍTULO 7.- La ejecución de las obras de los proyectos incluidos en el Anejo nº 1

✚ Se trata de un contrato mixto por contener prestaciones propias de diferentes contratos típicos (artículo 18 de la LCSP) que se adjudica en cualquier caso de acuerdo a las reglas de los contratos de servicios por ser esta la prestación principal. El Pliego puede llegar a comprender prestaciones propias de:

- Contrato de servicios (Capítulos 1 a 5)
- Contrato de concesión de servicios (Capítulo 6) y
- Contrato de obra (Capítulo 7).

- ✚ **En relación al plazo de ejecución** hay que distinguir entre las prestaciones de los Capítulos 1 a 6 (3 años + 2 de prórroga + prórroga adicional < 9 meses, y las prestaciones del Capítulo 7 (el establecido en el programa de trabajos, con un máximo de 36 meses)
- ✚ **Y sobre el régimen de pagos e ingresos**, se separan, de forma expresa, los gastos e ingresos del contrato, estableciendo, de un lado, el presupuesto de gastos (costes de conservación y explotación y pequeñas obras) y, de otro, el presupuesto de ingresos (canon a abonar como contraprestación por el derecho de explotación de las áreas de servicio y otros servicios públicos).

Actualmente, para estos contratos de conservación integral se ha **estructurado la RCE en 158 sectores**. Cada uno de ellos abarca del entorno de 70 km de autovías o 150 km de carretera/s convencional/es. Los sectores se codifican por provincias, mínimo 2 por provincia, persiguiendo que sean sectores de tamaño homogéneo y primando también los tiempos de recorrido del personal de vigilancia. **En un 90% de la RCE se aplica esta modalidad.**

3. VIALIDAD INVERNAL.

Las actuaciones de vialidad invernal **tienen por objeto mantener las carreteras situadas en zonas propensas a heladas y nevadas en buenas condiciones de circulación durante el periodo invernal, limitando al mínimo los periodos de restricciones o cierres al tráfico**. Básicamente son tres los problemas a tratar, la defensa contra la nieve, la limpieza de la nieve y la lucha contra el hielo.

En el primer aspecto, la **defensa contra la nieve**, consiste en evitar en lo posible acumulaciones de nieve sobre la carretera, donde el mejor sistema es evitar que el trazado sea transversal a la dirección dominante de los vientos y mediante la plantación de arbustos de poca altura. Por su parte, la **limpieza de la nieve** debe hacerse rápidamente ya que una capa de espesor superior a 3 cm provoca roderas molestas. En nieve blanda con espesores de hasta 50 cm mediante el empleo de máquinas de empuje de hoja o cuña y para alturas superiores y nieves duras máquinas dinámicas.

Por último, en la **lucha contra el hielo** hay que evitar la creación de la capa de hielo invisible que se forma por la congelación del agua condensada sobre la calzada o ver-glass, para ello se lleva a cabo el esparcido de abrasivos como arena, gravilla o escoria y fundentes químicos como cloruro sódico que es el más utilizado siendo eficaz hasta los -5 Cº y el cloruro cálcico para temperaturas menores de hasta -35 Cº.

Para ello se llevarán a cabo dos tipos de **tratamientos con fundentes**, por un lado, los **preventivos** (la media en los últimos años está en torno a los 43.000 tratamientos/año) para impedir la posible formación de capas de hielo en la calzada y los tratamientos **correctivos** (la media en los últimos años está en torno a los 4.900 tratamientos/año) usados una vez formado el hielo o la nieve.

Las actuaciones que lleva a cabo la DGC para el mantenimiento de la vialidad en época invernal, se desarrollan en base a la **Nota de Servicio de octubre de 2006, de la Subdirección General de Conservación y Explotación** (actualmente Subdirección General de Conservación),

sobre las actuaciones de los Servicios de conservación en las campañas de vialidad invernal.

Estas actuaciones se enmarcan en:

- **Los Protocolos Provinciales de Coordinación**, desarrollados a partir del Protocolo sobre “Coordinación de Actuaciones de los Órganos de la Administración General del Estado, ante nevadas y otras situaciones meteorológicas extremas que puedan afectar a la RCE”.
- **Los Planes Operativos**: Para cada Sector se redacta un **Plan Operativo de actuación** y se dispone de los medios necesarios para limitar las perturbaciones al tráfico. Básicamente se utiliza una categorización en **3 Niveles de Servicio** (desde un Nivel 1 en el que no se admitirán situaciones de bloqueo de la calzada ni cortes, hasta un Nivel 3 en el que se llegan a admitir perturbaciones en pro a atender situaciones del Nivel 1) y **3 Fases Operativas: Alerta, Preemergencia y Emergencia**.

El MITMA desarrolla anualmente la **Campaña de Vialidad Invernal** que se articula a través del citado **Protocolo de Coordinación de Actuaciones de los órganos de la AGE ante nevadas y otras situaciones meteorológicas extremas que puedan afectar a la RCE** que data de 2009, y que en noviembre de 2020 se ha actualizado con una serie de modificaciones entre las que cabe señalar a la inclusión, como un agente más a la hora de proponer limitaciones a la circulación, de los Centros de Gestión de Tráfico (CGT) de la D.G.T.

Actualmente, el Plan de Vialidad Invernal 2021-2022 del MITMA dispone en la Red de Carreteras del Estado de **1.407 máquinas quitanieves de empuje y 33 quitanieves dinámicas**. La capacidad de almacenamiento de fundentes (sal y salmuera) es superior a la de años anteriores y asciende a 247.000 toneladas, que se reparten en 334 depósitos y 567 silos. La inversión prevista se sitúa en torno a los 66,9 millones de euros. Asimismo, destacar que se cuenta con 33 aparcamientos de emergencia para vehículos con tránsito restringido.

4. INSPECCIONES DE ELEMENTOS Y SISTEMAS DE GESTIÓN.

El objetivo fundamental de los sistemas de gestión es conseguir programar óptimamente las actividades a realizar. Cualquier sistema de gestión se basa en conocer qué se tiene que gestionar (**inventario**), cómo está lo que se tiene que gestionar (**inspecciones o auscultaciones programadas, periódicas y sistematizadas, que dan como resultado unos parámetros o valoraciones técnicas**) y en disponer de unos indicadores (**operacionales o estructurales o de estado**), que deducidos de los parámetros obtenidos de las auscultaciones permitan trabajar objetivamente en el establecimiento de prioridades de actuación.

De forma esquemática, las **actividades de ayuda a la vialidad** se gestionan mediante la Agenda de Información y Estado de la Carretera, las **actividades de conservación ordinaria** mediante la Gestión Sistematizada del Mantenimiento (GSM), las **actividades de rehabilitación o conservación extraordinaria** mediante varios sistemas de gestión como pueden ser los Sistemas de Gestión de Firms (GSF), de Túneles o de Obras de Paso (GSP), las **actividades de mejora** se programan mediante el Sistema de Gestión de la Seguridad Vial (GSV) y las **actividades de uso y defensa** mediante su homólogo sistema de gestión.

En el caso del **Sistema de gestión de firms** su objetivo es la determinación de necesidades de rehabilitación de los firms, el planteamiento y análisis de estrategias de este

tipo de actuaciones, y proporcionar información y ayuda para la preparación de los planes a largo plazo y de los programas a corto y medio plazo de rehabilitación y mejora de firmes. Los **elementos** de la GSF son básicamente el **inventario de tramos homogéneos**, los **datos periódicos de estado y seguimiento** (inspección y auscultación), la **información sobre las acciones** que soporta el firme (tráfico y clima), los **modelos de comportamiento** de los distintos firmes de la red, y los **instrumentos de generación y evaluación de estrategias**. Cabría destacar los últimos trabajos solicitados por la S.G. de Conservación de **estimación visual del estado de conservación de los firmes** (en tramos de al menos 5 km) que plantea tres estados: bueno, regular y de actuación necesaria.

Respecto al **sistema de gestión de túneles** hay que destacar que los túneles son infraestructuras críticas desde el punto de vista de la seguridad vial, y que por tanto cuentan con una gran cantidad de sistemas de control y vigilancia que deben integrarse en una plataforma común de gestión. Para ello, la aplicación **BIT 2.1** es una aplicación web destinada a facilitar la explotación y gestión de la información a nivel de datos de Inventarios, Incidencias e Inspecciones de los túneles de la Red de Carreteras del Estado Español.

El **Sistema de gestión de puentes (GSP)**, para obras de paso con luces ≥ 3 m, tiene como objeto la ayuda a la programación de actuaciones de conservación de estas obras, tanto de mantenimiento como de rehabilitación. Los elementos básicos de la GSP son el inventario de puentes y las inspecciones (básicas, principales y especiales), junto con la metodología de evaluación de necesidades y de asignación y seguimiento de actuaciones.

El **Sistema de Gestión de Señalización y Balizamiento (GSS)** tiene una estructura similar a las ya contempladas en otros Sistemas de Gestión. Dentro de este GSS, podemos destacar el **Sistema de Gestión de Señalización Vertical**. La Subdirección General de Conservación dispone de un inventario de señalización vertical en el que se encuentran recogidos los datos de todos los elementos instalados en la red. Estos datos se encuentran en una única base de datos común que, a través del programa de gestión **InCa**, se actualiza por las empresas adjudicatarias de los Contratos de Conservación Integral. Por su parte, CarDim es el programa informático con el que deben diseñarse los carteles de orientación que se introduzcan en el Inventario a través de InCa.

Por otra parte, la **Nota de Servicio 1/2016 se estableció el programa TEREX GSM como Sistema de Gestión de Conservación Ordinaria a utilizar en los Sectores de Conservación**. Es actualmente la aplicación empleada por la Subdirección General de Conservación para el inventario e inspección básica de todos los elementos de la red, **excepto** aquellos que dispone de Sistema de Gestión propio, que ya hemos visto anteriormente.

El sistema Terex GSM permite **integrar** los datos del inventario e inspecciones básicas de elementos en un mismo sistema **coordinado, uniforme y disponible** para todos los responsables de la gestión.

5. MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL DE ESTRUCTURAS Y TALUDES.

La inspección y el mantenimiento de las estructuras y taludes se puede planear desde 3 concepciones diferentes: un mantenimiento correctivo, un mantenimiento preventivo y un **mantenimiento predictivo**. Este último se basa en un mantenimiento llevado a cabo en **respuesta a un deterioro significativo en un elemento debido a un cambio en el parámetro monitorizado** de la condición o el rendimiento del elemento.

El objetivo básico de estos sistemas de monitorización es el **seguimiento continuo de parámetros vinculados al estado del talud o de la estructura**, permitiendo a los gestores de las infraestructuras poder realizar una evaluación y análisis del comportamiento para que, en base a esto, tomen las **medidas correspondientes** para evitar deslizamientos o desprendimientos en taludes o cualquier tipo de fallo estructural en puentes o viaductos, y por supuesto, **tanto en la fase de construcción como en la fase de entrada en servicio**.

Con esta premisa se ha aprobado la **Orden Circular 2/2021 sobre la plataforma de monitorización de estructuras de la Red de Carreteras del Estado**. La RCE contiene un conjunto de puentes y obras geotécnicas que disponen o han dispuesto en algún momento de su vida de un sistema de monitorización para la vigilancia del comportamiento estructural, pero cuyos sistemas de instrumentación tienen características técnicas heterogéneas y sin requisitos comunes de comunicación y han funcionado de manera aislada y sin estandarizar.

Es por ello, que la DGC ha creado la **Plataforma CELOSÍA** para el seguimiento y análisis en tiempo real de las estructuras monitorizadas de la RCE en un solo portal, siguiendo una metodología común plasmada en el **Protocolo para la integración de los sistemas de monitorización de estructuras**.

La OC 2/2021 define su **ámbito de aplicación a Puentes y estructuras asimilables, Terraplenes, desmontes y otras obras geotécnicas y Túneles**. Asimismo, establece la **obligatoriedad de integrar en la plataforma CELOSÍA todas las estructuras que dispongan de un sistema de instrumentación electrónica de control**. La Plataforma puede recibir y gestionar datos de los siguientes tipos:

a) Datos estáticos: corresponden a valores medidos con período largo (5 minutos), destinados a la vigilancia general de parámetros de evolución lenta, tales como movimientos (giros y desplazamientos), deformaciones, tensiones, fuerzas, temperaturas, etc.

b) Datos dinámicos: corresponden a valores medidos con período corto (0.01 segundos), destinados a la vigilancia de acciones y respuestas impulsivas (ráfagas de viento, aceleraciones, etc.)

Actualmente, la **red completa de las estructuras recogidas en la plataforma** incluye hasta **7 Puentes y Viaductos** (algunos con más de un sistema) y **2 Taludes de desmonte**.

Los datos contenidos en la plataforma tienen **múltiples usos**, que se extienden desde el control de maniobras y vigilancia de medios auxiliares de construcción (**corto plazo**) al seguimiento de la evolución de patologías (**medio plazo**) o a la detección de patrones de comportamiento (**largo plazo**).