

Artículo de Investigación. Revista Gaceta Técnica. Volumen 16 (1) pp. 27- 44, julio – diciembre, 2016.
ISSN 1856-9560 (Impreso) ISSN: 2477-9539 (Internet) Depósito Legal pp 1999907LA22 ppi201602LA4730

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS DE AUTOCONTROL EN CONTRATOS DE CONSERVACIÓN DE UNA RED VIAL

AUTOCONTROL PROCEDURES PROPOSAL ON CONSERVATION OF A ROAD CONTRACTS

R. F. Herrera¹, F. Medina², D. Nieto³, M. Parrini⁴

Recibido 26/09/2016: Aprobado: 01/12/2016

RESUMEN

Con un contrato global mixto se lleva a cabo la mantención de una red vial, a través de la ejecución simultánea de conservación bajo la modalidad a serie de precios unitarios, y bajo suma alzada por nivel de servicio. En estos últimos se evidencia una mayor precariedad en los procedimientos, debido a fallas en la visión de la empresa contratista en asumir la gestión de la conservación, carencia en la asignación de responsabilidades a los miembros del equipo, y el deficiente control de la calidad de las obras y documentación del contrato. Por este motivo, en este trabajo se realiza una propuesta de gestión definiendo cada una de las etapas que la componen, con la finalidad de asegurar una correcta conservación de los elementos que conforman la infraestructura vial. Los objetivos propuestos son: especificar la metodología a usar para gestionar la mantención de la red contratada bajo la modalidad global mixto, especificar el manejo y control de la documentación que deben mantener en el contrato, y definir las aptitudes y responsabilidades del equipo de trabajo. Para cumplir con los mismos se realizó una revisión bibliográfica de la normativa nacional acerca de la mantención de caminos, y se tomó conocimiento de la diversidad de contratos que utiliza la Dirección de Vialidad para la conservación vial. Además, a través de la experiencia en contratos de conservación global mixto se definen las aptitudes y responsabilidades que se recomienda que tengan los miembros del equipo de trabajo

Palabras clave: Red vial, contrato de conservación, autocontrol

¹Profesor de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ingeniería Civil, Chile. Correo: rodrigo.herrera@pucv.cl

²Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ingeniería Civil, Chile. Correo: francisca.medina.e@mail.pucv.cl

³Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ingeniería Civil, Chile. Correo: daniela.nieto.o@mail.pucv.cl

⁴Profesional de la Dirección de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas de Chile, Chile. Correo: mireya.parrini@mop.gov.cl

ABSTRACT

With a mixed global contract the maintenance of a road network is carried out, through the simultaneous execution of conservation under the modality to series of unitary prices, and by sum raised by level of service. In the latter, there is a great precariousness in the procedures, due to failures in the contractor's vision of assuming the management of the conservation, lack in the assignment of responsibilities to the team members, and poor control in the work quality and documentation of the contract. For this reason, in this work a management proposal is made defining each of the stages that compose it, in order to ensure a correct conservation of the elements that make up the road infrastructure. The proposed objectives are: to specify the methodology to be used to manage the maintenance of the network contracted under the mixed global modality, to specify the handling and control of the documentation that must be kept in the contract, and to define the skills and responsibilities of the work team. In order to comply with them, a bibliographical revision of the national regulations on the maintenance of roads was carried out, and the diversity of contracts used by the Road Service for road conservation was taken into account. In addition, through experience in mixed global conservation contracts, the skills and responsibilities recommended by the members of the team are defined

Keywords: *Road network, conservation contract, self-control.*

1. INTRODUCCIÓN

Los caminos, desde comienzos de la historia del hombre han estado presentes. En primera instancia eran solo huellas, luego pasaron a ser senderos y finalmente caminos, es por eso que se puede decir que son la primera obra civil de la humanidad, la cual ha evolucionado a tal nivel que permite unir diferentes países, culturas y realidades. La red vial en Chile, juega un rol importante para el progreso y bienestar económico y social, ya que permite tener acceso a educación, salud, trabajo, desarrollo, es decir, es el medio que permite mejorar la calidad de vida de las personas, potenciando su desarrollo y por ende del país [1].

Por este motivo el Ministerio de Obras Públicas de Chile a través de la Dirección de Vialidad, se encarga de proporcionar nueva infraestructura vial, y a la vez, de conservar la existente. Esta última con el objetivo de entregar a los usuarios una transitabilidad cómoda, segura, y preservar el capital invertido en la misma. Para ello, es necesario realizar mantenimiento adecuado y oportuno con una acción sostenida en el tiempo, evitando el deterioro que producen los diferentes agentes, y así reducir las inversiones de conservación requeridas a largo plazo.

Para realizar los trabajos de mantenimiento, la Dirección de Vialidad cuenta con distintas modalidades de contratos, como los: específicos, administración directa, globales mixtos, entre otros, los cuales realizan las operaciones que sean necesarias para cumplir con los objetivos propuestos [2]. En los contratos globales mixtos, usualmente las empresas contratistas no asumen cabalmente la gestión de la conservación del camino, debido a esto no

optimizan sus recursos, dejando de obtener las ganancias esperadas que según un estudio del Banco Mundial del año 2005 deberían percibir [3]. Además, se suele incurrir en errores constructivos por la falta de controles que aseguren la calidad de las obras, carencia en la asignación de responsabilidades a los miembros del equipo, a pesar que en el Manual de Carreteras [2] y en las bases de los contratos se presentan las especificaciones técnicas de los procedimientos, que se deben seguir para realizar una correcta conservación de los elementos del camino.

En función de lo expuesto, y considerando la carencia que existe en éstos ámbitos y lo imprescindible que es el contar con calidad y eficiencia en este tipo de obras, se presenta este trabajo con la finalidad de plantear la gestión del contrato, y los criterios para la creación de procedimientos tales que puedan servir de guía para toda empresa u organismo dedicado a la conservación vial. Considerando que gestión vial se refiere:

Al conjunto de operaciones que tiene por objetivo conservar adecuadamente y por un determinado periodo de tiempo una carretera o red vial en condiciones apropiadas de comodidad, seguridad y capacidad estructural, bajo las condiciones ambientales locales. Lo cual debe ejecutarse minimizando los requerimientos financieros, con el máximo beneficio social posible y con los menores impactos ambientales negativos [4].

Por tanto el objetivo del presente trabajo es entregar una propuesta metodológica para crear los manuales de mantenimiento de redes viales en contratos globales mixtos. Además, se presentan los siguientes tres objetivos específicos: el primero es la especificación de la metodología a usar para cada uno de los aspectos a controlar durante la mantención de una red contratada bajo la tipología global mixto; el segundo es la especificación del manejo y el control de la documentación que deben mantener en el contrato; y por último se encuentra la determinación de las responsabilidades de cada componente del equipo de trabajo en cada uno de los procesos definidos previamente.

2. DESARROLLO

Los contratos del tipo global mixto corresponden a una modalidad de conservación de la red vial bajo tuición de la Dirección de Vialidad de Chile, donde parte de esta es entregada a una empresa contratista encargada del mantenimiento de dicha red durante un periodo de cuatro años. Este tipo de contrato contempla que la conservación de una parte de los elementos de la infraestructura vial se realice a serie de precios unitarios, y la restante a suma alzada (nivel de servicio). En la primera, la empresa debe ejecutar todas las operaciones indicadas por el organismo vial, mientras que en la segunda, la empresa es responsable de mantener los

niveles de servicio estipulados, siendo ésta quien defina las obras a ejecutar [5].

En la modalidad a serie de precios unitarios se realiza la conservación de la red no pavimentada y parte de la red pavimentada, a través de la ejecución de operaciones rutinarias y periódicas. Mientras que en la modalidad por suma alzada se efectúa la conservación de la parte restante de la red pavimentada, con operaciones de conservación rutinarias para mantener un estándar predefinido por nivel de servicio [6]. En la Figura 1, se representa la red vial de la provincia de Marga Marga, la cual está bajo la modalidad de contrato global mixto, donde la red básica se contrata a suma alzada y la red comunal primaria y secundaria a serie de precios unitarios.

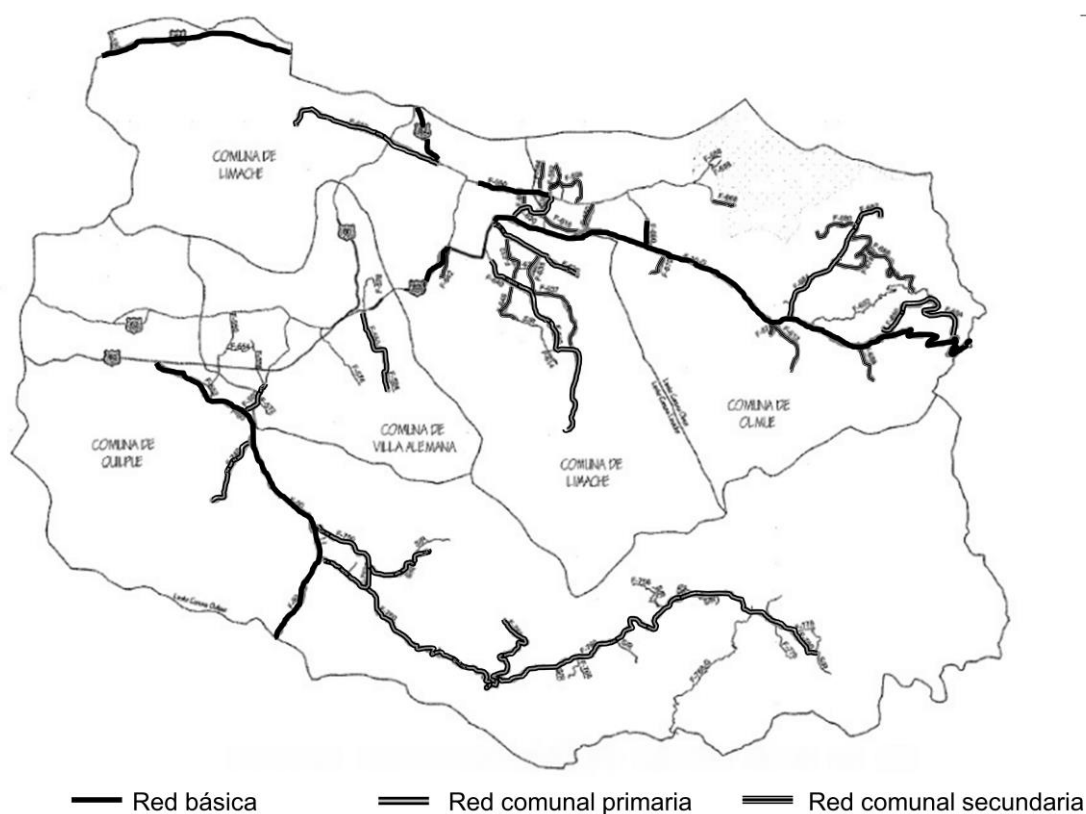


Figura 1: Plano de ubicación de redes a conservar, Provincia de Marga Marga, Chile. Fuente: [7]

En los contratos globales mixtos el responsable de realizar la gestión de las obras, varía según la modalidad del contrato que tenga el camino, específicamente:

A. Serie de precios unitarios

La gestión es tarea del organismo vial, ya que es éste quien evalúa los daños que presentan los caminos y a la vez plantea la solución adecuada para resolver el problema. Se toma en consideración las necesidades de la red para dar prioridad a los trabajos, generando una planificación de las obras, en donde se definen las rutas a intervenir, la operación y la

cantidad de obra a ejecutar.

El contratista debe coordinar económica y técnicamente la ejecución de los procedimientos en base a la planificación entregada por la Dirección de Vialidad. Además, durante el desarrollo de las obras debe cumplir con todas las exigencias establecidas en las bases del contrato, en el cual se definen exactamente cómo deben realizarse todos los procedimientos. En éstos se requiere de la supervisión del organismo vial y del contratista para velar que se cumpla con las exigencias establecidas, para ello se deben realizar controles sistemáticos de las actividades ejecutadas en cada procedimiento [5].

B. Nivel de servicio a suma alzada

En esta modalidad la empresa contratista es la encargada de realizar la gestión del contrato, implementando un plan de acción con el objetivo de conservar adecuadamente la red vial al nivel de servicio exigido, lo que significa mantener la infraestructura vial en condiciones óptimas y apropiadas de seguridad y comodidad para los usuarios. La clave consiste en trabajar de forma preventiva, generando un procedimiento que logre predecir de forma más aproximada a la realidad, la variación del deterioro durante el servicio de la obra, lo que permitirá disponer su ejecución antes de que las rutas se deterioren a tal nivel que no cumplan con las condiciones establecidas [8].

Debido a esto, en el ámbito de la gestión, se vuelve relevante que la empresa determine la visión con la que abordará el contrato de conservación. Ya que éstos se pueden afrontar desde diversos puntos de vista, de acuerdo a la forma de actuar cara a los problemas detectados. Algunos de estos puntos de vista a considerar son: realizar una mayor inversión al inicio del contrato ejecutando obras de mayor calidad para evitar generar operaciones pequeñas continuamente; abordar los problemas a medida que ocurren, a pesar de su reincidencia; e invertir al final del contrato. Todo esto debe estar definido desde el inicio del contrato, ya que influye directamente en la planificación de las obras a ejecutar.

3. METODOLOGIA

La metodología utilizada consiste en el estudio de dos casos particulares de proyectos de conservación globales mixtos en la provincia de Marga Marga, región de Valparaíso, Chile. Estos dos casos particulares son “*Contrato conservación global mixto por Nivel de servicio y por precios unitarios de caminos de la Provincia de Quillota*” y “*Contrato conservación global mixto por Nivel de servicio y por Precios unitarios de caminos de la Provincia de Marga-Marga*”. Por lo anterior, se realizaron las siguientes actividades:

- Revisión de la documentación: incluye documentación de los proyectos entregada por el cliente y el contratista, artículos de bases de datos de revistas científica y normativa legal vigente respecto a la mantención de redes viales en Chile.
- Observación de campo: se realizaron visitas en el sitio de los proyectos durante seis meses.
- Entrevistas: Se realizaron entrevistas a distintos actores que participan dentro de los proyectos de mantención de las redes viales. Entre todas estas entrevistas se pueden destacar, las realizadas al representante del cliente y a los representantes del contratista.

Con los pasos mencionados anteriormente, se utilizó la metodología de estudio de caso, a través de la metodología de investigación de intervención activa, es decir, que los autores se hicieron parte de los proyectos de mantención de la red durante un periodo determinado de seis meses en donde se interactuó con los distintos actores, tales como, el contratista, el mandante, proveedores, subcontratistas, entre otros. Si bien el trabajo se centró en dos casos en particular, los resultados obtenidos de esta investigación pueden ser extrapolables, debido a que se trabaja con una visión global de los proyectos públicos realizados en Chile, gracias a la experiencia de la autora Parrini que ha supervisado más de cincuenta proyectos de este tipo.

4. RESULTADOS Y PROPUESTA

Para que el desarrollo de este tipo de contratos de conservación sea exitoso y cumpla los objetivos propuestos que guían la conservación vial, es fundamental que en el manual de procedimientos de autocontrol se defina el cómo se abarcarán los siguientes puntos:

- Gestión del contrato, exclusivamente para las obras convenidas bajo la modalidad de nivel de servicio a suma alzada.
- Autocontrol de las obras, especificando la metodología a usar para cada uno de los procedimientos a controlar durante la mantención de la red contratada.
- Responsabilidades de los componentes del equipo en cada uno de los procedimientos definidos.
- Documentación a manejar y controlar durante el contrato de conservación.

4.1. Gestión de las Obras de Conservación

Es esencial que la empresa cuente con un grupo de profesionales con especialización y conocimiento del comportamiento de una red vial, para que lleven a cabo un análisis de los

diversos factores que producen los deterioros y que, a partir de ellos, sean capaces de tomar decisiones y crear una correcta planificación de cuáles son los procedimientos que se deben adoptar para conservar los caminos. La metodología a implementar para que los profesionales cumplan con los objetivos propuestos, se establece en el diagrama de flujo de la Figura 2.

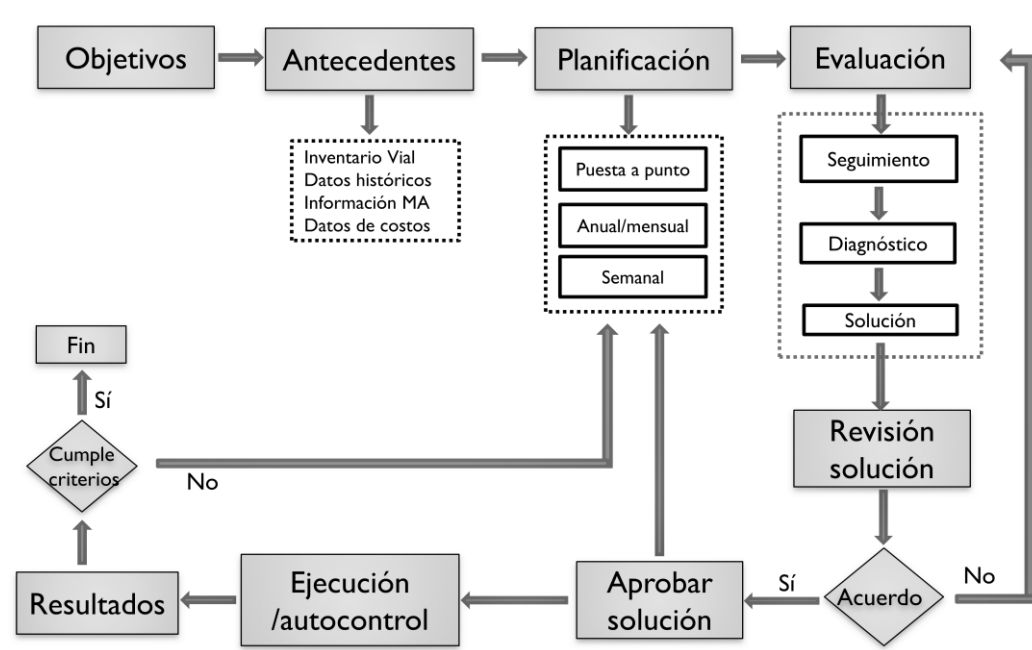


Figura 2: Diagrama de flujo de gestión. Fuente: los autores

Estas etapas consisten en forma general en:

Objetivos de la conservación

Durante esta etapa los encargados, es decir, el ingeniero residente y el representante de gestión vial, deben tomar conocimiento de los niveles exigidos para cada una de las componentes de la infraestructura vial indicados por la Dirección de Vialidad en las bases del contrato bajo esta modalidad, y además definir en base a éstos las metas de su gestión.

Antecedentes

Consiste en recopilar información previa a la ejecución del contrato, con la finalidad de tomar conocimiento sobre lo básico, que es clave para la toma de decisiones futuras. Para esto se debe realizar un seguimiento de la red y recopilando [9]:

- Inventario vial: documento que compila información detallada y actualizada de los elementos y las características técnicas y físicas que conforman la vía. Esta documentación se encuentra en los registros de la Dirección de Vialidad y debe ser entregada al contratista para que éste estudie su propuesta de mantenimiento de la red.

Debe incluir: dimensiones de la sección transversal (longitud de tramos, ancho de calzada, ancho de bermas, entre otros); características de la infraestructura (tipo de carpeta y características generales de la vía); condiciones de la seguridad vial, ubicación y estado; y condiciones del sistema de drenaje, ubicación y estado.

- Datos históricos: información relevante acerca de la evolución y condiciones del tránsito, puntos críticos en las rutas, donde la tasa de accidentes sea mayor y zonas que presenten más problemas desde el punto de vista del mantenimiento. Esta información se puede obtener de datos estadísticos de las diferentes instituciones nacionales como Carabineros de Chile, Dirección de Vialidad, CONASET. O bien realizar un estudio en terreno, ya sea visual o consultando a la gente del lugar que puede aportar con información valiosa respecto de los puntos de interés.
- Datos de costos: antecedentes de los costos de ejecución de las operaciones de mantenimiento primordiales a la hora de evaluar la mejor alternativa de conservación, considerando las restricciones de presupuesto que se tengan según el contrato. Por lo tanto, es importante tomar conocimiento y determinar los recursos que serán necesarios para implementar cada una de las soluciones a ejecutar.

Planificación

Consiste en determinar adecuada y razonablemente los procedimientos que corresponde aplicar, cómo y cuándo se ejecutarán, para que cumplan con los objetivos en forma eficiente y efectiva. La planificación consta de cuatro fases (Figura 3).

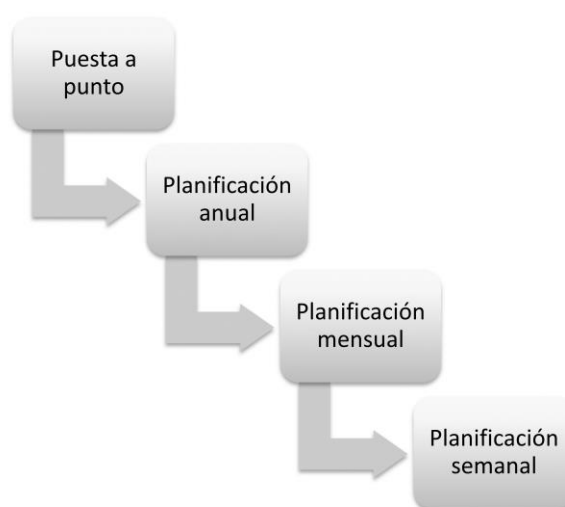


Figura 3: Etapas de planificación. Fuente: los autores

La primera de ellas corresponde a la etapa de puesta a punto, la cual demandará un esfuerzo

adicional ya que es un trabajo que se realiza por primera vez y no existe un conocimiento acumulado. La programación de los procedimientos planificados se desarrollará en base al reconocimiento de la red y a los antecedentes recopilados, así como también influye la forma en que la empresa contratista enfrentará esta etapa en términos de inversión. Luego, el ingeniero residente debe realizar una primera planificación anual/mensual de forma general de los procedimientos que se pretende realizar. Además, el encargado de gestión junto al jefe de terreno, recopilarán la planificación semanal programando diariamente las operaciones, recursos y rutas a intervenir.

La planificación es un proceso dinámico, que si bien inicia al comienzo de las labores de conservación, puede modificarse durante la ejecución de la misma, en ella se debe tener en consideración los siguientes aspectos: objetivos de calidad de las obras a ejecutar; criterios para la aceptación de las obras; procedimientos a ejecutar para la prevención o reparación del daño; documentación necesaria; recursos necesarios para la ejecución del procedimiento; requisitos de verificación, inspección y prueba que avalen la calidad del procedimiento ejecutado.

Evaluación por componente

Las componentes a evaluar por nivel de servicio son: calzada, faja vial, berma, saneamiento, y seguridad vial (demarcación, señalización vertical y defensas metálicas). La evaluación incluye las siguientes tres etapas:

- Seguimiento: en esta etapa el encargado de gestión vial debe realizar un recorrido por las rutas, con el objetivo de recopilar y registrar información de los daños que presentan las componentes, de manera de determinar la naturaleza y extensión de los problemas observados para posteriormente generar un diagnóstico.
- Diagnóstico: el encargado de gestión debe definir el origen de los problemas observados durante el seguimiento, teniendo en consideración los diferentes factores por los que se ven afectadas las componentes, que pueden estar asociados a las características de la zona o su interrelación con el medio.
- Solución: equilibrio entre costo y beneficio a largo plazo, lo que incluye detectar, según las causas que produjeron el daño, si es necesario realizar alguna solución complementaria que evite que se vuelva a producir el deterioro.

Como resultado de esta evaluación el encargado debe elaborar un informe donde se detalle el deterioro, su causa y la solución propuesta. Si durante la evaluación se detecta algún daño que sea un riesgo para los usuarios y su solución no se pueda gestionar con sus recursos propios,

el encargado de gestión debe solicitar la intervención de expertos.

Revisión de la solución

Se debe informar al ingeniero residente de la solución que se pretende adoptar para corregir los daños, siendo éste quien haga el último análisis técnico-económico. De acuerdo a este análisis el ingeniero residente debe decidir si se aplica o no la solución propuesta, en el caso que no esté de acuerdo se debe volver a la etapa de evaluación del daño, en caso contrario, debe aprobar la solución aprobando los criterios y métodos de funcionamiento que se aplicarán, así como también, la disponibilidad de los recursos y la información necesaria para la efectiva operación y el control de tales procedimientos, pasando a la etapa de ejecución.

Ejecución / Autocontrol de las obras

Es importante realizar un control de los procedimientos de las obras a ejecutar, para que éstas cumplan con los estándares recomendados por la Dirección de Vialidad, es por esto que cada proceso que forma parte del procedimiento debe ser supervisado, medido y analizado para identificar e implementar acciones correctivas necesarias en el caso de no estar cumpliendo con los criterios de calidad. Se debe dejar un registro de conformidad de los controles e indicar la persona que aprueba el proceso. Además, el autocontrol se debe ejercer en la etapa final de la obra ejecutada con la finalidad de verificar que se cumpla con los criterios de aprobación.

Estas etapas que componen la gestión de conservación por nivel de servicio, se deben desarrollar sistemáticamente debido a la incertidumbre que existe en el mantenimiento de los caminos, con el objetivo de ajustar el plan repitiendo las etapas que correspondan para eliminar las deficiencias que se presentan y así optimizar el proceso.

4.2. Autocontrol de las Obras

En un contrato de conservación global mixto, tanto en las rutas contratadas a serie de precio unitario y a suma alzada, el contratista tiene la responsabilidad de asegurar la calidad de las obras estableciendo y manteniendo un autocontrol permanente de todos los aspectos de las mismas, por lo cual la empresa contratista deberá entregar los elementos requeridos al personal encargado del autocontrol. Asimismo, dicho personal debe estar capacitado para que con apoyo mínimo, sea capaz de auto controlar todos los aspectos no cubiertos por los responsables de cada control.

Es importante que el autocontrol se realice constantemente, a pesar del control que ejerce la Dirección de Vialidad en las obras a precio unitario. Existen diferentes tipos de controles:

- Control visual: método que permite el reconocimiento visual de ciertas condiciones

específicas.

- Control por documentos: método que permite avalar el cumplimiento de las especificaciones, mediante certificados, registros, informes u otros documentos.
- Control mediante ensayos: método que permite probar o medir uno o más parámetros utilizando equipos de medida los cuales se alteran o intervienen los elementos o materiales analizados.
- Control instrumental: método que utiliza instrumentos específicos para llevar a cabo el control del proceso indicado.
- Control topográfico: método que utiliza equipos de medida topográficos para realizar mediciones en terreno.

Los controles a realizar se diferencian según la etapa en que se encuentra cada procedimiento: En la etapa preliminar se abarcan los controles a efectuar en planta y al momento de llegar al lugar de trabajo, donde se deben vigilar aspectos claves para que la etapa de ejecución se realice de manera correcta: lugar de acopio, materiales, equipos, botaderos autorizados, transporte de materiales, y elementos de seguridad y señalización.

Durante la etapa de ejecución los controles que se deben realizar son tales que permitan garantizar la calidad de las obras durante su ejecución, los aspectos que deben tener un control son: condiciones climáticas, emplazamiento, cotas y alineamientos, preparación de la superficie, temperatura de los materiales, dosificación de materiales, densidad, aplicación de los materiales, terminaciones, dimensión, color, forma, retrorreflectancia, luminancia, moldajes, enfierradura, y excavaciones y cama de apoyo.

Y por último en la etapa final se inspeccionan los siguientes aspectos con el objetivo de dar una terminación aceptable y para verificar que el procedimiento cumpla con lo estipulado. Los aspectos a controlar son la limpieza, verificando qué procedimiento terminado cumpla con los criterios de aceptación.

El responsable de cada uno de los controles a realizar en cada actividad que forma parte del procedimiento, mantendrá un registro donde especifique las características relevantes y resultados obtenidos dependiendo del tipo de control.

4.3. Responsabilidades

En un sistema de gestión deben definirse las responsabilidades que recaen en las personas claves que participan dentro de la empresa de conservación, tanto por precio unitario como por nivel de servicio, con la finalidad de que tomen conocimiento de los compromisos inherente del cargo. Estas personas clave dentro de la conservación de la infraestructura vial,

que tienen relación directa, corresponden a los que se presentan en la Tabla 1.

En ella se podrán encontrar las personas y las respectivas competencias necesarias que debe tener cada una.

Tabla 1. *Competencias de cada Rol en el contrato. Fuente: el autor*

Ingeniero residente	<ul style="list-style-type: none"> - Liderar y coordinar al equipo de trabajo. - Expresar sus ideas e instrucciones claramente, para que sean escuchadas y entendidas. - Saber escuchar y considerar lo que su grupo le expresa. - Inspirar y motivar al equipo de trabajo para que se comprometa a convertir la visión de la empresa en realidad. - Generar un ambiente de confianza y respeto. - Actuar con principios de honestidad y ética profesional. - Buscar nuevas y mejores maneras de hacer las cosas, teniendo una visión de progreso. - Dirigir y documentar las reuniones. - Delegar funciones y crear oportunidades para todo el equipo de trabajo. - Mantener una buena relación con el Inspector Fiscal. - Llevar a cabo el proyecto con calidad, tiempo y costo considerado. - Evaluar técnica y económicamente las diferentes estrategias de conservación de la red vial. - Planificar y programar las actividades a ejecutar en sus aspectos técnicos y administrativos, generando el plan anual, mensual y semanal de conservación. - Distribuir los recursos disponibles para satisfacer los requerimientos existentes. - Coordinar y asegurar la entrega de los recursos necesarios para el eficiente desarrollo del proceso. - Autorizar las solicitudes de materiales y órdenes de compra. - Controlar que las actividades se realicen de acuerdo con las especificaciones técnicas. - Mantenerse informado de todos los movimientos que se llevan a cabo en la obra. - Dar respuesta, dentro de los tiempos previstos legalmente, a cualquier observación o solicitud que el Inspector Fiscal realice en relación con las actividades de la obra. - Asegurar que se cumplan las condiciones de seguridad, calidad de materiales y de ejecución y los tiempos establecidos. - Mantener disponible en obra todos los documentos. - Rendir cuentas al gerente sobre el avance del proyecto en aspectos de ejecución, calidad y administración del presupuesto.
Encargado gestión vial	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener buena relación y comunicación con el Ingeniero residente y el Jefe de terreno. - Manejar y organizar los recursos disponibles. - Analizar el estado en que se encuentran las rutas y generar informes semanales de gestión vial. - Determinar y proponer el método de conservación más apropiado y en el momento oportuno con el cual se debe proceder. - Evaluar el procedimiento ejecutado con el fin de establecer medidas preventivas o correctivas. - Establecer las actividades que tienen prioridad dentro de la conservación, de acuerdo al programa de trabajo, establecido por el residente. - Coordinar con el Jefe Laboratorio de Autocontrol el control de calidad de las obras.
Jefe de terreno	<ul style="list-style-type: none"> - Liderar y coordinar al equipo de trabajo - Establecer claramente metas y objetivos. - Mostrarse accesible, generar confianza y crear una buena red de comunicación con el equipo de trabajo. - Transmitir entusiasmo al resto de las personas, para que perciban el mensaje como una meta positiva. - Hacer críticas constructivas para contribuir al proceso de mejora continua. - Controlar la ejecución del procedimiento establecido. - Realizar el programa semanal de las obras, y velar por su cumplimiento. - Informar con anticipación al personal de topografía y/o laboratorio según la actividad a realizar para su control en el momento adecuado. - Coordinar oportunamente el abastecimiento de materiales.

Prevención de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar con anticipación las maquinarias y el personal requerido de acuerdo a la programación de obra. - Verificar que los registros se completen y entreguen responsablemente. - Informar las no conformidades de forma oportuna con la finalidad de tomar las medidas correctivas o preventivas correspondientes. - Generar y mantener relaciones cordiales y solucionar conflictos que pueden surgir en la obra, tales como insatisfacción con los vecinos o problemas en el equipo de trabajo. - Solucionar efectivamente los inconvenientes que se presenten, con el objetivo de minimizar el riesgo de atrasos o cambios en el procedimiento. - Transmitir adecuadamente la información necesaria para que se cumpla con las exigencias de prevención. - Ser receptivo ante las observaciones y sugerencias que realizan los trabajadores. - Contar con habilidades de manejo de grupo. - Desarrollar acciones de reconocimiento y evaluación de riesgos de accidentes y/o enfermedades profesionales. - Proporcionar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios para realizar la actividad. - Capacitar a los trabajadores en la correcta utilización de los elementos de protección personal. - Indicar la adopción de todas las medidas seguridad que sirvan para la prevención de riesgos laborales. - Vigilar el cumplimiento tanto por parte de la empresa como de los trabajadores, de las medidas de higiene, prevención y seguridad. - Evaluar si el accidente o enfermedad profesional se debió a una negligencia por parte del trabajador. - Mejoramiento continuo de la calidad de trabajo para obtener una gestión sin accidentes a las personas, equipos y daños al medio ambiente.
Jefe de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinar y guiar al equipo de trabajo - Inspirar respeto y confianza en el momento del control. - Realizar los controles y ensayos al material llegado a terreno de acuerdo a lo especificado en el Manual de Carreteras, Volumen 8 “Especificaciones y Métodos de Muestreo, Ensaye y Control”, informando cualquier no conformidad. - Comunicar adecuadamente el procedimiento a seguir según los resultados obtenidos. - Verificar que el material cumpla con las Especificaciones Técnicas del Contrato y del Manual de Carreteras, Volumen 5 “Especificaciones Técnicas Generales de Construcción”, informando cualquier no conformidad. - Preparar los informes necesarios que garanticen la calidad de obras y materiales. - Completar los registros de laboratorio pertinentes. - Establecer la dosificación necesaria de los materiales o solicitarla a la empresa que los suministrará verificando los parámetros allí indicados
Topógrafo	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar el trabajo en terreno, definiendo los equipos humanos y equipos técnicos de apoyo, según el tipo de topografía a desarrollar. - Realizar y controlar los levantamientos topográficos y replanteos requeridos para la realización de la obra. - Confección y revisión de planos de altimetría y planimetría. - Realizar la cubicación de las obras, informando al Ingeniero Residente.
Jefe taller mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas en las obras realizadas. - Atender las solicitudes que se le realicen sobre la mantención de los equipos. - Coordinar el equipo de trabajo del taller, delegando funciones según las habilidades y conocimiento de cada integrante. - Revisar y mantener los equipos y maquinarias en perfectas condiciones de operación. - Garantizar que las piezas de recambio, materiales y equipos están disponibles o se pueden conseguir en breve plazo. - Verificar la calidad del trabajo realizado por las personas a su cargo. - Llevar control de ingreso y salida de las maquinarias. - Asegurarse de que el taller se encuentre en buenas condiciones respecto a limpieza, seguridad y estado de los equipos a utilizar en las reparaciones.
Bodeguero	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener actualizados los registros de ingreso y salida de materiales, equipos y herramientas. - Responder por materiales recibidos.

-
- | | |
|------------------|---|
| Capataz | <ul style="list-style-type: none">- Controlar que los materiales y/o productos que estén en bodega cumplan con las cantidades y especificaciones técnicas propias.- Velar el cumplimiento de las medidas de seguridad y calidad en el almacenamiento de los materiales y/o productos.- Velar por el orden de la bodega, acondicionamiento de los materiales para que se encuentren en orden por género o código.- Elaborar informes de daños o pérdidas de material.- - Informar sobre stocks de materiales. |
| Operarios | <ul style="list-style-type: none">- Liderar y organizar al equipo de trabajo, asignándoles una tarea en función de las capacidades y habilidades que presenta cada integrante.- Establecer un ambiente con disciplina, respeto y de colaboración durante el desarrollo de las actividades.- Motivar al equipo para alcanzar la meta asignada.- Mantener un flujo de comunicación.- Informar constantemente al Jefe de terreno avances, dificultades que se observen y necesidades que surjan durante la ejecución de los trabajos.- Instruir a sus trabajadores en materias relacionadas con la actividad a desarrollar.- Asegurarse que le asignen los materiales y equipos necesarios para realizar óptimamente la tarea encargada.- Realizar un seguimiento y control de la ejecución de los procedimientos.- Asesoramiento a los operarios del equipo.- Controlar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales por parte del grupo.- Controlar la asistencia de los integrantes de su cuadrilla.- Manejar los conflictos en el lugar de trabajo inmediatamente, entregando soluciones oportunas, para mantener al equipo unido. |
-

4.4. Documentación

Es indispensable definir la documentación que se generará en el transcurso de la conservación del camino, la cual se debe mantener y estar disponible durante la duración del contrato, con el fin de registrar, controlar, avalar y certificar cada uno de los procedimientos que se desarrollan. Los documentos que se deben mantener en obra, ya sean internos o externos, son: certificados, informes, fichas, monografías, formularios, bases administrativas, manual de carreteras. Además, la empresa contratista debe describir las directrices a seguir en cada uno de los controles que se realicen a la documentación, ya que estos son un componente clave del proceso de garantía de calidad.

Así mismo, dicha empresa debe describir quién es la persona encargada de la emisión del documento, cómo y dónde realizarse. El control de la documentación se basa en:

- Aprobar la idoneidad de los documentos antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos según el avance de la obras y re-aprobarlos.
- Asegurar que los documentos apropiados se encuentren disponibles, tanto digital como físicamente.

- Asegurar que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables.
- Garantizar que los documentos de origen externo sean identificados, revisados y archivados pertinentemente.
- Evitar el uso indebido de documentos obsoletos e identificarlos adecuadamente si se conservan con algún fin.

5. CONCLUSIONES

En la actualidad, las redes viales son indispensables por constituir una infraestructura de transporte capaz de dar conectividad al territorio. Lamentablemente, extensas partes de las mismas se degradan hasta deteriorarse, entorpeciendo la conectividad que deben brindar y aumentando los costos de operación para los usuarios. De aquí, nace la necesidad de implementar contratos de conservación, ya que el éxito y la durabilidad del camino están directamente relacionados con una adecuada y oportuna conservación de éste. En lo que corresponde a contratos de conservación global mixtos, ha sido un gran aporte para la red vial en Chile incluir la modalidad por nivel de servicio a los contratos globales, ya que esto ha traído beneficios, tanto para el usuario como para la Dirección de Vialidad, tales como:

- Mejoramiento general de las condiciones del camino.
- Mayor satisfacción de los clientes acerca del servicio y el estado de las carreteras.
- Financiamiento estable durante varios años de las actividades de mantenimiento.
- Mayor certeza sobre los gastos para el organismo vial.

Sin embargo, realizando un diagnóstico de la situación actual en como las empresas contratistas enfrentan los contratos mixtos en la modalidad por nivel de servicio, la mayoría de las compañías no tendría una visión global del potencial de las ganancias y la calidad del nivel de servicio que serían capaces de alcanzar si cambian la forma de ver sus inversiones, ya que no generan una completa gestión y se restringen en sólo realizar operaciones rutinarias sin analizar la posibilidad de incluir otras operaciones, talvez periódicas, que busquen lograr el máximo beneficio a mediano o largo plazo, tomando conciencia y haciéndose responsable de esta fase de gestión, lo que los llevaría a obtener experiencias mayormente positivas.

Esto ocurre debido a que en las bases del contrato se especifica que la conservación por nivel de servicio no incluye operaciones periódicas. Es por esto, que bajo esta modalidad, es necesario avanzar hacia el otorgamiento de contratos que incluyan este tipo de conservación. A pesar que éste cambio no se implemente, la empresa contratista requiere generar una

gestión sistemática enfocada al mantenimiento de las vías con la capacidad de manejar su infraestructura, previendo anticipadamente las necesidades de conservación, con operaciones rutinarias o periódicas, disponiendo oportunamente la ejecución de obras apropiadas, e incluyendo innovaciones tecnológicas o de materiales que mejoren su ejecución, resultado y/o duración, cumpliendo con los estándares exigidos. Esta gestión debería basarse en realizar una mayor inversión al inicio del contrato, para cumplir con los objetivos nombrados anteriormente y que en definitiva, a mediano o largo plazo, los costos de conservación sean menores, trayendo consigo beneficios a la empresa contratista y a los usuarios de la red.

Respecto a la situación en los caminos contratados a serie de precios unitarios se observa que el autocontrol de las obras ejecutadas no es suficiente, ya que no se tiene definido claramente cuándo y cómo hacer los respectivos controles, lo que hace necesario que la empresa genere criterios de calidad que rijan tanto su administración como su construcción para que eviten falencias y defectos observables en el desarrollo y producto final, lo que produciría menos no conformidades y mayor calidad en las obras ejecutadas.

En cuanto a los profesionales, según lo observado las empresas cumplirían con la mínima exigencia que se solicitan en las bases de los contratos, con la finalidad de reducir la inversión en personal formando un equipo de profesionales insuficiente, poco eficaz y sin una visión global en el desarrollo de las actividades que realizan. En base a esta observación, se recomienda que la empresa se dote de profesionales con experiencia, con una visión amplia de la realidad, y profesionales nuevos para aprovechar las oportunidades que brindan sus conocimientos más actualizados y nuevas ideas, con el fin de formar un equipo integral con las herramientas suficientes para detectar las deficiencias e implementar soluciones adecuadas que promuevan un cambio en la gestión de conservación, de forma que se generen utilidades dentro del contrato.

Por otro lado, en las bases de los contratos de conservación también se exige que las empresas mantengan un autocontrol de las obras. De lo observado, éste ha sido un aspecto deficiente. La supervisión suele ser débil e insuficiente debido a que las rutas a conservar, si bien se encuentran dentro del límite provincial, están muy distanciadas lo que dificulta el control constante por parte del contratista a las obras ejecutadas, lo cual sumado a la pasividad en cuanto a asumir una gestión del mantenimiento ante la falta de profesionales o capacitación de los mismo, hace que no quede asegurado un cabal cumplimiento de los estándares comprometidos.

En consecuencia, se vuelve necesaria la inclusión y capacitación de personas encargadas de la

ejecución y control de los procedimientos para que tomen conocimiento sobre la importancia y trascendencia de sus actividades y sobre la manera en que contribuyen al logro de los objetivos de calidad. Además, definir en forma precisa sus deberes y responsabilidades, y establecer sistemas propios de vigilancia. Asimismo, que la Dirección de Vialidad cuente con una empresa asesora, que supervise de forma permanente a la constructora, resulta beneficioso en el ámbito del control de los procedimientos puesto que la empresa se insta a un autocontrol.

En función de todas estas observaciones, el manual de conservación para el autocontrol busca complementar la metodología con la que hasta ahora se ha trabajado en este tipo de contratos, introduciendo los controles necesarios para que las obras ejecutadas sean de calidad, y por ende, duraderas. Conjuntamente, se considera que uno de los elementos de mayor importancia, para un eficiente y eficaz autocontrol, es el compromiso del recurso humano, su capacitación y participación, no tan solo a nivel gerencial sino que también de trabajadores.

La implementación de este sistema de autocontrol de manera efectiva generará grandes beneficios no tan solo para el usuario sino también a la empresa encargada de construcción. Es por esto importante que el contratista se haga responsable de la calidad de las obras construidas y administre en forma permanente los caminos que forman parte de la red contratada, a través de adelantar gestiones y acciones para la conservación de los mismos, lo cual se verá reflejado en un mayor valor del patrimonio vial y la satisfacción de los usuarios.

6. REFERENCIAS

- [1] Dirección de Vialidad Chile, Acerca de la Dirección, Misión. Disponible en: <http://www.vialidad.cl/acercadeladireccion/Paginas/Mision.aspx> [visitado septiembre 2015]
- [2] Manual de Carreteras, Volumen 7, Tópico 7.003.2 Modalidades de conservación, Chile, 2014
- [3] Banco Mundial, Propuesta de préstamo para la República de Chile para el fortalecimiento institucional del Ministerio de Obras Públicas, 2007.
- [4] Manual de Carreteras, Volumen 7, Tópico 7.101.5 Sistema de gestión del mantenimiento, Chile, 2014
- [5] Bases administrativas generales y especiales, Contrato conservación global mixto por nivel de servicio y por precios unitarios de caminos de la Provincia de Quillota, Valparaíso, Chile, 2012.
- [6] Balance de Gestión Integral, Ministerio de Obras Públicas, Dirección de vialidad, Chile, 2011.
- [7] Bases administrativas generales y especiales, Contrato conservación global mixto por nivel de servicio y por precios unitarios de caminos de la Provincia de Marga Marga, Valparaíso, Chile, 2012.

- [8] Domínguez, F. Análisis del mantenimiento vial mediante la ejecución de contratos por nivel de servicio y su experiencia en Chile, Subdirección de Mantenimiento y Explotación, Dirección de Vialidad, Chile, 2002
- [9] Manual de Carreteras, Volumen 7, Numeral 7.101.502 Ventajas y necesidades del sistema, Chile, 2014.