

OBRAS PÚBLICAS

ÓRGANO DE DIFUSIÓN DE LOS PROFESIONALES DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
DE TÚNELES:
EL NUEVO DESAFÍO DE LA
DIRECCIÓN DE VIALIDAD”**

**MODELO DE MONITOREO DE
INFRAESTRUCTURA**

TECNOVIAL



PROYECTOS INTEGRALES DE BALIZAMIENTO ESPECIALISTAS EN SEGURIDAD VIAL



IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTOS VIALES



REMOLQUES Y EQUIPAMIENTO VEHICULAR



Presentes en Mercados Internacionales.
Fabricación de balizamiento y componentes para la seguridad vial.
I+D+I en sistemas de mejora de seguridad vial.
Distribución y comercialización de sistemas de contención.
Nuestros productos cuentan con Certificación y Marcado CE.



Av. José Miguel Infante # 8765 , Bodega 29,
Boulevard Empresarial - Renca
+56 2 2632 3610
www.proinbal.cl - proinbal@proinbal.cl

EDITORIAL

De acuerdo con las políticas del Ministerio de Obras Públicas en la aplicación de nuevas tecnologías en sus obras, ya sea caminos, puentes, túneles, adquiere fuerza de acción. En este ámbito Seguridad Vial hoy está implementando en varias provincias de la R.M. los radares de velocidad, que ayudarán no sólo a regular el cumplimiento de la normativa vigente de tránsito, sino que a disminuir la accidentabilidad en los mismos. Tal medida ya se está llevando a cabo en los caminos rurales de la R.M. con tuición de la Dirección de Vialidad.

El Monitoreo de las Estructuras de los puentes de nuestro país ocupa un lugar preponderante dentro de la gran problemática ministerial. Los puentes y su normal funcionamiento son transversales a toda la actividad del hombre. Los Puentes prestan un servicio para el transporte y soporte de las diversas actividades económicas. Hoy se toman decisiones de restricción de tonelaje, con alto impacto económico, a base de criterios heurísticos basados en inspecciones visuales. Con la inspección visual el MOP ha realizado las fichas de cada puente que es la base empírica para un procedimiento tecnológico posterior y su instrumentación.

Otro gran desafío ante el MOP tiene que ver con los túneles. El proyecto binacional del túnel Agua Negra que atraviesa la frontera continuando hacia Argentina por la Provincia de San Juan y la Región de Coquimbo ha sido un tema discutido por las dos partes. Se define este túnel como el eslabón máspreciado de un segundo corredor bioceánico que unirá el Atlántico con el Pacífico en la región central de ambos países. De esta obra se espera un aporte a la integración social y el crecimiento económico de la parte sur del continente.

En este número viene un artículo sobre el Sistema Satelital de Alta Precisión para maquinarias en pasos fronterizos, dando respuesta a la necesidad ministerial de elaborar procesos y proyectos de mayor precisión, control y seguridad.

Hoy vive nuestro país tiempos en que exige del MOP y sus trabajadores y trabajadoras grandes esfuerzos. Es la entrega humana la que está siempre presente con su trabajo en emergencias de cualquier categoría. La revista Obras Públicas saluda a estos funcionarios y funcionarias que están respondiendo a la contingencia nacional en forma digna y abnegada.

Nelly Salas Vargas

Directora Revista "Obras Públicas"

ÍNDICE

CINCO MEJORAS INDISPENSABLES
PARA LA SEGURIDAD VIAL EN CHILE6

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES:
EL NUEVO DESAFÍO DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD” 14

EL TRÁMITE DE TOMA DE RAZÓN
EN LOS CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA.22

MODELO DE MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA.28

SISTEMA SATELITAL DE ALTA PRECISIÓN
PARA MAQUINARIA INVERNAL DE PASOS FRONTERIZOS34

Nº 52 Noviembre 2019 – Febrero 2020

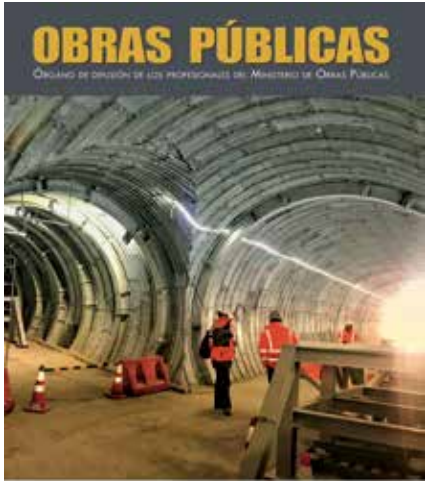


Foto Portada:
Gentileza TECNOVIAL

CRÉDITOS

DIRECTORA
Nelly Salas Vargas

Ingeniero Ejecución
Jefa Subdpto. Publicidad Caminera
Dirección Nacional de Vialidad

SUBDIRECTOR
Luis Muñoz Flores.
Constructor Civil
Jefe del Dpto. de Conservación y Administración
Directa – Dirección de Vialidad

COMITÉ EDITORIAL
Herman Augusto Torres
Ingeniero Civil
Coordinador Nacional de Proyectos de Riego
Dirección de Obras Hidráulicas.

Claudio González Espinoza
Ingeniero Civil
Dpto.de Seguridad Vial -Vialidad Nacional

David Cortés Cortés
Constructor Civil
Jefe (S) Dpto. Puentes - Dirección Nacional de Vialidad

Alberto Calatroni Vásquez
Geógrafo
Unidad de Gestión Ambiental y Territorial

Mauricio Ortiz Orden
Ingeniero Civil
Jefe Dpto. de Ingeniería
Dirección de Aeropuertos

PRODUCCIÓN Y EDICIÓN:
EDIPUBLI E.I.R.L.
Teléfono. 26640565
administracion@revistaobraspublicas.cl
Santiago - Chile
www.revistaobraspublicas.cl

Los artículos contenidos en esta revista pueden ser reproducidos, haciendo mención de la fuente y fecha de publicación. Los artículos son de exclusiva responsabilidad de quienes los escribe, y no comprometen la opinión técnica o de otra índole de las autoridades del Ministerio de Obras Públicas, ni tampoco a la Dirección y Consejo Directivo de la Revista Obras Públicas.



DEFENSAS CAMINERAS CERTIFICADAS METÁLICAS

SISTEMAS DE SEGURIDAD VIAL CERTIFICADOS EN BASE A ENSAYOS DE IMPACTO REAL (CRASH TEST)

Tecnovial, empresa líder en el desarrollo de sistemas de seguridad vial, ofrece al mercado una amplia gama de barreras camineras certificadas en base a ensayos de impacto real (Crash Test). Esto, permite garantizar su comportamiento frente a impactos, protegiendo la vida de los ocupantes del vehículo.

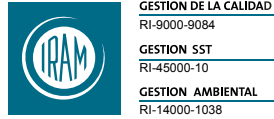
- ✓ **Barrera Certificada N2W4A**
- ✓ **Barrera Certificada H1W4**
- ✓ **Barrera Certificada H2W4A**
- ✓ **Barrera Certificada H2W5B**
- ✓ **Barrera Certificada H4b**
- ✓ **Barrera Certificada H3**



- ✓ **Fabricación nacional**, que garantiza costos y tiempos de respuesta altamente competitivos, además de stock para reposición inmediata.
- ✓ **Alto performance**: nivel de contención, ancho de trabajo e índice de severidad certificados por pruebas de impacto real.
- ✓ Contamos con equipos propios para instalación de sistemas certificados.
- ✓ Certificado por sello de calidad ISO Casco 5.



TECNOVIAL



Estructuras en Acero Corrugado TÚNELES EN ACERO CORRUGADO TV152

Las planchas de acero corrugado TV152 tienen grandes virtudes a la hora de construir túneles en zanja para atravesos viales o drenajes fluviales.

Principales ventajas del acero corrugado.

- ✓ **Alta capacidad estructural**
- ✓ **Fácil traslado**
- ✓ **Bajo peso de componentes**
- ✓ **Simpleza y rapidez de montaje**
- ✓ **Alta durabilidad con protección galvanizada**
- ✓ **Permite alcanzar grandes gálibos**



Un ejemplo reciente de uso de esta solución es el túnel de acceso vial a Minera Centinela, en Sierra Gorda. La Compañía requería dar solución a un cruce que se producía entre el camino de tránsito vial para llegar a las oficinas e instalaciones de la empresa, con el camino minero donde transitan camiones CAEX de 625 toneladas de carga.

Tecnovial diseñó y suministró dos estructuras circulares de diámetro 6,5 metros y una longitud de 95 metros, dando conectividad al camino vial y permitiendo el paso de estos camiones de alto tonelaje (los más pesados del mundo) sobre la estructura corrugada.



TECNOVIAL



¿CONSTRUIR TÚNELES SIN ZANJA? CON TUNNEL LINER ES POSIBLE



Tunnel Liner (revestimiento de túnel, en español) es un tipo de plancha corrugada que permite su montaje desde el interior de la sección. Con esta solución, es posible revestir túneles a medida que se excavan, sin necesidad de mayores obras; sólo es necesario inyectar el intersticio que queda entre la plancha y el terreno con un mortero, lo que se hace a través de una perforación de 2" que las planchas traen.

Sus ventajas son muy similares a las del corrugado multiplate, por ejemplo:

- ✓ **Alta resistencia**
- ✓ **Facilidad de traslado**
- ✓ **Bajo peso de los componentes**
- ✓ **Simpleza y rapidez de montaje**
- ✓ **Alta durabilidad con protección galvanizada**
- ✓ **Grandes dimensiones**
- ✓ **Prescindir de excavaciones en zanja, tanto para túneles horizontales como piques**

Tecnovial ha asistido a distintas oficinas de ingeniería y contratistas en la aplicación de esta tecnología. Sin ir más lejos, durante el 2018 se excavaron dos túneles paralelos de 2 metros de diámetro que cruzaban bajo la Alameda a la altura de La Moneda. Sin la solución Tunnel Liner habría sido necesario cortar la calzada de esta arteria fundamental de Santiago, **¡y todos sabemos lo que eso significa!**

Aguas Andinas también requirió de una solución de este tipo para generar interconexión entre desarenadores y tranques de reservas. Esto implicó hacer túneles de 3 metros de diámetros y distintos piques, uno de ellos de 9 metros de diámetro y casi 40 metros de profundidad.

CONVERSEMOS SOBRE SU PROYECTO

CONTACTOS:

ISMAEL SILVA V. | **Ingeniero de Especificación y Proyectos**
isilva@tecnovial.cl



CINCO MEJORAS INDISPENSABLES PARA LA SEGURIDAD VIAL EN CHILE

Por: **Departamento de Seguridad Vial**
Dirección de Vialidad

La infraestructura vial de carreteras de tuición de la Dirección de Vialidad puede mejorar significativamente su seguridad con medidas de eficacia ya comprobada en países desarrollados.

No es necesario inventar la rueda otra vez. Los países más desarrollados en seguridad vial tienen la experiencia suficiente en dispositivos viales de seguridad activa y pasiva que han funcionado eficientemente en la reducción de la siniestralidad. Particularmente en Chile los atropellos, salidas de vía y colisiones en intersecciones son los principales tipo de accidentes de mayor gravedad presentes en nuestras carreteras. Aquí la velocidad de los vehículos es clave para explicar este escenario, debido a la energía cinética involucrada en los eventos.

Se definen a continuación medidas de mejora de la seguridad vial infraestructural que pueden ser materializadas en distintas regiones del país.

Travesías:

Corresponde a un tramo de carretera bidireccional de al menos 500 metros que presenta características semiurbanas, pues atraviesa un sector de edificaciones aledañas a la vía con circulación significativa de usuarios vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas) y vehículos motorizados. Sus objetivos principales son



FOTO 1 - Inicio de travesía en Curarrehue.



FOTO 2 – Rotonda (Revista DGT, España).

- Señales protegidas frente a rayos UV y graffitis;
- Garantía líder en la industria;
- Solución completa de Avery Dennison.

SISTEMA DE IMPRESIÓN DIGITAL PARA LA FABRICACIÓN DE SEÑALES

El nuevo estándar en Señales de Tránsito

Sobrelaminado Anti-graffiti
Tinta durable TrafficJet™
Película Reflectiva
Substrato

PROCESO DE IMPRESIÓN DIGITAL

(+562) 2898.8063 / 8050
www.reflectives.averydennison.com



FOTO 3 - Zona despejada en ruta ubicada en el Desierto de Atacama.



FOTO 4 - Franjas sonoras instaladas en la Región de Antofagasta (Chile).



6 AÑOS DE
TRAYECTORIA, NOS AVALAN

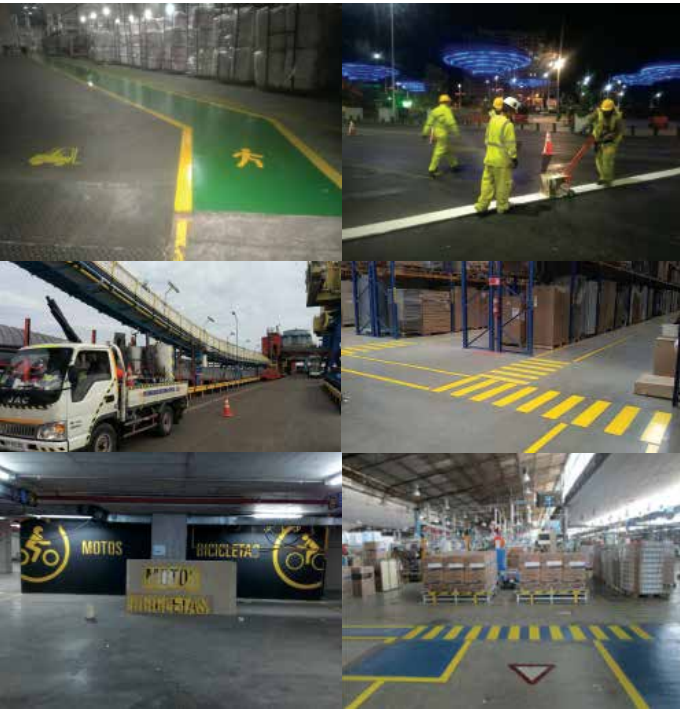
www.demarcacionvialchile.cl



**SERVICIOS DE DEMARCACIÓN,
SEÑALIZACIÓN Y MITIGACIÓN VIAL**

✉ contacto@demarcacionvialchile.cl

☎ +569 855 49650



informar a los conductores del inicio y término de la travesía (para promover la adaptación de su conducta a las condiciones del entorno local, especialmente de la velocidad), segregar efectivamente las zonas destinadas a los distintos usuarios (circulación motorizada o no motorizada), e implementar una serie de medidas coordinadas para aquietar el tránsito vehicular.

Rotondas:

Se distinguen porque los flujos vehiculares que acceden a este tipo de intersección por sus ramales, maniobran al interior de un anillo vial, por lo que el número de puntos de conflicto es menor que en otros tipos de cruces. Son especialmente ventajosas si los volúmenes de tránsito de las ramas de acceso son del mismo orden de magnitud, o si los movimientos de giro predominan sobre los de paso. Como las intersecciones a nivel en vías bidireccionales son el escenario más común en Chile, a pesar de que esta solución involucra necesariamente expropiaciones, se suele entregar reducciones significativas de cantidad y severidad de colisiones frontales, laterales y fronto-laterales.

Zonas despejadas:

Se define como aquel borde exterior paralelo a la calzada, en la que, en caso de perder el control del vehículo, el conductor pueda retornarlo a la vía o detenerse sin riesgo de sufrir daños de importancia. Por lo tanto, en estas zonas no pueden localizarse elementos que constituyan obstáculos, zonas infranqueables o “puntos duros”. Para que un terraplén o corte sea considerado como zona despejada, deberá contar con un talud traspasable y recuperable de 1:4 (V:H) o más tendido.

Franjas Sonoras:

Conjunto de pequeñas áreas hundidas con respecto al pavimento, dispuestas sucesivamente a lo largo del camino para advertir al conductor, mediante vibración mecánica y ruido, cuando el vehículo está abandonando la zona segura de circulación (por el borde o en el eje), por cansancio o sueño del conductor. Se suelen utilizar en caminos de gran volumen de tránsito y altos índices de aquellos accidentes protagonizados por un vehículo que se despista sin la influencia de otros. Preferentemente, se podrían disponer



FOTO 5 - Barreras de hormigón in situ (Maquinaria Wirtgen).

en largos alineamientos planos y rectos de efecto adormecedor (zonas extremas del país, por ejemplo).

Barreras de contención de hormigón in situ:

cuando no sea posible emplazar una zona despejada, es necesario usar sistemas de contención vehicular. A pesar de que las barreras de hormigón in situ poseen una considerable severidad de impacto, su alto nivel de contención y reducido ancho de trabajo permiten una versatilidad de instalación incomparable. Cabe destacar que este tipo de barreras no requiere del empuje del suelo para desempeñarse correctamente, los

materiales básicos pueden obtenerse fácilmente en cada país (cemento, agua, áridos y armadura de acero), y prácticamente no se requiere invertir en su conservación en caso de sufrir choques.

En resumen, se puede concluir que los siniestros prevenibles no solamente pueden ser asociados única y exclusivamente al factor humano, sino que también pueden ser mitigados o reducidos en su severidad si se mejora la infraestructura en cada país. Las soluciones acá entregadas responden a acciones de corto plazo y con una alta relación beneficio/coste, comprobada a nivel internacional.



Ingeniería y Construcciones Lago Pollux S.A., aportando al desarrollo de la Región de Aysén, desde el año 2001 a la fecha, es una Empresa netamente Regional.



PROINBAL: “LA FUERZA DE UN LIDER”

Los últimos años hemos visto cómo los distintos Gobiernos se han esforzado por construir más y mejores carreteras que nos permitan llegar a lugares más lejanos de manera más rápida y más segura.

Si bien el objetivo de la conectividad se ha logrado, al menos en gran parte, con el pasar de los años ha surgido un nuevo problema; los accidentes, sin duda es un problema que debemos tener muy presente pero que a la hora de diseñar y ejecutar un proyecto muchas veces pasamos por alto, si tenemos en cuenta que sólo en el año 2018 el número de fallecidos en accidentes de tránsito fue superior a 1.500 personas, creemos que es algo que debe ser un ítem prioritario.

PROINBAL ha trabajado duramente para dar solución a este problema, detectando que los accidentes no sólo se producen en la zona habilitada para tránsito normal, sino también en sectores donde se están realizando trabajos, conocidos como “zona de obras”, en ambos casos podemos decir que el factor principal es el error humano y es ahí donde estamos intentando entregar soluciones que ya han sido probadas en Europa con excelentes resultados. Llevamos más de 14 años operando en España, suministrando a todo el mercado europeo artículos que ayudan a conductores y peatones a tener experiencias de desplazamiento más seguras. En Chile tenemos 6 años aportando nuestro granito de arena a la Seguridad Vial, somos un actor relevante gracias a las eficientes soluciones que nuestro departamento de innovación tiene para ofrecer.

A día de hoy tenemos 3 familias de productos,

1. PROINBAL desde donde ofrecemos productos como conos, tachas, todo tipo de hitos y captafaros de muro.
2. PROINSIS tiene disponible todo tipo de sistemas de contención, barreras de contención metálica, termolacada, mixta, etc., en los tres sistemas tenemos diversos niveles de contención de acuerdo a las exigencias de la ruta. Tenemos también compuertas de emergencia y gate guards, estos últimos ya se han instalado en varias autopistas del país con gran éxito y han tenido un desempeño óptimo cubriendo la necesidad que se había detectado antes de su instalación. Un producto a destacar de esta familia sin duda es el atenuador de impacto, tanto en su versión móvil como en su versión tipo remolque, de ambos productos hablaremos más adelante.
3. PROINOVA es la familia orientada en un 100% a la innovación, contamos con un departamento de desarrollo que constantemente está probando nuevos productos y sistemas para poder contribuir a la seguridad en carreteras aquí podemos destacar puertos de montaña, pasos peatonales inteligentes, sensores de hielo, chevrone led, equipamiento para vehículos y guardián, de estos dos productos hablaremos con un poco más detalle más adelante.

Equipamiento de vehículos

Es una estructura fabricada en carpintería metálica, para poner en la parte superior de los vehículos tanto ligeros (furgonetas) como pesados (camiones), que permite la visualización del vehículo desde larga distancia, cuenta con una flecha programable, un par de rotativos y un panel de mensajería variable, lo que permite informar al conductor el motivo del desvío. El funcionamiento de esta estructura es mediante una botonera táctil que puede estar al interior del vehículo, evitando así que una persona tenga que bajarse para encenderla, la configuración de la flecha se hace a través de la misma botonera, y los mensajes que entrega el panel de mensajería también se pueden configurar según la información que se quiera entregar al conductor.

Con esto logramos evitar que el chofer del vehículo tenga que bajarse del auto antes de estar debidamente informado el motivo de la detección del vehículo y la dirección del desvío.

Además, contamos con remolques fabricados en acero diseñado especialmente para transportar señales fabricadas en acero. Contiene una estructura abatible donde encontramos una señal multipictograma (es capaz de mostrar cualquier señal en un panel led luminoso).



Atenuador móvil

Un atenuador móvil es un dispositivo conectado a la parte trasera de un camión específicamente diseñado para absorber energía en caso de que otro vehículo impacte con él. Por lo tanto, un atenuador nos entrega una parada controlada del vehículo que impacta con la parte trasera del camión cuando circula a velocidad reducida o se encuentra detenido.

Tenemos dos tipos de amortiguadores:

1. Fijo; acoplado a la parte trasera del camión.
2. Móvil; tipo remolque, se puede desacoplar del camión para dejarlo en un lugar de la ruta, y luego volver a buscarlo.



Guardián

Sistema orientado 100% a proteger a las personas trabajando en zonas de obras, consiste en una cámara que previa configuración marca un perímetro para la zona conificada, de esta manera cuando un vehículo ingresa a la zona conificada a una velocidad mayor a la establecida se dispara una sirena que puede estar ubicada cerca del lugar de los trabajadores o en la zona conificada, y junto con esto la gente que se encuentra trabajando ve una luz encenderse en su chaleco, que también forma parte del sistema, con estas alertas la gente sabe que debe retirarse de la zona de obras hacia un lugar seguro.



“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES: EL NUEVO DESAFÍO DE LA DIRECCIÓN DE VIALIDAD”

Por: **Carlos Mathiesen De Gregori**
Jefe División Túneles
Dirección de Vialidad

El Ministerio de Obras Públicas, y en particular la Dirección de Vialidad, deberán asumir cada vez con mayor intensidad la incorporación de túneles en la red vial nacional, sean estos como mejoras a la seguridad y conectividad de las rutas existentes, como también a la de los pasos fronterizos con Argentina.

Con este propósito el MOP decidió crear, a fines del 2018, una unidad especializada en diseño y construcción de túneles cuya resolución totalmente tramitada entró en vigencia el 9 de enero de 2019, dándole el carácter de División dependiente de la Dirección de Vialidad.

A esa fecha, los túneles que estaban en análisis, en distintas fases de desarrollo eran: Ampliación de Caracoles y Cristo Redentor en el Paso Los Libertadores, el Paso Agua Negra en Coquimbo, el Paso Las Leñas en Rancagua, el Nuevo Túnel Las Raíces en Lonquimay, el Nuevo Túnel La Grupa en Cabildo y el Túnel Sub Fluvial Las Mulatas en Valdivia. Más adelante se prevé varios túneles adicionales en la Carretera Austral y un posible túnel como parte del proyecto vial Rancagua – Alhué.

Las tareas asignadas a la División de Túneles se resumen esencialmente en tres desafíos:

a) Establecer criterios y estándares para el diseño y construcción de túneles, que se hagan cargo de la variabilidad de las condiciones geológico – geotécnicas siempre presentes en este tipo de obras.

b) Establecer mecanismos y procedimientos de licitación y contratación para obras subterráneas, con énfasis en una adecuada asignación de riesgos que minimice los conflictos y reclamaciones contractuales, y a la vez, asegure altos estándares de calidad.

c) Incorporar los estándares actuales en materias de seguridad durante la operación de los túneles. En este sentido, destaca la incorporación de equipos y sistemas que minimicen, entre otras, las consecuencias de incendios producto de accidentes en el interior de los mismos.

Respecto al primer punto, cabe señalar que el conocimiento previo que se dispone antes de iniciar la construcción de un túnel siempre será limitado, más allá de las prospecciones geotécnicas que se realicen. Clave es entonces conciliar los requerimientos viales con las restricciones geológicas que impone la naturaleza y efectuar todos los estudios previos que permitan un razonable conocimiento del modelo geológico del sitio, antes de establecer el trazado definitivo del enlace vial con el túnel.

Conocido el trazado y las características geométricas del túnel, en aquellos excavados con minería convencional con uso de explosivos, la definición del sostenimiento a instalar en cada punto sólo se puede hacer durante el proceso mismo de la excavación. Esta definición, en general, conviene hacerla en dos fases: la primera, para asegurar la estabilidad del túnel durante el período de construcción (sostenimiento inicial), y la segunda, luego de un período prudente de tiempo de observación del comportamiento del túnel, para asegurar la estabilidad de largo plazo, durante toda la vida útil de la obra (sostenimiento adicional).

Por lo general, el sostenimiento inicial se efectúa concurrentemente con el desarrollo de la excavación, formando parte de cada ciclo de avance, y el sostenimiento adicional, una vez concluida la excavación del túnel y simultáneamente con el retiro de las instalaciones requeridas para la construcción.

Durante dicho período de observación, además de dar tiempo para que el macizo rocoso alcance el equilibrio de tensiones, se permite evaluar el comportamiento de la sección excavada, y efectuar ensayos de laboratorio a testigos de la roca y material de relleno de las fracturas, y para detectar otro tipo de problemas, no necesariamente visibles en la roca recién expuesta.

Esta metodología de diseño del túnel es la que otorga las mayores ventajas desde el punto de vista económico y de plazos, y a la vez, asegura las condiciones de estabilidad en el largo plazo para el túnel. La tarea aquí es generar una cultura que incorpore estos conceptos en los proyectos viales que incluyen túneles, y velar para que ello se haga una realidad.

En el caso de los túneles excavados en forma mecanizada con máquinas tuneladoras (TBM), y en particular para aquellos de secciones importantes como las de los túneles viales de dos o más pistas de circulación, la metodología de diseño es algo diferente y está más condicionada por el tipo de máquina a utilizar. Esta tecnología no es descartable para futuros túneles, pero por el

momento no se visualiza su utilización.

Respecto al segundo desafío, y en cierta forma en relación directa con la estrategia de definición del sostenimiento del túnel, lo que se busca es un modelo de contratación que se haga cargo de la variabilidad de las condiciones geológicas durante la construcción de un túnel, sin que ello afecte la normalidad de la obra ni los precios del contrato.

El primer concepto en relación con lo anterior es que el contrato necesariamente debe ser a precios unitarios, y con un “menú” de elementos que permita establecer combinaciones de soporte y esquemas de excavación acordes a la realidad de la frente de excavación.

El segundo concepto dice relación con la distribución de riesgos durante la construcción. Así, la proposición del sostenimiento inicial, que debe aprobar el Ingeniero del Dueño (Owner's Engineer), la efectúa el contratista, para hacerse cargo de la seguridad del túnel durante el período de construcción. La definición del sostenimiento adicional (y complementario al instalado inicialmente), la efectúa el propio Ingeniero del



mtk.cl

ON SITE
CONTINUOUS
GAS SUPPLY

CONSTRUCTION
MACHINERY



**FITTING
HDPE**



**TUNELERAS
TOPOS**



**SOLDADORAS
ELECTRO Y TERMO FUSIÓN**



**MTK
EMPRESA
CERTIFICADA**

ISO 9001:2015
IRAM ISO 9001:2008



**TECNOLOGÍAS
APLICADAS**

Cerro El Altar 4080 Parque Industrial Curauma Región de Valparaíso - Chile Fono Central: +56 32 229 4282



Dueño, y por lo tanto, es este último quien asume la responsabilidad por la seguridad operacional del túnel en el largo plazo.

La figura del Ingeniero del Dueño, organización altamente especializada en ingeniería geológica, se considera prudente incorporarla dentro de la Asesoría de la Inspección Fiscal, de modo que una sola entidad sea la que se relacione rutinariamente con el contratista. La División de Túneles tendrá siempre una tuición directa sobre la Inspección Fiscal en materias relacionadas con el diseño de los túneles, a fin de asegurar que todas las decisiones de soporte, excavación, grouting u otras, sean las más adecuadas a las condiciones geológicas presentes en el túnel.

El tercer concepto en materia contractual dice relación con la regulación del contrato en temas de las variaciones de plazo producto de la variabilidad de la geología. Aquí el elemento esencial es la incorporación del concepto de “tiempos unitarios equivalentes”, que no es otra cosa que establecer de antemano cual es el tiempo unitario que demanda la ejecución de cualquier partida del

Cuadro de Precios del contrato sometida a precios unitarios.

De esta forma, al igual que el valor esperado de la obra es la sumatoria del producto de las cantidades esperadas por los precios unitarios respectivos, el tiempo de construcción equivalente total contratado es también la sumatoria del producto de los tiempos unitarios equivalentes por las cantidades esperadas de esos ítems.

Así, al inicio de la construcción del túnel se tiene un costo contratado (esperado) y también un tiempo contratado (esperado). Al término de la construcción se tiene el costo real final del túnel y el tiempo equivalente total real del mismo.

Si este último excede al tiempo equivalente total contratado, y la construcción del túnel está en la línea crítica de la obra, el contratista tendrá derecho a un aumento de plazo por los días en exceso, y al pago de los gastos generales función del tiempo, por el plazo adicional correspondiente. De lo contrario se mantiene el programa original.

Como último concepto contractual esencial, se modifica la forma en que usualmente se remuneran los gastos generales y utilidades del contratista (a menudo como % de los costos directos), por uno que separa los gastos generales según los siguientes conceptos: gastos generales fijos, gastos generales función del tiempo, otros gastos generales y costos indirectos y utilidades.

Los gastos generales fijos y las utilidades se cotizan como ítems a suma alzada, los otros gastos generales y costos indirectos se deben incluir en los costos directos, y los gastos generales función del tiempo se cotizan en forma separada y permiten calcular el gasto general diario. Este último es el que sirve de base para compensar al contratista por aquellos aumentos de plazo determinados por la variación de las cantidades de obra conforme a los tiempos unitarios equivalentes.

El tercer desafío dice relación con las medidas de seguridad durante la operación de las obras. Históricamente los incidentes y los accidentes en los túneles suelen ser menos frecuentes que en los caminos a cielo abierto, ya que los túneles conforman un marco para una conducción

más segura y más controlada. Sin embargo, las consecuencias de incidentes importantes en un túnel son potencialmente mayores que en la carretera a cielo abierto, lo que, dadas sus condiciones de confinamiento, puede ocasionar fuerte impacto en la opinión pública.

En los túneles modernos, la seguridad se garantiza mediante un enfoque global. Para ello existen distintos tipos de herramientas avanzadas tales como la evaluación de riesgos, las inspecciones de seguridad y los procedimientos de seguridad, que ayudan a alcanzar los objetivos de seguridad tanto desde la planificación inicial y las fases sucesivas del proyecto en túneles nuevos, como durante la explotación y la renovación de los existentes, todo ello apoyado en sistemas potentes de ventilación, iluminación, circuitos cerrados de televisión y dispositivos de control y telecomando.

Dentro de los riesgos más significativos para las personas dentro de un túnel, se encuentran aquellos derivados de incendios producto de colisiones en que participan vehículos de carga. Como ya se sabe, el sistema de ventilación actúa no sólo en el funcionamiento habitual del túnel,



www.geobrugg.com/ protección contra caídas de rocas



Geobrugg Adina SpA | Coronel Pereira N°72, OF 401 Las Condes | +56 2 22258400 | www.geobrugg.com



manteniendo los niveles de contaminación dentro de rangos admisibles, sino que, también debe ser capaz de permitir la evacuación de las personas y el control de la nube de humos en caso de incendio.

El diseño del túnel debe entonces ser integral, tanto de su componente de equipamiento, como geológico – estructural, de modo de asegurar la integridad de las personas que los utilizan y la funcionalidad de sus obras.

Estos son los desafíos de la División de Túneles. A la fecha se ha estructurado un equipo multidisciplinario de profesionales del área de la ingeniería geológica, geotecnia, ingeniería civil, de equipamiento y de contratos de obras subterráneas, más el soporte de personal técnico y administrativo, todos ellos muy motivados para llevar al MOP a los primeros lugares en los estándares del diseño y construcción de túneles en Chile



IDEA-TEC
CREATING THE RECYCLING
TECHNOLOGIES OF THE FUTURE

Idea-Tec provee pinturas de demarcación vial que además ayudan con la sustentabilidad medioambiental.

WWW.IDEA-TEC.CL

Esríbenos a productoseps@idea-tec.cl o llámanos al +56 9 6724 9753








Micropilotes TITAN

Un sistema, múltiples aplicaciones



Cimentación termoaeriva



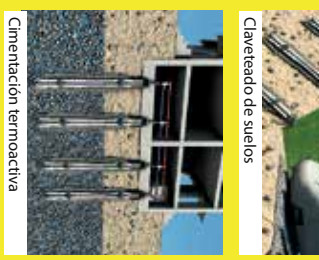
Clavetado de suelos



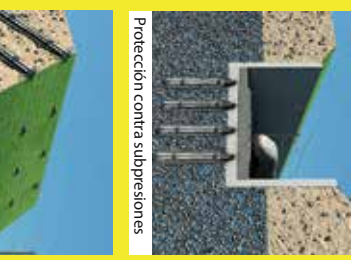
Protección contra subpresiones



Cimentación y anclaje de estructuras



Túneles y minería



Estabilización de excavaciones



Cimentación y recalce



Retiro de drenaje



Drill-Drain®



Retiro de drenaje



Boca de botones TITAN 40



90 mm de metal endurecido



PESO: 2,33 kg



CODIGO: 630760063



Drill-Drain®



Drill-Drain®

Nueva Tajamar 481, piso 19 | Torre Norte of. 1902 | Las Condes - Santiago de Chile | +56 2 2365 2940

comercial@ischebeckchile.cl | www.ischebeckchile.cl





ISCHEBECK CHILE, INNOVACIÓN Y CALIDAD

PRODUCTOS FABRICADOS EN ALEMANIA, BAJO NORMAS INTERNACIONALES Y LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES DE CALIDAD.

Con apenas dos años de presencia directa en Chile, la filial de la compañía internacional **Friedr. Ischebeck GmdH**, se consolida en el mercado nacional, con operaciones propias y directas en el país con el propósito de estrechar vínculos con sus clientes locales, además de apoyar en el desarrollo de las distintas industrias, tales como construcción de obras civiles, ferroviarias, portuarias, minería entre otras.

Ischebeck, cuenta con más de 20 años de presencia en Chile, y otros 134 de trayectoria a nivel mundial, siendo los creadores del sistema



de micropilotes autoperforantes TITAN y la línea de entibación de zanjas de aluminio Ischebeck GIGANT. El primero consiste en barras roscas que – a medida que avanzan en profundidad – inyectan la lechada de cemento o mezcla de rápido fragüe, asegurando la estabilidad de las paredes de la perforación, al tiempo que cubre el elemento portante de acero, creando un recubrimiento de la barra contra la corrosión, optimizando costos y reduciendo plazos.

Líneas de productos:

La filial internacional se posiciona en el país como líderes en el mercado, con dos imponentes líneas de productos; **Micropilotes Ischebeck TITAN y Entibación de aluminio Ischebeck GIGANT, y también ofrece a sus clientes el servicio de Ingeniería y asesoría técnica, sin costo.**

Los Micropilotes autoperforantes TITAN, destacan en el mercado geotécnico nacional e internacional por su desarrollo tecnológico y calidad. Las barras son fabricadas con acero estructural de grano fino S460- NH, en cumplimiento con lo definido en la norma europea EN 1021 0-1. Lo anterior lo hace un producto idóneo para proyectos de alta demanda técnica y de carácter permanente (duración por más de 100 años).

Gonzalo Herrera, gerente general de Ischebeck Chile, asegura que la calidad de las barras TITAN se debe a la larga experiencia y continuo proceso

de innovación en el diseño y selección de las materias primas de los productos. “Nuestro acero cumple en el mercado chileno con las normativas nacionales y europeas. Por cada partida de micropilotes TITAN que vendemos, ponemos a disposición de nuestros clientes certificados de origen, de calidad, composición química y mecánica de nuestras barras” asegura el gerente general de Ischebeck Chile.

En el caso del acero, la calidad de este es muy relevante, más en países como Chile. “La naturaleza sísmica de nuestro país exige que los elementos, en este caso los micropilotes, mantengan su capacidad a lo largo de la vida útil de las estructuras en la que estos vayan a ser empleados”.

El ejecutivo cuenta que, como mecanismo de protección permanente contra la corrosión de sus micropilotes, se necesita únicamente el recubrimiento de la barra con lechada de cemento, no siendo necesario el galvanizado en caliente y/o recubrimiento dúplex.

Por otra parte, en la actualidad la firma alemana está promoviendo además el uso de soluciones de micropilotes con anclaje rápido IQ- Quickset roofbolt, el que, mediante la inyección de resinas, permite acelerar de manera exponencial el tiempo de fragüe (en minutos).

Ischebeck Chile, lleva décadas aportando al desarrollo de la geotecnia en Chile, además de agregar valor a los proyectos de construcción de obras civiles en el país, ejemplo de esto es su intervención en la reconstrucción del puente ferroviario Cautín, cuya estructura cedió en junio de 2018. La reparación de este viaducto servirá para mejorar la conectividad de Temuco con Padre Las Casas, y permitirá superar la alta congestión que experimentan los puentes actualmente en servicio.

“En esta obra se utilizarán barras Ischebeck TITAN 73/35 con el propósito de repotenciar las cepas

del puente y brindar una mayor sustentación a las estructuras de fundación afectadas, siendo estas más firmes y seguras” aseguró Gonzalo Herrera en relación con los trabajos en la región de La Araucanía.

Para el próximo año Ischebeck Chile, tiene contemplada la implementación de nuevas técnicas de construcción con línea de productos Ischebeck TITAN, además de ir creciendo en el mercado geotécnico chileno y difundiendo la calidad característica de sus productos y entregando a su vez el mejor servicio.



CARACTERÍSTICAS DE LA BARRA TITAN 196 / 130

Posee un diámetro exterior de 196 mm e interior de 130 mm (espesor 66mm)

Puede ser utilizado en cualquier tipo de suelo.

Soporta cargas en el límite elástico al 0,2% (fractil 5%) de 6.465 kN con una carga de rotura de 9.601 kN.

Los recursos necesarios para el transporte e instalación de estos elementos son considerablemente de menor envergadura, en relación con los equipos requeridos para la ejecución de pilotes de gran diámetro, esto se traduce en una gran ventaja principalmente en proyectos geográficamente de difícil acceso y espacio reducido.

EL TRÁMITE DE TOMA DE RAZÓN EN LOS CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA.

Por: **Alejandro Torres Moreno.**

Abogado, Magíster en Derecho Administrativo.
Asesor Jurídico, Instituto Nacional de Hidráulica.

INTRODUCCIÓN.

Con fecha 29 de Marzo de 2019 apareció publicada en el Diario Oficial la Resolución N° 7 de la Contraloría General de la República que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

De acuerdo a lo dispuesto por su artículo 27 a contar del 1° de Julio del presente año la Resolución 1600 de 2008, que regulaba la materia, quedó sin efecto, razón por la cual y debido a la importancia que este trámite tiene para la contratación de obras públicas hemos creído conveniente hacer una breve síntesis acerca de su contenido.

Para tal fin hemos dividido el desarrollo de este trabajo en tres partes. Una, destinada a explicar en qué consiste el trámite de toma de razón y sus fundamentos. En la segunda, analizaremos el marco regulatorio vigente hasta esa fecha y, en la tercera, explicaremos los cambios que empezaron a regir a contar del segundo semestre de este año.

I.- TOMA DE RAZÓN.

Para entender lo que es el trámite de toma de razón y su importancia en materia de contratación de obras públicas debemos acudir, en primer lugar, a la Constitución Política de la República.

Su artículo 6° impone a los órganos del Estado el deber de someter su acción a la Constitución y a las normas dictadas conforme a ella por lo que sus preceptos resultan obligatorios tanto para los titulares o integrantes de dichos órganos como para toda persona, institución o grupo. La infracción de esta norma genera las responsabilidades y sanciones que determina la ley. Este principio se conoce como *supremacía constitucional*.

Por su parte el artículo 7° dispone que

los órganos del Estado, para actuar válidamente, deben hacerlo previa investidura regular de sus integrantes, dentro de su competencia y en la forma prescrita por la ley. Ninguna magistratura, ninguna persona ni grupo de personas pueden atribuirse, ni aun a pretexto de circunstancias extraordinarias, otra autoridad o derechos que los que expresamente se les hayan conferido en virtud de la Constitución o las leyes. Todo acto en contravención a este principio es nulo y origina las responsabilidades y sanciones que señale la ley. Este principio se conoce como *juridicidad o legalidad*.

El control de la juridicidad o legalidad de los actos de la Administración Pública puede ser efectuado por el poder *legislativo*, a través de la Cámara de Diputados, a quien le corresponde, entre otras atribuciones, la de fiscalizar los actos de gobierno; por el *judicial*, a través del ejercicio de acciones jurisdiccionales como la de protección o de declaración de nulidad de derecho público; y, finalmente, *por la propia administración* a través de controles internos o externos.

Los controles administrativos *internos* son realizados por los mismos órganos administrativos ya sea, a través de sus contralorías internas, departamentos de control, fiscalías, etc., o mediante el conocimiento de recursos administrativos, como los de reposición y jerárquico. Por su parte el control *externo* corresponde a organismos que no forman parte de la Administración Pública. Por mandato del inciso 1° del artículo 98 de la Constitución corresponde a la Contraloría General de la República, organismo autónomo de la Administración del Estado de rango constitucional pero independiente de todos los Ministerios, autoridades y oficinas del Estado, ejercer el control de legalidad de los actos de la Administración, fiscalizar el ingreso y la inversión de los fondos del Fisco, de las municipalidades y de los demás organismos y servicios que determinen las leyes; examinar y juzgar las cuentas de las personas que tengan a su cargo bienes de esas entidades; llevar

la contabilidad general de la Nación y desempeñar las demás funciones que le encomiende su ley orgánica.

El artículo 99 del texto constitucional añade que en el ejercicio de la función de control de legalidad la Contraloría General de la República tomará razón de los *decretos y resoluciones*¹ que, en conformidad a la ley, deben tramitarse por ella o representará la ilegalidad de que puedan adolecer pero deberá darles curso cuando, a pesar de su representación, el Presidente de la República insista con la firma de todos sus Ministros, caso en el cual deberá enviar copia de los respectivos decretos a la Cámara de Diputados. En ningún caso dará curso a los decretos de gastos que excedan el límite señalado en la Constitución y remitirá copia íntegra de los antecedentes a la misma Cámara.

La doctrina define la *toma de razón* como “[...] *aquel trámite de control preventivo, que se inserta dentro de un procedimiento administrativo una vez dictado el acto administrativo, que efectúa la CGR en el cual se examina la juridicidad de la actuación administrativa, pudiendo tener como resultado la representación del decreto (reglamento o resolutivo) de que se trate por su ilegalidad o inconstitucionalidad. A través de él se materializa la función de control de legalidad de los actos de la Administración*”². Adicionalmente es “[...] *un control de juridicidad, porque su objeto es velar que el ordenamiento jurídico no sea infringido a través de resoluciones o decretos antijurídicos de la Administración*”³.

Este trámite es un control de carácter: i) *preventivo*, porque se lleva a cabo con anterioridad a la

ejecución del acto sin el cual “[...] *no es posible cumplir ninguna decisión del administrador, no cabe su aplicación; es más, su ejecución, en el supuesto de que se pretendiera hacerlo, acarrea por ése sólo hecho la pérdida del empleo para el funcionario ejecutor*”⁴, ii) *selectivo* “[...] *en cuanto no se ejerce respecto de todos los actos administrativos que emanan de la Administración Pública sino sólo respecto de aquellos considerados “esenciales” que, por regla general, son aquellos firmados por el Presidente de la República, sin perjuicio de otras materias*”⁵, y iii) constituye un requisito de existencia del acto administrativo “[...] *de modo que antes que medie dicho trámite, el decreto o resolución aún no nace a la vida del derecho y sólo tiene el carácter de un proyecto de acto administrativo, en aquellos casos en que debe cumplirse con dicho trámite*”⁶.

El inciso 1° del artículo 10 de la Ley N° 10.336 de organización y atribuciones de la Contraloría General de la República establece la regla general en la materia; dispone que el Contralor General tomará razón de los decretos supremos y de las resoluciones de los Jefes de Servicios, que deben tramitarse por la Contraloría, representará la inconstitucionalidad o ilegalidad de que puedan adolecer, dentro del plazo de 15 días contados desde la fecha de su recepción, que el Contralor podrá prorrogar hasta por otros 15 días, si existiesen motivos graves y calificados, mediante resolución fundada. No obstante, deberá darles curso cuando, a pesar de su representación, el Presidente de la República insista con la firma de todos sus ministros, caso en el cual deberá dar cuenta a la Cámara de Diputados y al Presidente de la República de estos decretos dentro del plazo de 30 días de haber sido dictados, enviando copia

¹ Según el artículo 3° de la Ley N° 19.880 que establece bases de los procedimientos administrativos, las decisiones escritas que adopte la Administración se expresarán por medio de actos administrativos. Para efectos de la ley se entienden por actos administrativos las decisiones formales que emitan los órganos de la Administración del Estado en las cuales se contienen declaraciones de voluntad, realizadas en el ejercicio de una potestad pública. Estos actos pueden tomar la forma de decretos supremos y resoluciones. El decreto supremo es la orden escrita que dicta el Presidente de la República o un Ministro “Por orden del Presidente de la República”, sobre asuntos propios de su competencia. Las resoluciones son los actos de análoga naturaleza que dictan las autoridades administrativas dotadas de poder de decisión.

²Bermúdez Soto, Jorge: *Derecho administrativo general*. 3ª edición (Santiago, 2014), pág. 236.

³Moraga Klenner, Claudio: *Contratación administrativa*. (Santiago, 2007), pág. 87.

⁴Soto Kloss, Eduardo: *DERECHO ADMINISTRATIVO. Temas fundamentales*. 3ª edición (Santiago, 2012), pág. 359.

⁵Bermúdez Soto, óp. cit., pág. 236.

⁶Silva Cimma: *Enrique: DERECHO ADMINISTRATIVO CHILENO Y COMPARADO. Introducción y fuentes*. 5ª edición (Santiago, 2009), págs. 233 y 234.

completa de ellos y de sus antecedentes.

En materia de *obras públicas*, de acuerdo al artículo 111 del DFL MOP N° 850 de 1997, los decretos y resoluciones que con arreglo a la ley se dicten por el Ministro de Obras Públicas, el Director General, los Directores, el Fiscal y demás funcionarios autorizados, estarán sujetos al trámite de toma de razón.

Los decretos y resoluciones que sean del conocimiento de la División de la Vivienda y Urbanismo y Obras Públicas y Transportes de la Contraloría General de la República, de acuerdo con el artículo 82° del DFL MOP N° 850 de 1997⁷, tendrán el plazo de 15 días para los efectos del trámite de toma de razón. Por excepción y en caso de *urgencia*, la que se hará constar en el respectivo decreto o resolución, el plazo referido se reducirá a 5 días. Sin embargo, estos decretos y resoluciones podrán cumplirse de *inmediato*, sin perjuicio de su posterior tramitación, cuando dispongan medidas tendientes a evitar o paliar daños a la colectividad o al Fisco originados por terremotos, inundaciones, incendios, desastres, destrucciones, calamidades públicas u otras emergencias graves e imprevisibles calificadas por el Director General de Obras Públicas y aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas. En estos casos será aplicable lo dispuesto en el inciso antepenúltimo del artículo 10° de la Ley N° 10.336⁸.

⁷Dicha disposición señala que en ejercicio de las facultades establecidas en el artículo 2° de la Ley N° 10.336, el Contralor General de la República ha creado la División de la Vivienda y Urbanismo y Obras Públicas y Transportes, a través de la cual ejerce las atribuciones que le correspondan con respecto del Ministerio de Obras Públicas, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, de las Direcciones y Organismos dependientes de dichos Ministerios y de los que se relacionen con el Gobierno por intermedio de esas Secretarías de Estado, con excepción de aquellas concernientes al personal y al juzgamiento de las cuentas. Sin embargo debe tenerse presente que, de acuerdo a su actual estructura orgánica, las labores encomendadas por la ley a dicha división son ejercidas por la División de Infraestructura y Regulación, a la cual corresponde pronunciarse sobre la constitucionalidad y legalidad de los decretos supremos y de las resoluciones de los jefes de servicio relacionados con obras públicas y de los emanados de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones; Vivienda y Urbanismo y de Obras Públicas; además de las direcciones y organismos dependientes de esos ministerios y de los que se relacionan con el Gobierno por intermedio de esas secretarías de Estado. Asimismo, le corresponde efectuar las auditorías e inspecciones que correspondan en los servicios del sector y en la inspección de las obras públicas ejecutadas.

⁸Esta referencia debe entenderse hecha al inciso penúltimo del mismo artículo, el cual fue modificado por el artículo 1°, N° 1, letras a, b, c, d, e y f de la Ley N° 19.817, promulgada el 18 y publicada el 26 de Julio de 2002, que introdujo una serie de modificaciones a la ley orgánica de la Contraloría.

⁹Por disposición del artículo 27 de la Resolución N° 7, el control de los actos emitidos bajo la vigencia de la Resolución N° 1600 de 2008 continuará rigiéndose por sus disposiciones.

¹⁰De acuerdo al numeral 10 del artículo 8° del Código Tributario, la unidad tributaria mensual o UTM corresponde a un monto de dinero expresado en pesos y determinado por ley, el cual se actualiza en forma permanente por el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y se utiliza como medida tributaria. De acuerdo al artículo 4° de la referida Resolución 1600 de 2008 las cantidades numéricas que representan las unidades tributarias a que se refiere serán las correspondientes al mes de Enero de cada año.

Estos decretos o resoluciones deberán remitirse para su tramitación por la Contraloría General de la República dentro del plazo de 30 días, contados desde que se haya dispuesto la medida.

II.- ACTOS Y CONTRATOS AFECTOS A TOMA DE RAZÓN.

Hasta el 1° de Julio de 2019 la Resolución N° 1600 de 30 de Octubre de 2008 de la Contraloría General de la República era la que fijaba las normas sobre exención del trámite de toma de razón⁹.

De lo dicho se concluye que la regla general es que los actos administrativos están exentos de este trámite salvo aquellos que sean considerados como *esenciales*.

De acuerdo al párrafo 4, artículo 9° de su Título III “Decretos y resoluciones relativos a contrataciones” de la citada resolución, están afectos al trámite de toma de razón, en materia de obras públicas, los siguientes actos:

1) Adquisiciones para la ejecución de obras públicas por trato directo o licitación privada por un monto superior a 5.000 unidades tributarias mensuales¹⁰ y adquisiciones para la ejecución de obras públicas por licitación pública por un monto superior a 10.000 unidades tributarias mensuales;



2) Ejecución de obras públicas o su contratación, incluida la reparación de inmuebles, por adjudicación directa o por propuesta privada, de un monto superior a 5.000 unidades tributarias mensuales y ejecución de obras públicas o su contratación, incluida la reparación de inmuebles y el sistema de concesiones, por propuesta pública, de un monto superior a 10.000 unidades tributarias mensuales;

3) Las siguientes medidas que se refieran a estas ejecuciones o contrataciones de obras: pago de indemnizaciones y gastos generales; devolución de retenciones; término anticipado del contrato y su liquidación final; compensaciones de saldos de distintos contratos de un mismo contratista y traspaso de contratos;

4) Proyectos y estudios que estén directamente relacionados con la ejecución de una obra específica, contratados por trato directo o por propuesta privada por un monto de más de 2.500 unidades tributarias mensuales y proyectos y estudios que estén directamente relacionados con la ejecución de una obra específica, contratados por licitación pública por un monto superior a 5.000 unidades tributarias mensuales y

5) Sanciones a contratistas y consultores.

También están afectas al trámite de toma de razón

la aprobación de bases administrativas y cualquier acto que las modifique, siempre que se refieran a contratos afectos a toma de razón. No obstante quedarán exentas de dicho trámite aquellas bases que se ajusten a un formato tipo aprobado previamente por la Contraloría.

III.- RESOLUCIÓN N° 7 DE 2019 DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.

El artículo 13 de la Resolución N° 7 de 2019 de la Contraloría General de la República enumera los actos administrativos relativos a obras públicas que están afectos al trámite de toma de razón.

De acuerdo a ella están afectos a este trámite los siguientes actos: **1)** Adquisiciones para la ejecución de obras públicas por trato directo, licitación privada o pública; **2)** Ejecución de obras públicas o su contratación, incluida la reparación de inmuebles y el sistema de concesiones, por adjudicación directa o por propuesta privada o pública; **3)** Las siguientes medidas que se refieran a estas ejecuciones o contrataciones de obras: a) Mayores gastos generales y otras indemnizaciones; b) Término anticipado del contrato; c) Liquidación final; d) Compensaciones de saldos de distintos contratos de un mismo contratista; y e) Traspaso de contratos; **4)** Proyectos, consultorías o asesorías que estén directamente relacionados con la ejecución de una obra específica,

contratados por trato directo o por propuesta privada o pública; **5)** Las siguientes medidas que se refieran a estos proyectos, consultorías o asesorías: a) Pago de indemnizaciones; b) Término anticipado del contrato; y c) Liquidación final; **6)** Sanciones a contratistas y consultores, en los respectivos registros; **7)** Aprobación de bases administrativas, siempre que se refieran a contratos o adjudicaciones afectos a toma de razón; **8)** Aprobación de bases tipo, siempre que se refieran a contratos o adjudicaciones afectos a toma de razón. Los actos que aprueben bases que se ajusten a estas bases tipo, están exentos; **9)** Adjudicación, cuando el texto del contrato se contenga en bases administrativas previamente tomadas razón por esta Contraloría General. En estos casos, la aprobación del contrato está exenta; y **10)** Las modificaciones a la ejecución o contratación de obras estarán exentas.

Pero para poder determinar cuáles de estos actos administrativos están afectos al trámite de toma de razón y por disposición del artículo 4° de la misma Resolución N° 7 que establece que el Contralor dictará, a más tardar en noviembre del año anterior en que comiencen a regir, una o más resoluciones para determinar los montos a partir de los cuales los actos administrativos, en las materias que se indican en ella quedan sujetos a dicho trámite, esta norma debe ser complementada por la Resolución N° 8 de 2019 de la Contraloría General de la República, publicada



en el Diario Oficial el mismo día, que determina los montos en unidades tributarias mensuales¹¹ a partir de los cuales los actos que se individualizan quedan sujetos a toma de razón y a controles de reemplazo¹², cuando corresponda.

De acuerdo a su artículo 3° quedan sujetos a toma de razón:

1. Adquisiciones para la ejecución de obras públicas por trato directo o licitación privada cuando su monto supere las 10.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 5.000 y hasta 10.000 UTM.
2. Adquisiciones para la ejecución de obras públicas por propuesta pública cuando su monto supere las 15.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 10.000 y hasta 15.000 UTM.
3. Ejecución de obras públicas o su contratación, incluida la reparación de inmuebles y el sistema de concesiones, por adjudicación directa o por propuesta privada cuando su monto supere las 12.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 5.000 y hasta 12.000 UTM.



4. Ejecución de obras públicas o su contratación, incluida la reparación de inmuebles y el sistema de concesiones por propuesta pública cuando su monto sea superior a las 30.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 10.000 y hasta 30.000 UTM.
5. Proyectos, consultorías o asesorías que estén directamente relacionados con la ejecución de una obra específica, contratados por trato directo o por propuesta privada, cuando su monto supere las 8.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 2.500 y hasta 8.000 UTM.
6. Proyectos, consultorías o asesorías que

estén directamente relacionados con la ejecución de una obra específica, contratados por propuesta pública, cuya competencia territorial corresponda al Nivel Central de la Contraloría General, cuando su monto supere las 15.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 5.000 y hasta 15.000 UTM.

7. Proyectos, consultorías o asesorías que estén directamente relacionados con la ejecución de una obra específica, contratados por propuesta pública, cuya competencia territorial corresponda a las Contralorías Regionales, cuando su monto supere las 12.000 UTM. Quedarán sujetos a controles de reemplazo los mencionados actos cuando su monto sea desde 5.000 y hasta 12.000 UTM.

De acuerdo al artículo 5° de la Resolución N° 7 las unidades tributarias mensuales que se consideren para remitir a toma de razón los actos que en ella se señalan serán las correspondientes al mes de Enero del año de su emisión.

“Los actos administrativos exentos quedan, en todo caso, sometidos a control a posteriori de CGR por vía del registro y de otros controles de reemplazo que se encuentran definidos por la CGR [...], y básicamente consiste en la fiscalización en el marco de procesos de auditoría que lleva a cabo el ente contralor en los distintos servicios públicos sujetos a su poder de control, así como la remisión de dichos actos administrativos a la CGR, dentro de un plazo no superior a 15 días desde su emisión”. Moraga Klenner, *óp. cit.*, pág. 87.

De acuerdo al artículo 5° de la Resolución N° 8, los controles de reemplazo se efectuarán en conformidad con lo dispuesto en el artículo 22 de la Resolución N° 7; en particular: 1) remisión de una nómina que individualice todos los actos dictados por el servicio sobre una materia exenta de toma de razón, de acuerdo al formato que proporcione la Contraloría; 2) revisión selectiva de acto exentos, a través de un control de juridicidad posterior; y 3) otros controles como, por ejemplo, verificación selectiva de los montos involucrados en actos exentos relacionados con contratación, transferencias y otros; visitas inspectivas, etc.

MODELO DE MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA

Por: **Reynaldo Cabezas R.**
Jefe de la Secretaría Ejecutiva de Innovación Tecnológica MOP
Ingeniero Civil en Computación, U de Chile
Magíster en Innovación, UAI

CONTEXTO

El stock de infraestructuras civiles (puentes, túneles, taludes, embalses, muelles) se encuentra cada vez más envejecido y sometido a solicitudes cada vez más significativas debido, entre otros factores, al incremento de cargas y tránsito, y al cambio climático. Esto representa mayores necesidades de inversión en mantenimiento, las que crecen de manera exponencial en el tiempo mientras los recursos disponibles para llevar a cabo estas operaciones son limitados.

Tradicionalmente, las decisiones sobre las actividades de mantenimiento que es necesario implementar se llevan a cabo en base a conclusiones de inspecciones visuales realizadas en terreno.

Las inspecciones visuales se llevan a cabo por parte de profesionales que documentan a través de una visita in situ el estado de deterioro, en base a su experiencia previa, lo cual conlleva posibles elementos de subjetividad. Llevar a cabo estas inspecciones visuales requiere, en ocasiones, cerrar la infraestructura al tráfico y el empleo de andamios en posiciones elevadas y/o camiones-grúa para la inspección a corta distancia. Estos informes son entregados a los responsables del mantenimiento de la infraestructura, quienes interpretan la información disponible y toman la decisión sobre las operaciones de mantenimiento a implementar en base al presupuesto disponible.

A través de estas inspecciones sólo es posible identificar los daños visibles, lo que implica que en la mayoría de los casos los daños sean identificados en estados muy avanzados de deterioro. Esto no sólo conlleva la necesidad de operaciones de reparación y refuerzo de mucho mayor costo que si se hubiera actuado en etapas tempranas (entre 10 y 90 veces superior), sino que la seguridad de la infraestructura queda comprometida, llegando

incluso a provocar catástrofes que podrían haberse evitado con un mejor conocimiento del estado real de la infraestructura. Evidencias de estas situaciones se pueden encontrar en el mundo entero.

Para dar respuesta a la problemática existente descrita, a nivel internacional se está experimentando una creciente implantación de los sistemas conocidos como Structural Health Monitoring Systems (SHMs).

Estos sistemas innovadores permiten el control continuo y en tiempo real de daños visibles y no visibles de las infraestructuras, lo que permite llegar a un conocimiento más preciso de la influencia de los deterioros en su estabilidad global. Gracias a esto, los SHMs pueden permitir a los administradores de infraestructuras cambiar su estrategia, pasando del enfoque de mantenimiento correctivo actual a uno predictivo, que se ha demostrado que puede reducir los costes de mantenimiento actuales en al menos un 25% mientras se incrementa la seguridad.

El término Structural Health Monitoring System (SHM) incluye un amplio rango de métodos y prácticas diseñadas para evaluar la condición de una infraestructura que se basa en la combinación de medidas y análisis y, en ocasiones, también modelamiento matemático. De esta forma, la configuración de un SHM depende fundamentalmente del enfoque y la aplicación, aunque suelen tener elementos en común: sensores e instrumentación instalados sobre la infraestructura para la toma de registros específicos, un sistema de comunicación para la transmisión de los datos, y un módulo de tratamiento de los datos recopilados, que entregan al usuario información con diferente alcance y precisión.

El nivel de madurez de estas tecnologías, la reducción progresiva del costo de los sensores y la

tendencia hacia la digitalización de la construcción, hacen viable técnica y económicamente la implementación de este tipo de tecnología con éxito.

MODELO NACIONAL DE MONITOREO DE INFRAESTRUCTURA

Desde la Secretaría Ejecutiva de Innovación Tecnológica (SEIT) se ha promovido la incorporación de enfoques innovadores dentro de la actividad del MOP. La incorporación de herramientas innovadoras que faciliten la gestión y toma de decisiones pueden tener sin duda un impacto muy significativo, por lo que desde esta Secretaría trabajamos en profundizar este enfoque.

Un ejemplo de esta visión es la propuesta del desarrollo de un Modelo Nacional de Monitoreo de Infraestructuras, que tiene como objetivo responder al importante desafío que supone optimizar el proceso y presupuesto de conservación y mantenimiento de infraestructuras en nuestro país.

Para conseguirlo, nuestro enfoque es buscar empresas o instituciones con soluciones innovadoras que quieran trabajar asociativa y colaborativamente con el MOP. El objetivo es prototipar las propuestas de las empresas en infraestructuras específicas. De esta manera, pretendemos reemplazar “las propuestas en papel”, por el resultado concreto obtenido durante el período de prototipo definido. Así, una vez evaluado el resultado obtenido durante este período, aquellas propuestas que resulten exitosas, puedan ser transferirlas al ecosistema de la infraestructura pública.

A finales del año 2018 se decidió poner en marcha el primer piloto de este Modelo, que se centra específicamente en los puentes por considerarse una estructura especialmente vulnerable en nuestro país debido en gran medida a la actividad sísmica.

Nuestro objetivo es mejorar el proceso de innovación aplicado en esta oportunidad, de modo de incorporar aprendizajes que ya hemos detectado, y mantener el mismo enfoque en el futuro para el resto de tipologías de infraestructuras civiles. Finalmente, el objetivo mayor es obtener como resultado un sistema centralizado de monitoreo de todas las infraestructuras del país que permita su mejor gestión y el diseño de estrategias óptimas de inversión de los recursos del Ministerio y del país.

Convocatoria para el Monitoreo de Puentes: Prototipo de soluciones en puentes Seminario y Toltén.

El Ministerio de Obras Públicas construye, administra y conserva los puentes del país. Esto lo realiza en forma directa a través de la Dirección de Vialidad, dependiente de la Dirección General de obras Públicas, o indirecta como parte de concesiones de infraestructura otorgadas y controladas a través de la Dirección General de Concesiones.

Actualmente el país cuenta con más de 6.000 puentes (bajo tuición de la Dirección de Vialidad), más de 500 puentes concesionados y sobre 1.200 puentes de madera. Recientemente se llevó a cabo un estudio de diagnóstico a través de inspección de visual de 1015 puentes de longitud mayor a 30 m. y sin madera como elemento estructural, resultando en las siguientes conclusiones:

- 14 puentes se encuentran en estado crítico (1% sobre el total), por lo que requieren medidas inmediatas.
- 145 puentes requieren reparación antes de 1-2 años (14% sobre el total).
- 856 puentes (84% sobre el total) requieren medidas en medio-largo plazo (estado de conservación bueno a regular).

Por tanto, existe un riesgo real de catástrofes que podrían ser evitables junto a una necesidad de inversión muy alta debido a que el enfoque actual para la preservación de puentes en nuestro país se ha basado en el mantenimiento correctivo en base a los resultados de inspecciones visuales.

En este marco, el Ministerio buscó trabajar de manera asociativa con empresas e instituciones tecnológicas que tengan tecnologías y/o soluciones para monitorear el estado de puentes. Lo anterior, abriendo dos puentes, Seminario (Región de Valparaíso) y Toltén Viejo (Región de la Araucanía), a la realización de prototipos de estas soluciones con el propósito de validar y transferir a la labor permanente del Ministerio aquellas que pueden ser de utilidad para resolver los desafíos.

A principios de enero de 2019, se abrió una convocatoria pública donde se especificaba cómo este proceso de dividiría en tres etapas: (Etapa 1) Captación de oportunidades, (Etapa 2) Maduración y prototipos on site y (Etapa 3) Evaluación y transferencia.

Etapa 1. Captación de oportunidades

Desde la Secretaría Ejecutiva de Innovación Tecnológica se invitó a participar en el Modelo a más de 2.000 empresas a nivel nacional e internacional. Alrededor de 40 empresas manifestaron interés en participar, asistiendo a una reunión inicial en donde se explicó cómo se llevaría a cabo el proceso. Se recibieron 21 propuestas, de las cuales 10 pasaron el proceso de evaluación inicial. Cada propuesta debía contener el diagrama de los puentes a monitorear, los sensores a utilizar y la metodología de trabajo. Para esto, se habilitó una plataforma web en donde cada empresa entregaba su propuesta junto a un video de 2 minutos en que explicaba el trabajo. Los seleccionados presentaron sus propuestas en un Demo Day que tuvo lugar a finales de enero 2019 en el Auditorio del MOP. En este demo day cada empresa presentó su propuesta en un pitch de 15 minutos. Para la evaluación de las propuestas se conformó una Mesa Técnica compuesta por profesionales del Departamento de Proyectos de Estructura y del Departamento de Puentes, así como de la DGOP.

Como resultado de la evaluación de las propuestas, 3 empresas fueron seleccionadas y otras se agruparon en 2 equipos, que complementaban la oferta. De esta manera, pasaron a la siguiente etapa 5 equipos.

Etapa 2. Maduración y prototipos en terreno

Los 5 equipos que superaron el proceso anterior diseñaron su plan de monitoreo para los puentes Seminario y Toltén. A principios del mes de marzo de 2019 todas las empresas llevaron a cabo la instalación de los componentes tecnológicos, para dar lugar al inicio de sus registros. Esta información recopilada inicialmente sirvió para validar los modelos matemáticos por parte de las empresas que emplearon este planteamiento como parte de su propuesta.

El puente Seminario se encuentra sobre el cauce del río Seminario, en la Región de Valparaíso (provincia de San Antonio, comuna de El Quisco). El puente sirve de paso, tanto para el tráfico de vehículos como peatonal, formando parte de la ruta G-98-F, a su paso entre Punta de Tralca y El Quisco.

El puente Toltén Viejo se encuentra sobre el cauce del río Toltén, en la Región de la Araucanía (Provincia de Cautín, Comuna de Freire). El puente sirve de paso para el tráfico vehicular entre las localidades de Pitruquén y Freire (Ruta 5 Sur).

Durante esta etapa de 3 meses de duración, los participantes entregaron un informe semanal con las mediciones y análisis obtenidas por sus tecnologías de monitoreo. A mediados de abril de 2019, se realizó una sesión a la que acudieron todas las empresas participantes en esta etapa, y en la que presentaron los resultados de su diagnóstico inicial frente a la Mesa Técnica del Ministerio.

Esta etapa concluye a finales del mes de mayo de 2019, habiendo dejado la posibilidad de continuar con el monitoreo hasta mediados del mes de junio de 2019 a las empresas que han manifestado su deseo de hacerlo de manera voluntaria.

Etapa 3. Evaluación y transferencia.

El proceso de evaluación final se llevará a cabo durante el mes de junio de 2019. La evaluación no sólo considera una evaluación técnica de cada propuesta si no que se tendrán en cuenta otros aspectos, tales como el modelo de negocio para la transferencia al Ministerio que cada empresa propone. En este modelo de negocio es fundamental que las empresas puedan presentar de manera muy precisa su propuesta de valor ofrecida al Ministerio.

CONCLUSIONES

A la fecha, estamos trabajando coordinadamente desde la Secretaría Ejecutiva de Innovación Tecnológica con la Dirección de Vialidad, percibiendo los primeros beneficios de utilizar este proceso de innovación para la introducción de tecnología al Ministerio. Aún no finaliza el proceso, pero ya hay hechos concretos: El MOP no ha incurrido en gastos presupuestarios para implementar este proceso. Ha colaborado con personal y apoyo logístico (ingenieros, camión de inspección, coordinación con la comunidad para la intervención del tráfico, entre otros). Las empresas han sido invitadas a participar y ellas han decidido libremente ser parte de este proceso. Se ha obtenido aprendizajes en las distintas etapas del proceso, para cada una de las partes (la SEIT mejorará el proceso para futuras instancias, optimizando aspectos metodológicos).

Y, lo más importante, la Dirección de Vialidad cuenta con información precisa de la salud estructural de dos puentes en tiempo real, y con informes periódicos del estado de la estructura.

Esperamos contar en el mes de julio los resultados concretos obtenidos en este proceso.



CONSTRUCCIÓN TÚNEL LA GRUPA 2 Zañartu Ingenieros Consultores S.p.A.

CONSTRUCCIÓN TÚNEL LA GRUPA 2

Zañartu Ingenieros Consultores S.p.A., ha tomado el desafío de realizar, para la Dirección de Vialidad, Región de Valparaíso del Ministerio de Obras Públicas, El estudio de Ingeniería "Construcción Túnel La Grupa 2".

Consiste en un proyecto de Ingeniería de detalles para la construcción de un Nuevo Túnel que unirá las localidades de La Ligua y Cabillo con las localidades de Artificio, Pedegua y Petorca, reemplazando al antiguo Túnel La Grupa (que data del año 1907), el cual fue construido para el tránsito ferroviario, pasando a ser parte de la Ruta E-35 (uso vehicular) en la década de los 70's.

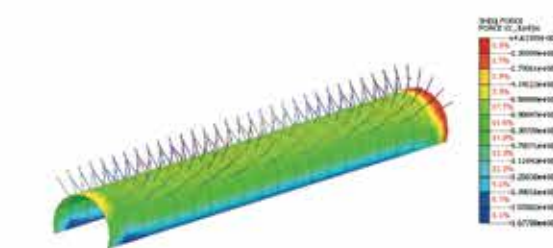


Foto: Túnel La Grupa 2, Región de Valparaíso.

Actualmente funciona en forma unidireccional, regulado por semáforos dispuestos en ambos portales de acceso, resultando insuficiente para los flujos viales actuales y proyectados de la mencionada ruta.

El Túnel existente se destinará a uso exclusivo de peatones y de ciclistas, por lo que se está realizando un proyecto de iluminación dentro del túnel, para los fines señalados. Además se considera utilizar el túnel existente como vía de evacuación o de escape de emergencia (solo peatonal) en caso de accidente, incendio u otro incidente. Para estos efectos se están diseñando dos galerías de conexión entre el nuevo Túnel y el existente.

El Nuevo Túnel que se está proyectando, tiene una longitud de 1.350 metros, dotado de dos pistas (tránsito bidireccional) de 3,5 mts de ancho cada una, bermas de 1,0 mt, en ambos lados y pasillos peatonales de 0,5 mt, en cada costado de la vía. Respecto del gálibo vertical, tiene 7,14 mts, como máximo y 5,0 mts útiles, dejando la parte superior para la instalación del sistema de ventilación.



Esfuerzos modelo 3D Túnel La Grupa 2.

Con la finalidad de llevar a cabo el diseño estructural del túnel y determinar la metodología constructiva adecuada para las necesidades del proyecto, se realizan modelos de elementos finitos en 2D y 3D. Estos modelos son capaces de entregar la magnitud de los esfuerzos a los que estarán sometidos los elementos estructurales y las deformaciones esperadas durante el proceso constructivo, en operación y ante eventos sísmicos.

Se proyecta para este Túnel, la incorporación de sistemas de seguridad y de monitoreo, considerando dotar al túnel de equipamiento de comunicaciones (radio VHF, citofonía, cámaras para circuito cerrado de TV), un sistema de detección de humos ya sean de gases o de incendio (luminancímetros, Sensores de CO/NO2) y un sistema de ventilación para evacuación de gases en cualquier evento (ventilación mixta con ventiladores "jet-fans" para extracción normal y celosías de extracción en caso de incendios). Todos estos sistemas serán operados desde una sala de control que se construirá en el acceso norte del túnel.

Actualmente se están desarrollando las Fases de Anteproyectos del estudio y de Ingeniería Básica, en las cuales se destaca la ejecución de Sondajes Geotécnicos y Perfiles Geofísicos. Este estudio de ingeniería concluirá a mediados del año 2020, con todos los planos y especificaciones técnicas a disposición de la Dirección de Vialidad, para el llamado a Licitación de Construcción.

EL SISMO SOBRE LAS ESTRUCTURAS EFECTO SÍSMICO EN ESTRUCTURAS DE SUPERFICIE VS ENTERRADAS

Agosto 2019

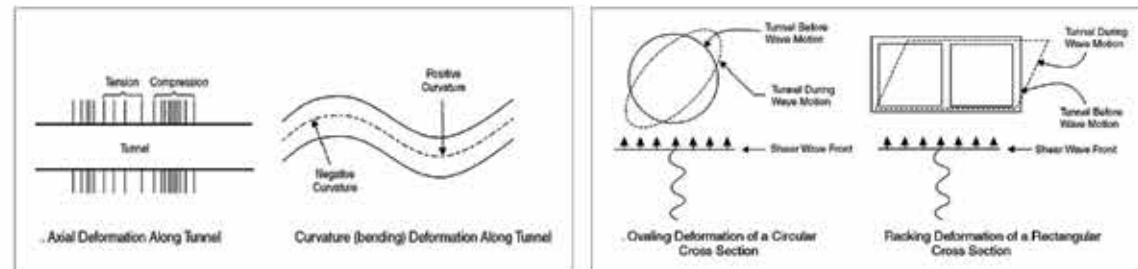
Históricamente se ha observado que los túneles, o estructuras enterradas, han presentado menos daños ante un sismo que las estructuras de superficie. Esto se debe principalmente a que estas últimas ven su respuesta sísmica amplificada por un componente inercial, mientras que los túneles siguen los movimientos del suelo circundante sin amplificaciones.

Es por este motivo que el diseño sísmico de túneles consiste en estudiar la deformación del suelo que rodea a la estructura, evaluando si esta es capaz de adaptarse y resistir el movimiento. El sismo provoca 3 tipos de movimientos en los túneles: axiales y de curvatura a lo largo del eje del túnel, y ovalación/ cizalle en sentido transversal a la estructura. Es este último el movimiento más crítico y el que se representa con el método de la distorsión angular.

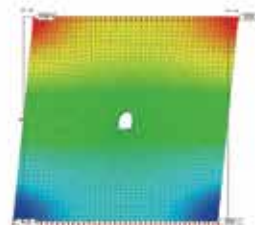
RESPUESTA SÍSMICA DE TÚNELES

UTILIZANDO EL MÉTODO DE LA DISTORSIÓN ANGULAR EN MODELOS DE INTERACCIÓN SUELO-ESTRUCTURA

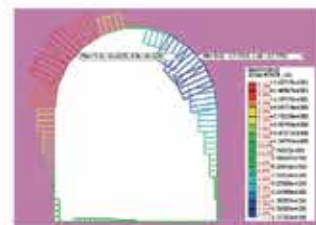
Una forma de cuantificar la magnitud de los esfuerzos que impone un sismo sobre la estructura de un túnel es utilizando en método de la distorsión angular en Modelos de Elementos Finitos.



Posibles movimientos sísmicos túnel (Fuente: FHWA-NHI-09-010, 2009)



Deformaciones y esfuerzos resultantes del método (Fuente: Zañartu Ingenieros Consultores SpA.)



El método consiste en generar un estado de corte puro en el suelo de acuerdo al valor de la desangulación (o distorsión angular) usando software de interacción suelo-estructura para obtener los esfuerzos ante un evento sísmico. Luego estos esfuerzos se superponen al caso estático, y se verifica el comportamiento estructural del túnel.

LA CONCESIÓN RELICITACIÓN TÚNEL EL MELÓN

Se ubica en las provincias de Petorca y Quillota, en la Región de Valparaíso, el proyecto se emplaza aproximadamente, entre los Dm 127.500 y 132.700 de la Ruta 5 Norte, con una longitud total aproximada de 5,2 kilómetros, de los cuales aproximadamente 2.569 mts. corresponden al Túnel existente y la longitud restante corresponde a los accesos Norte y Sur a éste.



Foto: Túnel El Melón, Región de Valparaíso.

LA RELICITACIÓN DEL CONTRATO CONCESIONADO CONSIDERA PRINCIPALMENTE LAS SIGUIENTES OBRAS:

a) Nuevas Obras que Aumentan la Capacidad Vial

Construcción de nuevo Túnel aledaño al actual, con una calzada de dos pistas, diseñado para una velocidad de proyecto de 120 km/h, que contempla Galerías de conexión, tanto vehicular (1) como peatonales (4) entre ambos túneles, dos bahías de estacionamiento, teléfonos SOS, señalización variable, Equipamiento electromecánico (iluminación, Ventilación, Detección de incendios, CCTV, etc.), señalización y seguridad vial, Revestimiento hastial con láminas de acero vitrificado y Saneamiento.

Construcción de accesos Norte y Sur al nuevo Túnel, proyectados para una velocidad de 100 km/h, que incluye implementación de elementos de seguridad vial, Calle de Servicio Sur, que permite el ingreso al edificio del Concesionario y al edificio de Atención de Emergencias Sur, Calle de Servicio Norte, permitirá el ingreso habitual al edificio de Atención de Emergencia Norte, compuesta por dos ejes denominados acceso Norte y ramal Sur-Norte, Pistas de Redireccionamiento, Áreas de mantención, corresponden a dos plataformas para la mantención de equipos ubicados en los portales Norte y Sur del Túnel existente, Bahías SOS, Muros de contención.

b) Obras de Mejoramiento de la Infraestructura Preexistente

Mejoramiento del Túnel existente, que contempla ampliación del gálibo vertical, retirando para ello la losa de techo que forma parte del sistema de ventilación, construcción de dos bahías de estacionamiento, Modernización de su equipamiento electromecánico de ventilación, iluminación, detección de incendios, teléfonos SOS, CCTV, etc., Mejoramiento de los Sistemas de Gestión de Tráfico, de Señalización y Seguridad Vial y Modificación del sistema de ventilación considerando el sentido único de circulación cambiando a un sistema de ventilación longitudinal.

Mejoramiento de los accesos Norte y Sur, considerando rectificación de curvas, mejoramiento de los pavimentos existentes, modernización de la señalización y elementos de seguridad vial, mejorar la pendiente longitudinal dentro de los límites de la concesión.



Foto: Trabajos en Túnel El Melón, Región de Valparaíso.

Otras obras

Proyecto Vial: Iluminación Vial en el exterior de los túneles, Teléfonos de emergencia, Generadores de respaldo, sistema free flow, mediante un pórtico que cubra las dos pistas centrales de ambas vías, Señalización, saneamiento.

Proyecto de Arquitectura: Reorganización del edificio de administración, la construcción del Edificio de Atención y Emergencias del lado Sur y del Edificio de Atención y Emergencias del lado Norte, salas eléctricas.

Proyecto de Paisajismo: se considera la vinculación del proyecto con la representación geométrica del Quechua, en Acceso Sur y Norte al Túnel proyectado (portales), Acceso al edificio de Subcentro de Control y Acceso a los Edificios de Atención y Emergencias Norte y Sur.

c) Mantención y explotación de las obras preexistentes y de las nuevas obras mencionadas precedentemente en puntos a, b y c

El proyecto de concesión denominado "Relicitación Concesión Túnel El Melón", consiste en la ejecución, reparación, construcción, mantención y explotación de las obras, con el objeto de mejorar el estándar técnico y los niveles de servicio de la actual vía concesionada; considerando para ello, tanto el aumento de los niveles de seguridad, como el aumento de su capacidad vial respecto de la anterior Concesión Túnel El Melón, respondiendo a mejorar las condiciones de seguridad y confort de los usuarios y las mayores solicitudes de tránsito previstas para la ruta, en los próximos años.

SISTEMA SATELITAL DE ALTA PRECISIÓN PARA MAQUINARIA INVERNAL DE PASOS FRONTERIZOS

Por: **Amilcar Veneciano M.**
Jefe de Departamento de Maquinaria
Dirección de Vialidad

Implementación y Operación de un Sistema de Apoyo a la Operación de Maquinaria de Movimiento de Nieve usando Navegación Satelital de Alta Precisión en Paso Pehuenche, Región del Maule.

La Ruta 115 Ch, “Cruce Ruta 5 (Talca) - Paso El Pehuenche”, en la Región del Maule tiene 163 kilómetros de longitud y permite acceder hasta el paso Pehuenche (2.553 msnm), empalmando con la Ruta Nacional Argentina 215.

El camino, se encuentra totalmente pavimentado y presenta una topología de camino de montaña desde el km 60, con pendientes y curvas típicas.

Su uso se ha consolidado en el tiempo y cada año es más frecuentado.

En el mes de marzo fue habilitado para el transporte de carga, permitiendo la conexión de los puertos de las regiones de Valparaíso y Biobío con la provincia argentina de Mendoza, siendo una alternativa al Paso Los Libertadores.



Su mantenimiento se efectúa con máquinas y personal de la Dirección de Vialidad, para lo cual dispone de diversas instalaciones ubicadas desde el km 120 hacia el límite. Estos recursos, se encuentran operativos todo el año y permiten efectuar diversas operaciones como: despeje de rodados, despeje de nieve y esparcido de sal.

Los campamentos instalados a lo largo del camino son 3 y se encuentran ubicados en el sector “La Plata” (km. 120,5), sector Laguna del Maule (km 138,0) y sector Piedra el Chanco (km 150). Cada uno de ellos considera un taller para camiones y maquinarias, oficinas, dormitorios, baños, cocina, salas de estar, bodegas, estanques de agua y combustible, orientados a mantener a los funcionarios en adecuadas condiciones frente a condiciones climáticas adversas.

La condición de nieve en alta cordillera plantea diversos riesgos al personal de Vialidad. Por un lado, la inestabilidad climática de cordillera puede provocar que en minutos se pase de un sol radiante a un viento blanco con visibilidad nula. En esa situación, el retorno a los campamentos se transforma en un tránsito de alto riesgo.

A su vez. Durante el proceso de despeje de nieve, se dedica un tiempo importante para localizar el camino y evitar el daño a las diversas componentes

que se encuentra en la faja (señales, defensas, soleras y obras de arte), esto retrasa y vuelve más riesgosa la operación de despeje, producto de ello, al momento de desplazarse, se pierden las referencias, por lo que golpear objetos bajo la superficie, dañar la capa de rodado o caer por una ladera, debido a que la maquinaria se monta sobre nieve inestable, es una situación que está dentro de lo posible, poniendo en riesgo a las personas y la maquinaria invernala, esto aumentado en el último tiempo, gracias al cambio climático imperante, donde de manera brusca pueden cambiar las condiciones de viento, con lo cual se puede pasar en sólo minutos de un sol radiante a viento blanco y visibilidad nula.

También se busca reducir los costos de reposición de barreras camineras, soleras y obras de arte que resultan destruidas por las máquinas que pasan sobre ellas, dañándolas, al no estar visibles a causa de la nieve. En la temporada invernal 2016-2017, se realizaron reposiciones de elementos de seguridad por un monto de \$170.000.000.-

Permite a su vez aumentar la vida útil de la carpeta de rodado, ya que las máquinas al impactar la superficie con los elementos de arrastre o corte, dañan la misma. El conocer el espesor de la nieve bajo la pala permite controlar este riesgo

Nieve Inestable



Debido a todas estas eventualidades, la Dirección de Vialidad buscó alguna forma de minimizar los riesgos en las operaciones de despeje. Así, se optó por implementar un sistema de Navegación Satelital de Alta Precisión, optándose por el Sistema Husky que ya es utilizado por algunas empresas mineras en Chile.

El sistema Husky complementa un posicionamiento GPS en tiempo real con un levantamiento submétrico de los elementos de la calzada, posibilitando que el operador de la maquinaria que transita en condiciones restringidas pueda disponer de lo siguiente:

- Visualizar, en una pantalla, la ubicación del equipo respecto del eje del camino y sus bordes.



- Visualizar, en una pantalla, la ubicación del equipo respecto a objetos ubicados en la faja del camino.

- Visualizar, en una pantalla, la ubicación del equipo respecto a la rasante de la calzada (altura de nieve).

Todo lo anterior en tiempo real, bajo cualquier condición climática y en casos de visibilidad restringida o nula, las 24 horas del día y los 360 días del año.

Además, el sistema será capaz de almacenar los datos de posición de la maquinaria y permitir su descarga a algún medio físico, de tal forma de ser usado en evaluaciones sobre los trabajos realizados.

La implementación de este sistema contempla tres etapas:

a) Instalación del equipamiento, tanto en los campamentos como en la maquinaria.

b) Levantamiento submétrico de la faja vial con sus elementos.

c) Capacitación en el uso del sistema.

Los Procesos antes mencionados ya se encuentran finalizados y el sistema estará preparado para afrontar la temporada invernal 2020, en el intertanto se realizaron capacitaciones y seguimientos al sistema para analizar la experiencia y ver la factibilidad de instalar en otros pasos fronterizos.



Constructora Yelcho SpA. más de 30 años construyendo Historia a lo largo de nuestro país.
Apoyando la gestión del Ministerio de Obras Públicas, Conservación Global por nivel de servicios región del Biobío.



Foto: Gentileza Telemet y Cia. Ltda

SALFA, JOHN DEERE Y WIRTGEN GROUP, EL MEJOR EQUIPO PARA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS



JOHN DEERE



VÖGELE



HAMM



RESPALDO EN TODO CHILE

GARANTÍA SALFA

181 AÑOS DE EXPERIENCIA

600 360 6200
somosmaquinas.cl

LA MEJOR RED DE SUCURSALES CON RESPALDO SALFA EN TODO CHILE
Iquique, Calama, Antofagasta, Copiapó, La Serena, Santiago,
Rancagua, Talca, Chillán, Los Ángeles, Concepción, Temuco,
Osorno, Puerto Montt, Coyhaique y Punta Arenas.

SALFA
SALINAS Y FABRES

SALFA, SALINAS Y FABRES
MAQUINARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN

La versatilidad de la retroexcavadora 310L y la solvencia de la excavadora 200G, ambas de John Deere, garantizan calidad y respaldo para las tareas de construcción de nuestro país.

Con 80 años de experiencia en el rubro de maquinarias, y representando en forma exclusiva en Chile a John Deere para equipos de construcción, forestal y agrícola, Salfa –Salinas y Fabres- ha asumido históricamente los crecientes desafíos del mercado de la construcción poniendo a disposición de sus clientes infraestructura y experiencia. Para ello, cuenta con sucursales desde Iquique a Punta Arenas, ofreciendo ventas, repuestos originales y servicio, con personal especializado.

En este contexto, y considerando que la eficiencia en las rutinas de faenas es una meta sustancial para las tareas actuales de construcción, Salfa incluye a su amplia variedad de productos para estos fines, la nueva Excavadora John Deere 200G, que se suma a la Retroexcavadora John Deere 310L, para apoyar la industria.

Excavadora John Deere 200G: Altamente equipada y amigable con el medioambiente



La nueva Excavadora John Deere 200G, es una máquina de 20 toneladas de altas especificaciones la cual se encuentra equipada con un motor John Deere 4045 POWERTECH PLUS de 4,5 litros, de 4 Válvulas por cilindro y turbo de geometría variable el cual está diseñado para obtener un muy buen desempeño en altura geográfica sobre el nivel del mar. El motor cumple con normas de emisiones Tier 3 lo que la hace un equipo amigable con el medio ambiente.

“La nueva 200G es una máquina configurada para cumplir con las altas exigencias de la industria de la construcción, forestal y servicios generales”, comenta el Jefe de Soporte de Producto Maquinaria de Salfa, Gerardo Rodríguez.

Retroexcavadora John Deere 310L: Fuerza y bajo consumo de combustible



Por su parte, la ya conocida Retroexcavadora John Deere modelo 310L cuenta con un tren de fuerza único en su clase el cual se compone de un motor John Deere 4045 de 4,5 litros que proporciona un bajo consumo de combustible. Su transmisión de 4 velocidades del tipo Powershift es estándar en todos sus modelos permitiendo realizar los cambios de marcha en todo momento sin necesidad de detener a la máquina, lo que significa una gran ventaja durante el uso del cargador frontal a diferencia otras máquinas. Su diferencial delantero de patinaje limitado y su característico despeje del piso la hace ideal para tareas agrícolas, de construcción, obras civiles, viales y urbanización.

“Destacamos el sistema de telemetría JD Link, que da al operario valiosa información referente tales como tiempo de operación en modo cargadora, modo aguilón, consumo de combustible, uso de transmisión y diagnóstico de averías en forma remota, esto permite un control total de la máquina”, agregó el ejecutivo de Salinas y Fabres.

SALFA, SALINAS Y FABRES
RESPUESTAS EFICIENTES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS VIALES

El óptimo rendimiento de los Rodillos Hamm 3412HT y el lanzamiento del nuevo modelo de la Motoniveladora John Deere 620G son las nuevas cartas de la compañía en el área de máquinas para obras viales.

Una labor perfecta en la construcción de proyectos viales ha sido siempre un imperativo para Salfa. Para esto, y durante décadas, ha llevado a la construcción de caminos la más amplia gama de máquinas de prestigiosas marcas. Es en este afán que la empresa sigue presentando importantes novedades para la compactación y la nivelación de terrenos.

“Somos Maquinas” más amigables con el medioambiente



Cuando hablamos de rodillos compactadores en Chile es inevitable asociar esta materia a Salfa, la más antigua distribuidora de estas maquinarias en el país desde 1993. Por estos días y siguiendo con esta tradición, la firma alemana Hamm, que Salfa representa en nuestro país, ha incorporado en los rodillos compactadores de 12 toneladas (Hamm 3412HT) la tecnología Hammtronic.

La inteligencia de una tecnología de alto nivel es la característica distintiva del sistema Hammtronic que funciona a partir de un software que optimiza las funciones de la máquina, posibilitando una reducción en el consumo de combustible de un 30 a 40%. Ignacio Muñoz, Product Manager de Maquinaria de Construcción de Salfa sostiene que “estamos convencidos que los beneficios de Hammtronic serán de mucha ayuda para nuestros clientes, que podrán ver una optimización del uso de combustible, generando mayores beneficios

tanto para sus faenas como para el medioambiente. Con las ventajas de este sistema el operador solo se debe encargar de encender el equipo y darle marcha adelante”.

Lanzamiento maquinaria John Deere



A la eficiencia de los rodillos compactadores de Hamm se sumará desde noviembre el nuevo modelo de motoniveladoras John Deere 620 G. Al igual que la versión anterior, la nueva 620G viene equipada con un motor John Deere 6068 POWERTECH PLUS de 6,8 litros, diseñado para una alta eficiencia al contar con 4 Válvulas por cilindro, turbo de geometría variable y sensor de presión atmosférica. Además, su alto torque permite un consumo de combustible reducido y no contaminante, lo que para el Jefe de soporte de producto Maquinaria de Salfa, Gerardo Rodríguez es un atributo a destacar, “la nueva 620 de John Deere es un buen ejemplo con un motor que cumple la norma EPA Tier 3 por lo que sus emisiones son reducidas, convirtiéndose en una maquina amigable con el medioambiente”, destaca.

La configuración de la 620G mantiene especificaciones similares a la anterior 670G, lo que la hace ideal para instituciones y contratistas adecuándose a los requerimientos cada vez más exigentes de mercados como el de la construcción y el forestal.



Nuestra empresa inició sus operaciones en enero de 2004, y se ha posicionado en el mercado como una empresa capaz de afrontar exitosamente grandes proyectos. La seriedad mostrada en la ejecución de nuestros trabajos nos ha permitido llegar a ser una de las compañías más grandes de la industria de seguridad vial en Chile.

Nuestra misión es contribuir al desarrollo vial, elevando los estándares de seguridad e información en rutas y ciudades nacionales. Queremos ser la empresa líder en el rubro abarcando todas las áreas involucradas, y para ello contamos con un equipo humano sobresaliente, comprometido con el cliente, con la gestión de la empresa, y orientado a la mejora continua de la productividad y rentabilidad como fruto de la experiencia en administración, capacitación y perfeccionamiento. Todo ello en el marco de la innovación tecnológica permanente.

En el ámbito de la seguridad vial APIA ha sido partícipe de las innovaciones tecnológicas que el país ha implementado principalmente en el ámbito de los contratos de obra pública, tal es el caso de materiales de demarcación como el plástico en frío y cuenta con la tecnología para la aplicación de marcas viales estructuradas de eficacia sobresaliente en condición de lluvia.

En nuestras instalaciones contamos con un moderno taller de fabricación de señalización de tránsito lo que nos permite surtir las necesidades de los contratos que ejecutamos, así como el servicio a terceros. Tenemos la tecnología de impresión digital que nos permite plasmar imágenes sobre láminas reflectivas de alta calidad y en menor tiempo con la garantía y el respaldo de nuestro principal distribuidor 3M.



La cartera de clientes de APIA incluye al Ministerio de Obras Públicas, municipios, corredores del Transantiago y empresas privadas dando soluciones de mantenimiento de señalización y demarcación contando, además, con socios estratégicos que permiten el uso de insumo de excelente calidad. APIA cuenta con modernos equipos de demarcación y de borrado de marcas viales de alto desempeño.

Desde hace algunos años APIA ha incursionado en obras civiles de mayor envergadura licitados por el MOP. Es así como se ha desarrollado exitosamente en la ejecución de contratos de conservación de caminos a través de la metodología de conservación global de redes, contratos tradicionales de conservación, construcción y habilitación de Agua Potable Rural (APR) y construcción de puentes menores.

APIA es una empresa en constante desarrollo e innovación, somos miembros de la Cámara Chilena de la Construcción y de la Asociación Chilena de la Carretera y el Transporte aportando con nuestra experiencia al desarrollo del país a través de la obra pública.



¡Yo trabajo con guantes, jefe!

Nuestro país ha experimentado grandes avances en materia económica en los últimos años. Ha mejorado sensiblemente el ingreso per cápita, y con ello hemos accedido a bienes y servicios que anteriormente no conocíamos.

Basta con analizar, por ejemplo, el evidente progreso en el estándar de seguridad bajo el cual nuestros trabajadores desarrollan sus labores. La prevención de riesgos laborales es un quehacer fundamental en todos los ámbitos productivos de nuestro país, y contamos con centros de atención de vanguardia. Reconocemos en esto un gran impulso otorgado por la minería, que las autoridades tuvieron el acierto de extender con determinación al resto de las labores productivas del país.

Asimismo, la evolución del tamaño y calidad de nuestro parque automotriz nos permite constatar con orgullo que hoy son muchos más los chilenos que pueden acceder al vehículo propio. Ello trae consigo inevitablemente problemas de congestión y contaminación, y observamos que nuestros desafíos se asemejan a aquéllos a los que se enfrentan los países desarrollados.

Parecen muy lejanos los tiempos en que la Carretera Panamericana al sur tenía un solo carril por sentido de tránsito, y desplazarse era una odisea larga y agotadora. Viajar de Santiago a Concepción tomaba alrededor de 8 horas de adelantamientos, tacos, peligro por animales en la ruta y vendedores ambulantes apostados a lo largo del camino.



Hoy en día este tiempo de desplazamiento se ha reducido notoriamente y el riesgo de accidente también. Se han hecho enormes inversiones en infraestructura vial, tanto a través del sistema de concesiones como de forma directa, que han acortado de forma importante los tiempos de viaje. Sin embargo, este objetivo prioritario de acortar los tiempos de viaje ha hecho que en algunas oportunidades se haya sacrificado el nivel de seguridad otorgado a las rutas nacionales.

La Tecnología está en Chile

El MOP, a través de su departamento de Seguridad Vial, hace permanentes esfuerzos por incorporar nuevas tecnologías que aportan a la seguridad vial en su Manual de Carreteras, abriendo así la puerta para que estos avances sean incorporados en los proyectos. Las empresas del rubro hacen fuertes inversiones en maquinaria y ofrecen servicios de vanguardia. Falta solamente el convencimiento y la determinación de las autoridades para adoptar estándares de seguridad vial de clase mundial.



Cuánto vale la vida humana

Si en la actualidad resulta inconcebible y la autoridad impide el desarrollo de actividades productivas sin un nivel óptimo de prevención de riesgos que permita al trabajador laborar en forma segura, ¿por qué no observamos esta misma determinación para proteger a los usuarios de las rutas en sus desplazamientos?. ¿Acaso el valor de la vida de una persona mientras utiliza una ruta (sea como pasajero, ciclista o peatón) es inferior al de esa misma persona en su calidad de trabajador?.

...

El desafío de la autoridad es internalizar el concepto de seguridad en la ruta igual como lo ha hecho con el de seguridad en el trabajo.



Líderes en seguridad vial



Demarcación Multipunto



Remoción de caucho en losas de aeropuertos mediante chorro de agua a alta presión



Señales con lamas



Lavado Hidraulico

www.apia.cl
Avenida Cordillera 241, Quilicura, Fono: (56-2) 8185000

 apia@apia.cl



ZAÑARTU

CONSULTORES DE INGENIERÍA

EST. 1984

ACOMPAÑANDO EL DESARROLLO DEL PAÍS

INGENIERÍA - INSPECCIÓN - ADMINISTRACIÓN - SERVICIOS ESPECIALES

