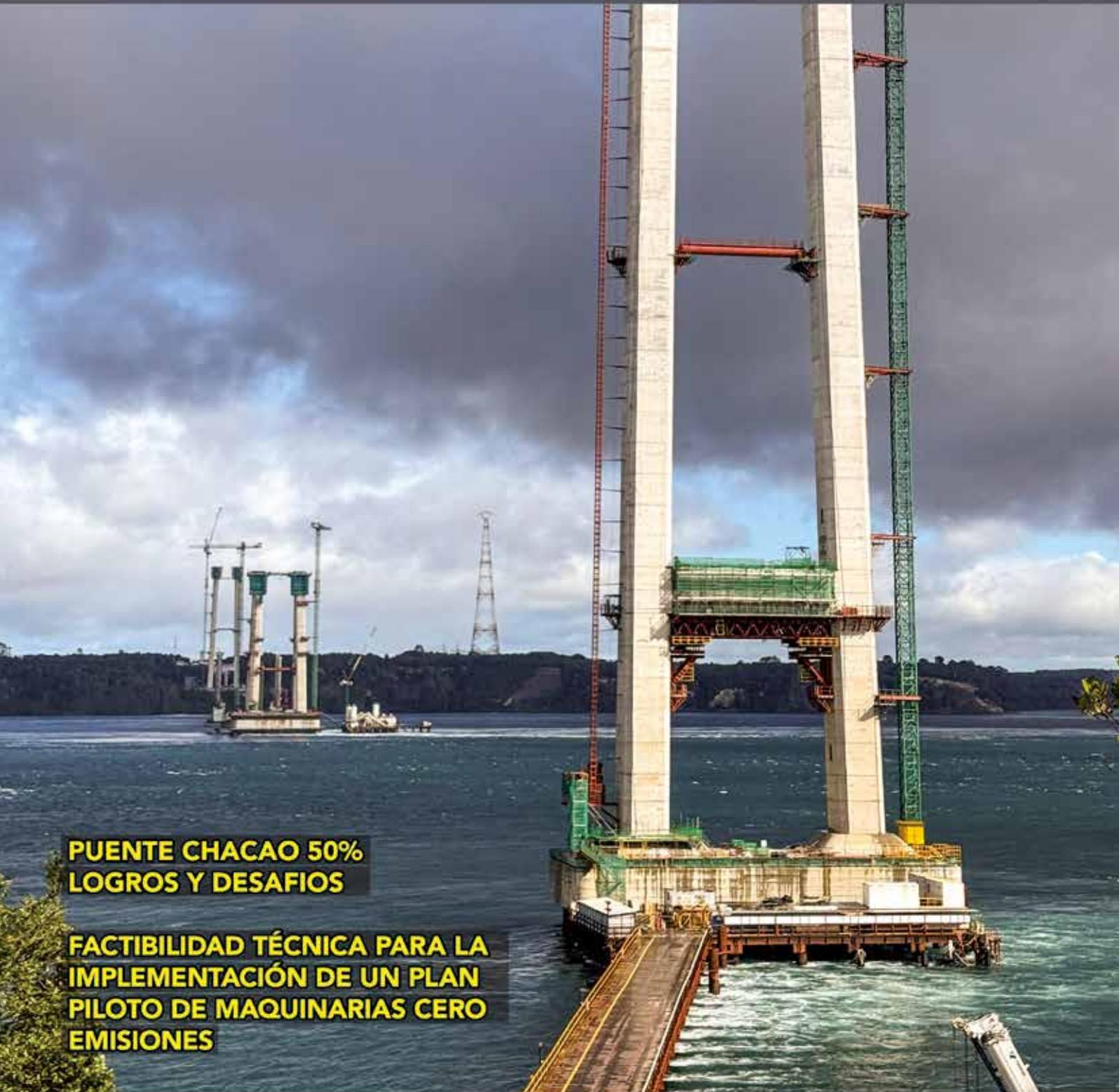


OBRAS PÚBLICAS

ÓRGANO DE DIFUSIÓN DE LOS PROFESIONALES DEL MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS



**PUENTE CHACAO 50%
LOGROS Y DESAFIOS**

**FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN
PILOTO DE MAQUINARIAS CERO
EMISIONES**

KOMATSU

ENERGÍA Y PRECISIÓN PARA LA INDUSTRIA Y MINERÍA.



Proyectos y montajes eléctricos de alta, media y baja tensión.

Desde instalación y puesta en marcha hasta estudios y gestión ante compañías eléctricas, aseguramos soluciones seguras y eficientes con respaldo normativo.

Dirección Comercial
Lta St 120, Pabellón, Comuna de Melipilla.

Dirección Oficina Central
Pasaje Johann Sebastian Bach 0668, Melipilla.

EDITORIAL

Estamos en un año en que se celebran hitos importantes en el MOP, en especial en la Dirección de Vialidad que está cumpliendo 100 años desde el momento en que se celebró el Día Panamericano del Camino un 05 de octubre de 1925 en Buenos Aires. En este año también la Dirección de Arquitectura celebra sus 150 años de vida (1875).

Estamos frente a temas de relevancia no sólo en los caminos de Chile y sus estructuras arquitectónicas, sino que estamos viviendo proceso con impacto de país, en primer lugar en el ecosistema. Estos procesos es que las autoridades del Ministerio abogan por sistemas de uso de la maquinaria **cero emisiones**.

El sector transporte representa actualmente cerca del 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero de nuestro país. Para alcanzar la Neutralidad en el carbono al año 2050, estimamos que cerca de un 20% de la reducción de estas emisiones será gracias al sostenido avance de la electromovilidad en nuestros sistemas de transporte.

Adopción de Maquinaria de Construcción Eléctrica para el Ministerio de Obras Públicas es una de los serios desafíos de esta Dirección de Vialidad.

Otro gran desafío del MOP / Dirección de Vialidad es la construcción de sendas multipropósito. Tenemos un ejemplo reciente. Por primera vez los habitantes de la Provincia de Melipilla, pudieron escoger los futuros proyectos de sendas multipropósito que se desarrollarán en las cinco comunas que la componen. Autoridades destacaron la iniciativa efectuada por Vialidad RM y el Gobierno Regional. Pensar en el rol preponderante de las sendas multipropósito se vienen a la mente no sólo los accidentes que han acaecido en sectores rurales del país, sino que también la satisfacción y seguridad que la comunidad experimenta ante este tipo de soluciones. Lo emblemático ha sido la activa participación de la ciudadanía en estos proyectos que involucran en forma directa a ésta.

Otro tópico importante que viene en este número de Obras Públicas es la aplicación de cloruro de magnesio hexahidratado para el control de polvo y estabilización de caminos rurales en la Región de Ñuble. Éste ha demostrado la capacidad de encontrar soluciones que amortizan en forma certera problemas que se pueden solucionar en corto período de tiempo. Su aplicación se basa en su capacidad de retener humedad, formando una capa superficial que impide la dispersión de partículas de polvo.

El desafío en las grandes obras para el MOP ha sido la construcción del puente Chacao. En este momento el avance de las obras alcanza un 50% de su construcción. En su categoría, éste es un proyecto único en Sudamérica que permitirá la conexión fija y permanente entre el continente y la Isla Grande de Chiloé.

NELLY SALAS VARGAS

Directora

ÍNDICE

PUENTE CHACAO 50 %, LOGROS Y DESAFÍOS	6
FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN PILOTO DE MAQUINARIAS CERO EMISIONES	16
SENDAS MULTIPROPÓSITO PREFERENTES	24
APLICACIÓN DE CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO PARA EL CONTROL DE POLVO, Y ESTABILIZACIÓN DE CAMINOS RURALES EN LA REGIÓN DE ÑUBLE	30
DÍA MUNDIAL DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO 2025: COMPROMISO CONSTANTE CON LA PREVENCIÓN Y EL BIENESTAR LABORAL	37
LAS MÁXIMAS AUTORIDADES DEL MOP EN VISITA TÉCNICA A LAS OBRAS DE LA "RUTA MÁS AUSTRAL DEL MUNDO" VICUÑA YENDEGAIA.	38

N° 68 Marzo – Abril – Mayo 2025

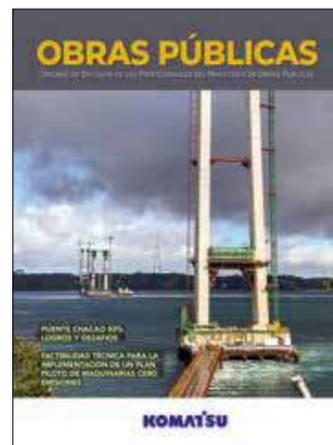


Foto Portada:
PUENTE CHACAO
FERNANDO LIRA A.
DIRECCIÓN DE VIALIDAD – PUERTO MONTT

CRÉDITOS

DIRECTORA

Nelly Salas Vargas

Ingeniero Ejecución

Jefa Subdpto. Publicidad Caminera

Dirección Nacional de Vialidad

SUBDIRECTOR

Claudio Cortés Valdería

Ingeniero Civil

Jefe Dpto. de Conservación y

Administración Directa D.V.R.M.

COMITÉ EDITORIAL

Herman Augusto Torres

Ingeniero Civil

Coordinador Nacional de Proyectos de Riego

Dirección de Obras Hidráulicas.

Jaime Campos Canessa

Ingeniero Civil

Jefe de Dpto. de Seguridad Vial

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

Jefe de Unidad de Conservación

y Administración Directa –

Dpto. de Construcción DAP.

PRODUCCIÓN Y EDICIÓN:

EDIPUBLI SPA

Teléfono. 993794213 / 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.



Participamos en la obra de ingeniería que conectará la isla de Chiloé con el continente: PUENTE CHACAO.

Con una extensión de 2.750 metros, el puente contará con tres pilares principales fundados sobre pilotes y dos vanos de 1.155 y 1.055 metros, convirtiéndose en el puente colgante más largo de Sudamérica.

Nuestro equipo implementa metodologías de gestión de riesgos de primer nivel para abordar las exigencias geográficas y sísmicas de la zona.



HG3 CONSTRUCTORA: SOLUCIONES INTEGRALES EN CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA

Diseño y desarrollo de proyectos

Desde la planificación inicial hasta la ejecución, ofrecemos soluciones arquitectónicas y de ingeniería adaptadas a las necesidades de cada obra.

- Diseño arquitectónico innovador
- Ingeniería estructural de alta complejidad
- Consultoría en sostenibilidad y eficiencia energética

Gestión y ejecución de obras

Garantizamos el cumplimiento de plazos, estándares de calidad y seguridad en cada etapa del proyecto, optimizando recursos para maximizar el impacto.

- Dirección y supervisión de obras
- Gestión de riesgos y normativas técnicas
- Implementación de nuevas tecnologías en construcción



REDEFINIMOS LA
CONSTRUCCIÓN CON
VISIÓN Y EXCELENCIA

CONTACTOS:

ESTEBAN GONZÁLEZ / Gerente General
Mail: esteban.gonzalez@hg3.cl

ALFONSO GONZÁLEZ / Gerente Operaciones
Mail: alfonso.gonzalez@hg3.cl Fono: +56 9 9388 4022

Innovación y excelencia en Ingeniería y Construcción: la sinergia de **MONTAJE HG3** y **CONSTRUCTORA HG3**



**ENERGÍA Y PRECISIÓN PARA
LA INDUSTRIA Y MINERÍA**

La eficiencia y seguridad en los sistemas eléctricos son fundamentales para el desarrollo industrial y minero en Chile. **Montaje HG3 SPA** ofrece soluciones integrales en ingeniería y montaje eléctrico, asegurando cumplimiento normativo y alto rendimiento en cada proyecto.

Soluciones eléctricas Integrales

HG3 SPA desarrolla proyectos y montajes eléctricos de alta, media y baja tensión, abarcando:

- Infraestructura eléctrica industrial y minera.
- Montaje de equipos esenciales.
- Sistemas de control y comunicación.
- Instalación y puesta en marcha.

Evaluación y gestión especializada

Además del montaje, HG3 SPA ofrece servicios estratégicos como:

- Análisis técnico-económico y estudios tarifarios
- Gestión de instalaciones eléctricas
- Cumplimiento normativo garantizado

Cada proyecto es ejecutado con precisión técnica, garantizando eficiencia, seguridad y cumplimiento normativo.



La colaboración entre **MONTAJE HG3** y **CONSTRUCTORA HG3** ejemplifica cómo la sinergia entre ingeniería eléctrica y construcción puede impulsar proyectos de alto impacto, combinando experiencia, innovación y compromiso con la calidad.



REDEFINIENDO LA CONSTRUCCIÓN CON VISIÓN Y EXCELENCIA

Constructora HG3 se destaca en el ámbito de la construcción por su enfoque innovador en diseño e ingeniería, creando obras icónicas, sostenibles y funcionales que impactan positivamente en las comunidades.

Proyectos destacados

Telescopio E-ELT-CHILE: Participación en la construcción de uno de los telescopios más grandes del mundo, demostrando capacidad técnica y compromiso con la ciencia.

Puente Chacao: Desarrollo de una infraestructura clave que conecta comunidades y fomenta el desarrollo regional.

Innovación y desarrollo sostenible

En **Constructora HG3**, diseñamos y construimos obras icónicas y sostenibles que impulsan el progreso.

Nuestra visión es transformar el entorno con soluciones responsables, estableciendo nuevos estándares de excelencia.

Más que construir estructuras, forjamos un compromiso con la innovación y la responsabilidad. Afrontamos cada desafío con determinación, asegurando un impacto positivo y duradero.

Contacto

ALFONSO GONZÁLEZ
Gerente Operaciones

Mail
alfonso.gonzalez@hg3.cl

Web Site
<https://hg3montajes.cl>

Linkedin
@ingeniería-y-montajes-hg3-spa

PUENTE CHACAO 50 %, LOGROS Y DESAFÍOS

Por: Fernando Lira Azcarategui
Inspector Fiscal de la Obra "Diseño y Construcción Puente Chacao, Región de Los Lagos" - Dirección de Vialidad M.O.P.

En la actualidad, la construcción del Puente Chacao registra un 50% de avance físico desde el inicio de la subfase de construcción en febrero del año 2018. Varias etapas ya se encuentran completamente ejecutadas como es el caso de las fundaciones de elementos del puente como las Pilas, Estribos (N y S) y las Viaducto Sur, como también la completa ejecución del Macizo de Anclaje Norte.

Respecto al Macizo de Anclaje Norte, estructura de un volumen de 27.000 m³ con un peso estimado de 70.000

ton, encargada de fijar el cable principal del puente en el lado del continente, es importante destacar que el 19 agosto de 2024 se llevó a cabo el hormigonado masivo más grande que se haya ejecutado en la obra a la fecha, correspondiente a su penúltima etapa, de un total de 30. El hormigonado requirió de 1.599 m³ de hormigón, equivalentes a la descarga de 229 camiones mixer, mediante el uso simultáneo de 3 bombas, y que previamente contempló la instalación de 510 toneladas de acero de refuerzo. El proceso de hormigonado se realizó de forma continua, con



trabajo ininterrumpido durante 20 horas, y que requirió la participación de 130 trabajadores, en turnos que cubrieron toda la jornada. Para poner en perspectiva el volumen de hormigón vertido, el total de hormigón de la torre Entel corresponde a 2.700 m³. Este hormigonado masivo corresponde al más grande en la historia de las obras públicas del país, según registros del Ministerio de Obras Públicas.

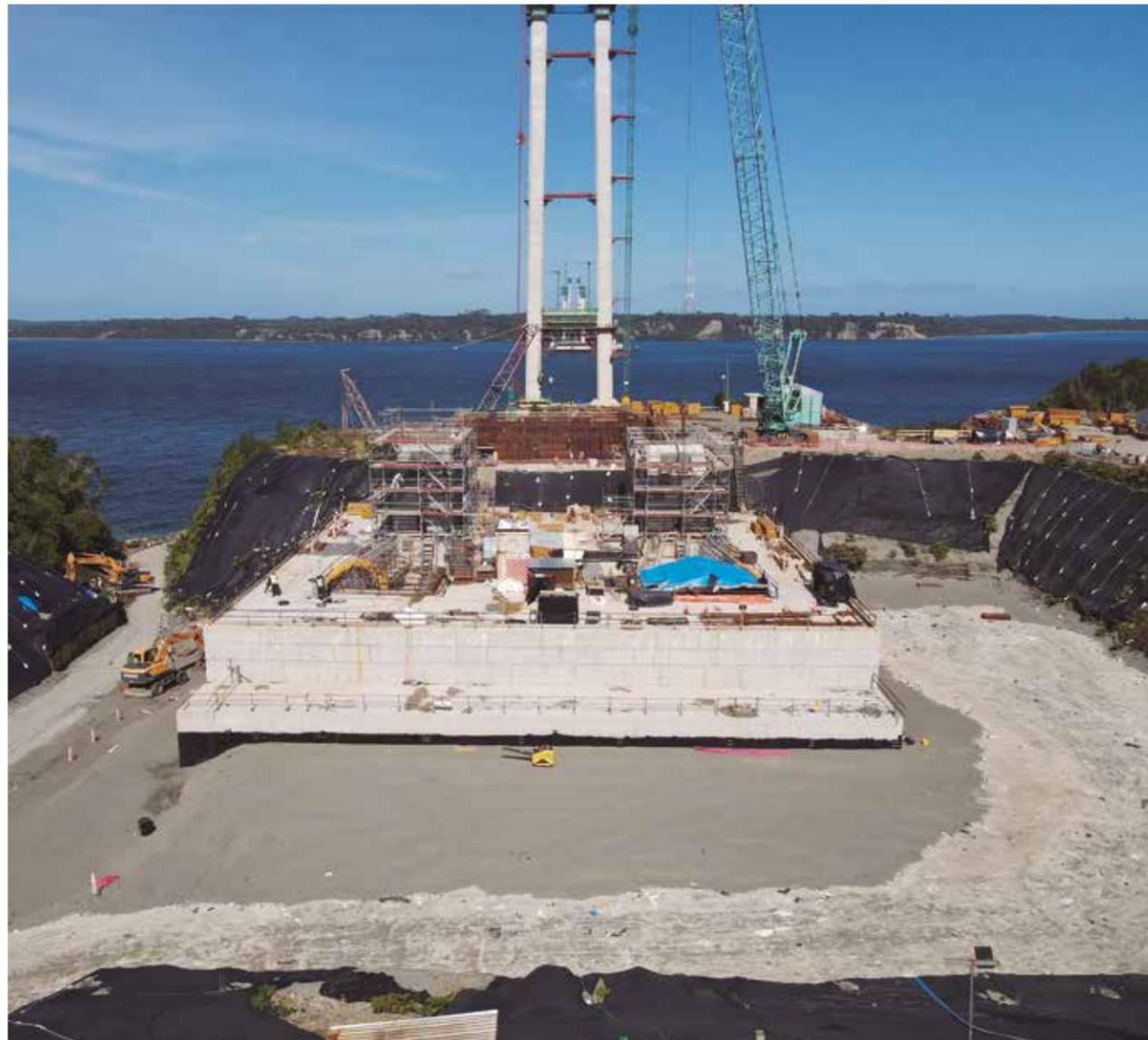
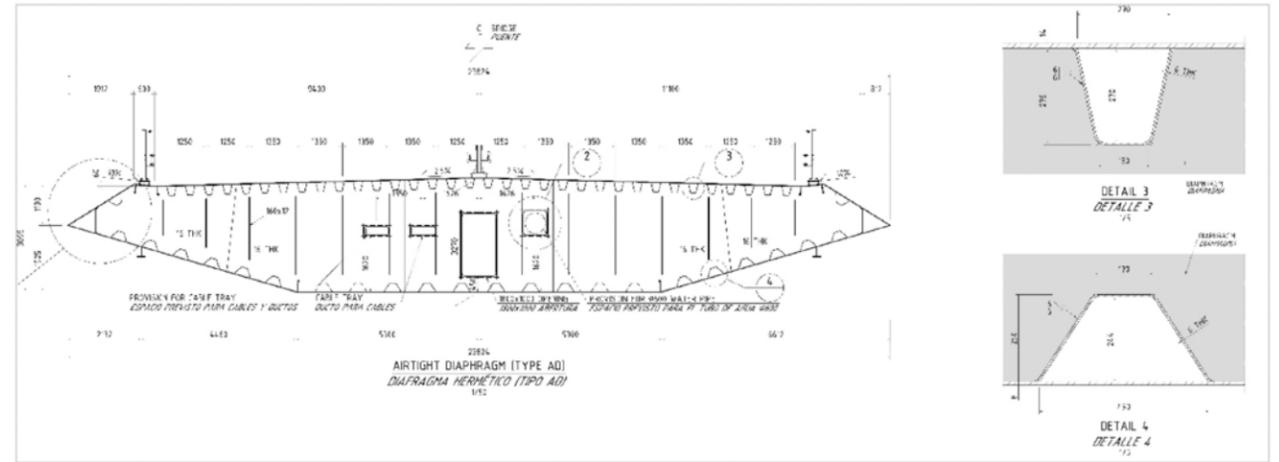
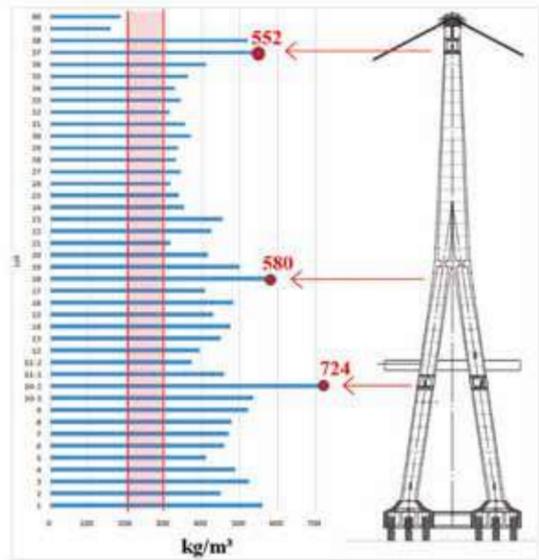
Los primeros años de la subfase de construcción, la cual estuvo enfocado principalmente en la ejecución de las fundaciones de las Pilas, se trató de trabajos submarinos en los cuales no era posible apreciar el real avance de la obra. Al día de hoy es posible contemplar las Pilas a la distancia, aportando un paisaje turístico muy atractivo para las personas que cruzan el Canal Chacao en transbordador.

Lo anterior, debido a que las Pilas ya se irguen sobre alturas significativas, como es el caso de la Pila Norte, la cual ya sobrepasa los 168,2 de un total de 195,7 msnm registrando un 75% de avance, por otra parte la Pila Sur, próxima a alcanzar su altura de coronamiento con 151,2 de un total de 154,8 msnm registrando un 81% de avance, y la más compleja, la Pila Central con 93,9 de un total de 172,4 msnm registrando un 51% de avance, siendo hoy la ruta crítica del proyecto. Durante el presente año próximamente estará completamente ejecutada la elevación del Estribo

Sur, que hoy registra un 95% de avance, mientras que durante el último trimestre de este año se proyecta la finalización del Macizo de Anclaje Sur. Dentro del año 2026 se estima la finalización de las 3 pilas, en que la Pila Norte y Pila Sur lo harán dentro del primer trimestre y la Pila Central durante el segundo semestre del 2026.

Es importante hacer referencia respecto a las cuantías de acero que se han presentado en la ejecución de las obras, como por ejemplo en la Pila Central, en que se han observado cuantías que han superado los 700 kg/m³ (kg acero/m³ hormigón) como consecuencia del cumplimiento de los criterios de diseño sísmico, siendo muy superior al promedio de otros puentes colgantes en el mundo de similares características (conforme a lo señalado por Hyundai Engineering and Construction Co.), en que la cuantía fluctúa entre 200-300 kg/m³. Esto se ha traducido en dificultades, menores rendimientos, y por ende, mayores tiempos en la instalación de armadura.

Referente a términos contractuales, es importante señalar que a inicios de este año mediante Resolución DGOP N°5 de fecha 13 de febrero de 2025 se aprobó el Convenio N°6 el cual establece la nueva fecha de término del contrato el 16 de octubre de 2028. Asimismo, cabe señalar que si bien el hito constructivo de 50% de avance se logró en 7 años de construcción este año se prevé un avance atípico de la obra, con



mayor celeridad respecto a los años anteriores. Lo anterior, tiene su explicación en que piezas mecánicas como las sillas de dispersión, anclajes, entre otros elementos mecánicos, que se están fabricando en Italia ya presentan un gran avance.

Por otra parte, durante el segundo semestre del año 2025 se dará inicio a la fabricación del Cable Principal en China, mientras que el Tablero de Acero recientemente, durante el mes de marzo, acaba de comenzar su fabricación en Corea del Sur a manos de Hyundai Engineering & Steel Industries (HESI). Consecuentemente, existirán 4 frentes de trabajo activos en distintos países; Chile, China, Italia y Corea del Sur.

En cuanto a las actividades específicas que recientemente comenzaron para la construcción del Tablero de Acero, estas consisten en la fabricación de los rigidizadores longitudinales en forma de U (U-ribs) tanto de la placa inferior como la superior.

En cuanto a los desafíos futuros que se presentarán en el proyecto, estos corresponden principalmente a la instalación del Cable Principal y la del Tablero de Acero, actividades que tendrán su inicio a fines del 2026 y mediados del 2027, respectivamente.

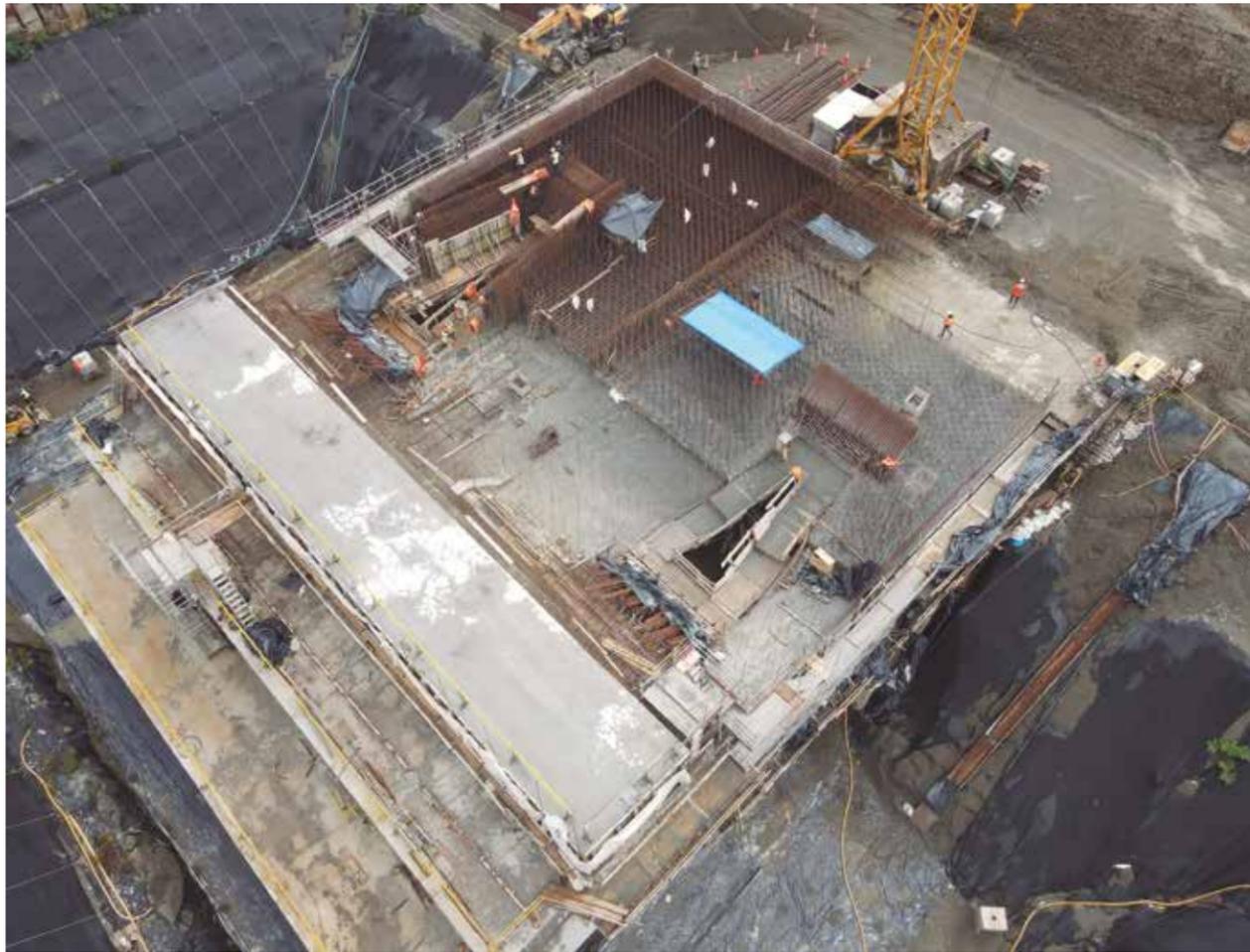
Para la instalación del cable principal es necesario previamente la instalación de la pasarela (catwalk), obra temporal donde se realizarán todos los trabajos para la correcta ejecución del Cable Principal y todos sus elementos (abrazaderas, péndolas, entre otros). Esta estructura temporal es una de las críticas del proyecto, debido a su alta complejidad en el diseño,

construcción, instalación y operación.

Respecto al Tablero de Acero, a inicios del 2025 el Consorcio Puente Chacao, luego de un acabado análisis técnico-económico, ha decidido confeccionar tableros de 60 m de longitud en lugar de 20 m como estaba inicialmente establecido en el diseño definitivo. Básicamente, este cambio consiste en soldar 3 tableros en fábrica previo a su transporte. Si bien lo anterior, según ha manifestado el contratista, implicará mayores costos en transporte y en sistemas mecánicos de izaje, los tiempos de esta actividad se reducirán y optimizarán considerablemente, sobretodo, teniendo en consideración que las condiciones climáticas y marítimas deben ser muy favorables para la ejecución de esta actividad.

Ambas actividades, la fabricación e instalación del Cable Principal y el Tablero de Acero, serán únicas y particulares en el país, lo que supone no solo un hito en términos de ingeniería, sino además en la construcción, y responderán a un desafío de nivel mundial, teniendo en cuenta las condiciones marítimas y climáticas particulares del Canal Chacao. Para finalizar, en el horizonte se vislumbra un nuevo tipo de desafío para el país, y es que una vez construido el Puente sobre el Canal Chao comenzará una nueva fase tan relevante como la construcción y que corresponde a la operación y mantenimiento del puente, la que deberá ejecutarse de manera continua y apropiada para asegurar la vida útil de 100 años del Puente Chacao.





Cbb, presente en la construcción del **Puente Chacao** y en las grandes obras del país

Como Grupo Cbb, acompañamos a nuestros clientes en los proyectos más desafiantes a nivel nacional, colaborando con nuestras soluciones innovadoras y de alta tecnología; cementos de alta calidad, y hormigones especiales diseñados para cada proyecto.



Cbb READY MIX, EXPERIENCIA EN GRANDES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

La presencia de Cbb Ready Mix en el proyecto Puente Chacao, como así también, la ejecución de diversos proyectos clave en todo el país, incluyendo el Puerto Patache en Tarapacá, Puerto Coloso en Antofagasta, Puerto Lirquén en Concepción y Puerto San Vicente en Talcahuano, son muestra de la capacidad de la compañía para ejecutar proyectos de gran envergadura.

Para el proyecto Puente Chacao, la empresa diseñó un cemento específico para esta obra que se denomina "Cemento Chacao".

El Grupo Cbb (Cbb Cementos, Cbb Ready Mix y Cbb Cales) es una compañía con larga historia, que -constantemente- ha participado en negocios que desafían sus capacidades de gestión e innovación. Esta experiencia les ha permitido descubrir soluciones para sus clientes y ofrecerles productos y logísticas adaptadas a las particularidades de cada proyecto.

Se trata de un cemento de clase siderúrgico, fabricado bajo el concepto de economía circular, ya que utiliza como materia prima un remanente industrial, que permite hablar de un cemento y hormigón con una de las huellas de carbono más bajas de la industria a nivel mundial.

Experiencia en el sur del mundo

El proyecto Puente Chacao es una obra que ha significado un gran desafío para la compañía y, en particular, para su equipo técnico. Los aportes en innovación y desarrollo han sido fundamentales para enfrentar los requerimientos de las especificaciones técnicas del proyecto: una vida útil proyectada de 100 años, sin precedentes en obras de estas condiciones particulares de funcionamiento, estructuras sometidas a un ambiente con agentes muy agresivos para el hormigón, como son la presencia de sales del agua de mar, las bajas temperaturas y fuertes corrientes marinas; además de un transporte en obra por medio de tuberías (hormigones bombeables) en que se debe desplazar la mezcla muy fluida, hasta casi 200 metros de altura.

Al respecto, Fernando Mena, jefe de productos Cbb Ready Mix, señaló: "Estas condiciones nos obligaron a utilizar toda nuestra capacidad técnica y experiencia para concebir y diseñar productos muy especializados, que se denominan "hormigones de alto desempeño". Un componente fundamental de estos hormigones es el cemento, que determina en gran medida su condición de durabilidad. En este caso, diseñamos un cemento específico para esta obra llamado Cemento Chacao".



Proyecto Puente Chacao

Max Casas-Cordero, jefe proyecto Puente Chacao de Cbb Ready Mix, agrega: "Para nosotros, este proyecto representa un gran desafío debido no solo a las exigencias técnicas del hormigón, sino también a la logística y la operación de las plantas. En particular, la planta ubicada en la pila central (roca remolino) ha requerido un diseño cuidadoso en un espacio de apenas 1.100 m², donde se ha planificado la distribución completa de dos plantas de mezcladoras de hormigón. Además, hemos tenido que encontrar una solución efectiva y rápida para el traslado de materias primas hacia la plataforma central durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas".

Complementario al trabajo de innovación y desarrollo de productos, está el trabajo de mantención y control de calidad de las mezclas que se fabrican para esta obra, trabajo en el que la gran experiencia y capacidad del equipo técnico-operativo ha permitido sortear desafíos con éxito notable.

El equipo de trabajo de Cbb Ready Mix en este proyecto está conformado por 30 personas, incluyendo tanto personal de la empresa como contratistas. Todos ellos han abordado su labor con gran profesionalismo, destacando su compromiso con la seguridad. Hasta la fecha, han logrado acumular 1.476 días sin accidentes con tiempo perdido (ACTP), lo que equivale a más de 4 años sin incidentes. Este logro es un testimonio del esfuerzo y la dedicación de todo el equipo.



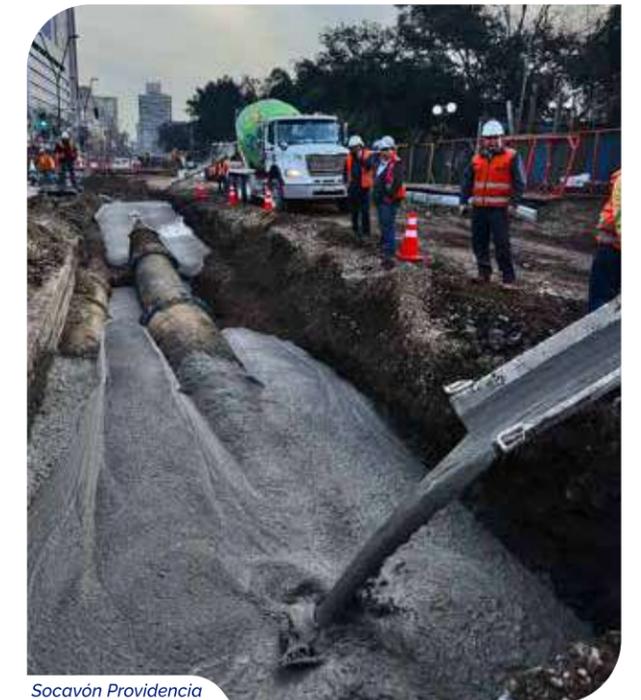
Planta Talcahuano

Otras obras marítimas

Sumado al liderazgo demostrado por Cbb Ready Mix en el emblemático Puente Chacao, está lo realizado en los puentes Industrial de Talcahuano y Llacolén como testimonios de la capacidad de la empresa para ejecutar proyectos de gran envergadura y contribuir significativamente en el desarrollo de infraestructura crítica del país.

Además, la presencia de Cbb Ready Mix se extiende a proyectos clave tales como el Puerto Patache en Tarapacá, Puerto Coloso en Antofagasta y Puerto Lirquén en Concepción.

Sumado a esto, la empresa ha contribuido significativamente en el desarrollo de estructuras marítimas en las zonas de Mejillones, Ventanas, Talcahuano, entre otras. Así mismo, ha sido pionera en la construcción de embarcaciones de hormigón-pontones- para la zona sur.



Socavón Providencia

FillCret

(Mortero de relleno de densidad controlada)

Es una solución que se emplea en rellenos, zanjas y socavones, debido a su baja densidad, resistencia mecánica y excelente trabajabilidad. Dentro de sus aplicaciones más emblemáticas está el relleno efectuado en Avda. Providencia a la altura de Torres Tajamar (2016) y los rellenos de zanjas en la Plaza de la Ciudadanía (Proyecto Bicentenario).

FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN PILOTO DE MAQUINARIAS CERO EMISIONES

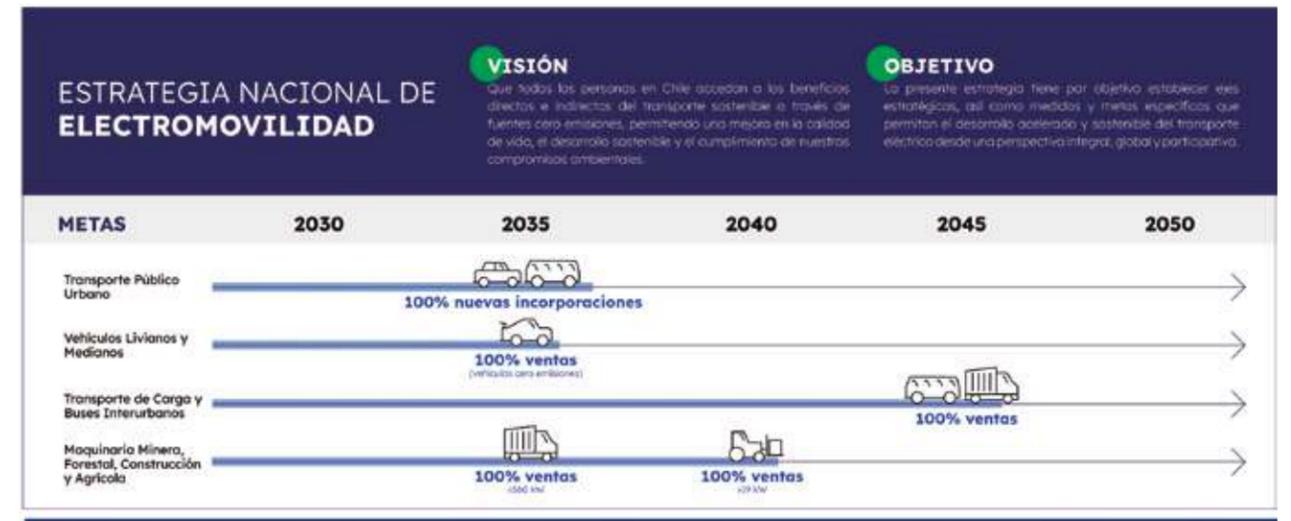
Por: Franco Fuentes Rampoldi
Ingeniero Mecánico – Coordinador Chile CALAC+ para Swisscontact: Fundación Suiza para la Cooperación Técnica

Claudio Aravena Ríos
Ingeniero Civil – Jefe Departamento de Conservación por Administración Directa – Dirección de Vialidad

El Estado de Chile ha suscrito compromisos internacionales para enfrentar el cambio climático imponiéndose la meta de ser carbono neutral al próximo año 2050, siendo clave la disminución de emisiones contaminantes en el sector transporte. En este contexto y como parte de un trabajo conjunto entre los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, Medio Ambiente, Vivienda y Urbanismo, Obras Públicas, Minería y Hacienda, en el año 2021 se lanzó la actualización de la "Estrategia Nacional de Electromovilidad". Instrumento que establece acciones a corto y mediano plazo para lograr que al año 2035, el 100% de las ventas de la maquinaria móvil minera, forestal, agrícola y de construcción con una potencia mayor a 560 kW deberán ser cero emisiones incluyendo vehículos livianos y medianos, y mientras que el 100% de las ventas de maquinaria fuera de ruta con una potencia mayor a 19 kW deberán ser cero emisiones en el año 2040.

De acuerdo con el Plan de Prevención y

Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA RM), Decreto Supremo N° 31 del año 2017 del Ministerio del Medio Ambiente, las emisiones de material particulado menores a 2,5 micrómetros (MP2.5) emitidas por la maquinaria en la Región Metropolitana, que son cerca de 1.143 toneladas al año, equivalen al 20% de todas las fuentes emisoras considerando las áreas del transporte, industrial, residencial a leña, entre otros. Según el último inventario oficial del Ministerio del Medio Ambiente titulado "ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL, ANTEPROYECTO NORMA DE EMISIÓN PARA MAQUINARIA MÓVIL FUERA DE RUTA, Octubre 2016" da cuenta que, de no regularse la maquinaria con nueva normativa de emisiones, las estimaciones de emisiones de MP2.5 a nivel país únicamente el año 2030, serían alrededor de 5.500 toneladas y a cuyas emisiones se le atribuirían 242 casos de mortalidad prematura, 250 casos de admisiones hospitalarias, 3.568 casos de visita a salas de emergencia y 444.704 días de productividad



perdida.

Por tal motivo, frente al escenario de la necesidad de regulación de los niveles de emisiones y las metas de electrificación del sector, es imperativa la necesidad de buscar métodos que contribuyan a la descarbonización de los procesos de construcción por parte de entidades con fuerte dependencia de maquinaria diésel, papel fundamental que cumple el Ministerio de Obras Públicas frente a sus procesos de obra.

Uno de los métodos utilizados ha sido la cooperación internacional a través del Programa Clima y Aire Limpio en Ciudades de América Latina (CALAC+). Este programa es una iniciativa regional financiada por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y ejecutada por Swisscontact. El objetivo principal es el enfoque regional de mejorar la calidad del aire y mitigar el cambio climático en cuatro ciudades de América Latina: Lima, Santiago, Ciudad de México y Bogotá a través de tres ejes temáticos.

- a) Transporte urbano menos contaminante.
- b) Incubadora de políticas para maquinaria móvil de construcción.
- c) Compartir, a nivel regional y global, una experiencia sistematizada sobre políticas exitosas, acciones y tecnologías rentables que permitan reducir el consumo de combustible, la contaminación atmosférica y las emisiones de carbono en el contexto urbano.

Por este motivo, el año 2023, una delegación del Ministerio de Obras Públicas y Ministerio del Medio Ambiente de Chile, realizó una misión técnica a la

ciudad de Oslo, Noruega. Reconocida como la más avanzada en el mundo en sitios de construcción de cero emisiones y electrificación de maquinaria. La electrificación de maquinaria de construcción viene posicionándose como una alternativa tecnológica viable para solucionar el problema de cambio climático y mejorar la calidad del aire. No obstante, las versiones eléctricas corresponden primordialmente a maquinaria pequeña menor a 8 toneladas. La mayoría de las tipologías de máquinas medianas entre 8 y 20 toneladas, y las mayores a 20 toneladas, de amplio uso en el sector de la construcción no se encuentran en versiones eléctricas fácilmente. Este obstáculo no impidió que la ciudad de Oslo propusiera metas ambiciosas como la de reducir el 95% de sus emisiones de CO2 para el año 2030 y contar con sitios de construcción cero emisiones para el año 2025.

El año 2024, nuevamente una delegación de ambos ministerios de Chile más la incorporación de otros ministerios del Perú y Colombia, realizaron una misión técnica a la ciudad de Londres, Inglaterra. La misión contempló encuentros bilaterales con instituciones de la ciudad de Londres y localidades cercanas. Se compartieron experiencias y avances en la descarbonización del transporte y la maquinaria de construcción, la definición de zonas de bajas emisiones, sensibilización de la población y actores relevantes, incentivos de bienestar económicos y tributarios para la progresión y sostenibilidad de las transiciones. Además, se observó como la contribución de los aportes en investigación y el apoyo de entidades no gubernamentales permitieron dar solución a retos logísticos en el suministro de electricidad para la operación del transporte público y la maquinaria de construcción.





En el contexto de ambas misiones internacionales se abordó la estrategia de transición a maquinaria de cero emisiones que incorpora incentivos económicos, relacionamiento interinstitucional de todas las entidades encargadas en hacer obras en la ciudad, registro y control de maquinaria, así como estímulos y ventajas a nivel de adquisiciones, licitaciones y demás condiciones habilitantes para que todos los sectores involucrados apoyen la iniciativa estatal. En cuanto a los aspectos técnicos, se realizaron visitas a constructores y proveedores de maquinaria, así como entidades responsables del suministro eléctrico. En terreno fue importante evidenciar ventajas adicionales por el uso de maquinaria eléctrica como la generación de menor ruido, lo que en palabras de los operarios favorece la comunicación entre los trabajadores de la obra y aporta con un entorno más tranquilo.

Con el objetivo de contar con mayores antecedentes técnicos y económicos, el programa CALAC+ financió el estudio **"Piloto de Electromovilidad en Chile: Adopción de Maquinaria de Construcción Eléctrica para el Ministerio de Obras Públicas"**, que detalla el proceso de evaluación de factibilidad para la electrificación de la flota de vehículos y maquinaria del MOP, proponiendo alternativas para su adquisición y operación.

El estudio recopiló información sobre las operaciones realizadas, los tipos de vehículos y maquinaria necesarios, así como los costos operativos asociados. En base a esta información, se identificaron los principales proveedores en el mercado de vehículos y maquinaria eléctrica que pudiera reemplazar a las contrapartes diésel actualmente en uso, considerando el fuerte impacto en la operación que tienen ciertas tipologías de vehículos y maquinarias en el MOP. Actualmente, en Chile se encuentran disponibles para su adquisición, maquinarias como tracto camiones, taxibuses, furgones para uso de laboratorio, cargadores frontales, montacargas, entre otros y que, además, debido a su presencia en Chile, posee un servicio de postventa consolidado y cuentan con lugares físicos como también stock de repuestos en diferentes sucursales. También, se contactaron diferentes proveedores e instaladores de infraestructura de carga de vehículos eléctricos y se clasificaron según experiencia y tipo de proyecto al que se adecúa cada uno. Asimismo, se analizaron las opciones de financiamiento disponibles para la electrificación de flotas en Chile.

En síntesis, debido a la optimización en operaciones, los vehículos eléctricos son actualmente más





YA ESTA EN CHILE LA NUEVA RETROEXCAVADORA

3CX ECO TIER4

N°1 EN FABRICACIÓN DE RETROEXCAVADORAS



MERCADO PÚBLICO
SOLUCIONES para la Comunidad

Cualquiera sea tu proyecto, tienes tu equipo JCB para el trabajo duro con la máxima potencia.

600 786 1000 | jcb.cl





rentables considerando la suma de los costos de adquisición y operación. Por ejemplo, para el caso de un tracto camión eléctrico, pese a que el costo de adquisición es mayor que su homólogo diésel, el costo valorado a 10 años de operación será menor que la operación diésel, dado que el costo anual de operar el tracto camión es un 18% más barato, causando un ahorro de presupuesto anual de operación de 700 mil dólares.

El estudio incluyó el desarrollo de una hoja de ruta en base al presupuesto ministerial, a las metas medioambientales planteadas por el gobierno y la priorización de los vehículos a reemplazar en una primera etapa, considerando el desarrollo de un análisis de los datos de costos de operación y adquisición de equipos eléctricos y la puesta en marcha de un posible proyecto piloto de maquinaria eléctrica en una faena de la Dirección de Vialidad. Se contempla indicadores de control y riesgos que se deben considerar al llevar a cabo cada etapa del proyecto, para finalmente describir el impacto que tendrá en la comunidad y en el ambiente debido a la reducción de ruido, que podría reducir de 63 [dBI] a 59 [dBI], lo que se traduce en la eliminación del 50% de ruido.

Para el proyecto es de vital importancia que los vehículos que se adopten estén debidamente homologados en el Ministerio de Transportes de Chile. La homologación se realiza para aquellos vehículos livianos y medianos, además de motocicletas, pero no para maquinaria de construcción.

Otra de las leyes que se han promulgado en el último tiempo para promover el crecimiento de la electromovilidad en Chile, es la Ley 21.505. Esta ley permite la exención del pago del permiso de circulación a todos aquellos vehículos eléctricos durante los primeros dos años desde su compra. Posteriormente, el costo del permiso aumentará paulatinamente desde un 25% a un 75% en un plazo de 2 a 8 años.

En cuanto a la regulación de la infraestructura de carga, la principal norma que regula instalaciones de infraestructura de carga de vehículos eléctricos es el documento de normativa técnica RIC N° 15, siendo la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) la entidad encargada de desarrollar y definir los lineamientos de la instalación eléctrica de cargadores.



Entrega de Equipo Imprimador SECMAIR en la Región de Los Ríos

El pasado 11 de marzo de 2025, se llevó a cabo la entrega de un equipo imprimador marca SECMAIR, modelo TOPSPRAYER.

El modelo TOPSPRAYER se caracteriza por su gran anchura de trabajo con barra de riego telescópica 4.8m y su alta tecnología de aplicación y control, con menús, instrucciones e instrumentación completamente en español, lo que garantiza un manejo sencillo y seguro para el operador, minimizando errores y tiempos de adaptación.



Desde mediados del año 2024, BAFCO AUSTRAL LTDA. asumió la representación oficial en Chile de los equipos SECMAIR, empresa francesa reconocida internacionalmente por su innovación en soluciones de mantenimiento vial, imprimación y riego asfáltico. BAFCO AUSTRAL, con sede en Santiago, mantiene su compromiso con la incorporación de equipamiento de alto estándar técnico y un robusto respaldo postventa, acompañando a sus clientes en todo el ciclo operativo.

Esta entrega representa un nuevo paso en la modernización del parque de maquinaria de la Dirección de Vialidad y reafirma el compromiso de BAFCO AUSTRAL con el desarrollo de la infraestructura vial del país.



Mauricio Sommella –msommella@bafcoaustral.cl – +56 9 66678774

www.bafcoasutral.cl

Komatsu Chile, soluciones integrales y respaldo continuo

Desde el acompañamiento técnico de su programa Komatsu Care, pilar fundamental en su enfoque postventa, hasta sus líneas complementarias de equipos especializados como Bomag y PowerScreen, la compañía ofrece un ecosistema completo que combina tecnología avanzada y eficiencia operativa en terreno.

En un contexto donde la productividad y eficiencia son fundamentales para el éxito operativo en industrias como la construcción, minería y forestal, Komatsu Chile se destaca no solo por la calidad de sus equipos, sino también por su enfoque en ofrecer soluciones que aseguran la continuidad sostenible del negocio. Esta visión se materializa en Komatsu Care, una iniciativa desarrollada en la casa matriz de la compañía en Japón, diseñada para brindar soporte continuo y maximizar el rendimiento de los equipos desde su primer día de operación.

Desde la compañía explican que esta propuesta va más allá del mantenimiento tradicional, pues ofrece un enfoque preventivo. “Komatsu Care proporciona una visión 360° del negocio, acompañando cada unidad desde su puesta en marcha hasta el final de su ciclo de vida en terreno. Entre sus características más destacadas se encuentra un sistema de monitoreo remoto, que permite a los operadores y equipos técnicos identificar códigos de error y posibles fallas antes de que se conviertan en problemas críticos. Esta capacidad de diagnóstico proactivo no solo minimiza el tiempo de inactividad, sino que también extiende considerablemente la vida útil de la maquinaria, garantizando que estén siempre preparadas para enfrentar el trabajo diario”, afirma **Carlos Zapata Fernández, gerente general de construcción, forestal, arriendos y usados de Komatsu Chile.**

El sistema se enfoca en ofrecer una cobertura integral en dos etapas, asegurando un soporte técnico especializado y personalizado para los equipos Tier 4, que incorporan tecnología avanzada de bajas emisiones y alta eficiencia energética. La primera fase abarca las primeras 2.000 horas de uso, asegurando el mantenimiento de todos los aspectos críticos, con especial atención en el sistema de tratamiento de emisiones y los filtros KDPF, componentes esenciales para cumplir con las normativas ambientales más exigentes.

La segunda fase cubre a las 4.500 horas, centrándose en una evaluación técnica exhaustiva que incluye una limpieza profunda de los filtros de partículas y la verificación del correcto funcionamiento del sistema de control de emisiones. Además, esta estrategia se refuerza con un respaldo técnico especializado que integra un sistema de monitoreo remoto basado en técnicas predictivas avanzadas como el análisis de aceite, medición de vibraciones, termografía, ultrasonido, telemetría y alineación, junto con la revisión constante de datos operativos.

A este ecosistema de soporte y monitoreo se incorpora Intelligent Machine Control (iMC), una solución que se integra a la tecnología Smart Construction que automatiza tareas operativas clave y simplifica el trabajo de los operadores y departamentos de ingeniería, estos estarán disponibles a fines del cuarto trimestre de este año a través de la división de arriendo de Komatsu.

Equipos como bulldozers y excavadoras ajustan automáticamente sus hojas de corte para alcanzar las cotas de diseño sin intervención manual constante, eliminando la necesidad de estacas físicas y reduciendo errores. Esta innovación permite trabajar incluso en condiciones de baja visibilidad y ha demostrado ventajas concretas en la construcción de caminos, zanjas para plantas solares, obras civiles, confección de taludes y mantenimiento de tranques de relave. Al optimizar

trayectorias y reducir el número de pasadas, mejora la precisión, acorta los tiempos de ejecución y contribuye a disminuir el impacto operativo en proyectos de movimiento de tierra en general.

Ecosistema operativo integral

Para fortalecer su propuesta de valor y ampliar su portafolio, Komatsu Chile ha desarrollado un ecosistema operativo que integra líneas complementarias de maquinaria. Esto permite ofrecer equipos especializados que optimizan el rendimiento en aplicaciones críticas como compactación de suelos y procesamiento de materiales. Dentro de estas líneas, destacan Bomag y Powerscreen, marcas reconocidas a nivel global por su tecnología avanzada y excelente desempeño.

Algunos de los equipos que recientemente llegaron al mercado nacional son los modelos Bomag BW211 de 10ton y el BW212 de 12ton Tier IV de origen alemán, que incorporan un motor que cumple con las últimas normativas ambientales europeas, integra sistemas electrónicos avanzados como Terramiter y BOMAP, diseñados para optimizar el proceso de compactación, mejorando la eficiencia energética y reduciendo costos operativos. El primero calcula el número óptimo de pasadas para evitar la sobrecompactación y el desperdicio de combustible, el segundo ofrece una interfaz detallada que monitorea el progreso en tiempo real, mientras que el sistema más reciente utiliza una pantalla interactiva que permite a los operadores visualizar el avance de la compactación mediante colores, identificando áreas completamente compactadas y evitando el desgaste innecesario.

En esta misma línea de innovación y versatilidad, se encuentra Powerscreen, línea enfocada en soluciones para el procesamiento de materiales en minería, construcción y producción de áridos. Sus line-ups incluyen equipos de selección, como las series Chieftain 1400, 1700 y 2100, que destacan por su capacidad para separar múltiples productos simultáneamente, y el Titan, diseñado para manejar materiales de gran tamaño en proyectos de minería pesada. Además, ofrece chancadores primarios, secundarios y de impacto, ideales para reducir grandes bloques de roca y producir materiales estabilizados para proyectos de infraestructura a gran escala.

Mirando hacia el futuro, Komatsu Chile está trabajando en la integración de nuevas tecnologías híbridas para expandir sus servicios y responder a las demandas de un mercado cada vez más consciente del impacto ambiental. Esto incluye la incorporación de excavadoras híbridas de 35ton y balde de 2.2 m3 de nueva generación. Estas unidades combinan motores eléctricos y de combustión interna, aprovechando sistemas de recuperación de energía para reducir el consumo de combustible en operaciones pesadas. Esta visión reafirma el compromiso de Komatsu con la sostenibilidad y eficiencia operativa, buscando elevar los estándares de la industria de la maquinaria.



SENDAS MULTIPROPÓSITO PREFERENTES

Por: Jaime Campos Canessa
Jefe Departamento de Seguridad Vial

INTRODUCCIÓN

En Chile existe un programa de Pavimentos Rurales, cuya medida principal es el primer tratamiento asfáltico sobre una vía que previamente era de tierra. Como solo se busca aumentar la conectividad (sin mejoramientos geométricos de la calzada), se observa un aumento de la velocidad de operación, incompatibles con la presencia de usuarios vulnerables que comúnmente utilizan este tipo de caminos (peatones, ciclistas y jinetes).

Cabe destacar que este programa se desarrolló en las zonas más rurales y busca, fundamentalmente, mejorar la calidad de vida de los habitantes de los sectores aledaños a las rutas, gracias a la disminución del polvo en verano y barro en invierno. Además, la reducción de partículas contaminantes ayuda a obtener una mayor visibilidad y mejora condiciones ambientales para el desarrollo de la fruticultura y cultivos en las zonas adyacentes al camino.

Debido a la estrechez del perfil transversal, los usuarios no motorizados enfrentan la necesidad de circular a corta distancia de los flujos vehiculares. Además, si las líneas de borde no están adecuadamente demarcadas, en general, los peatones deben circular por la calzada, lo que está explícitamente prohibido por la Ley de Tránsito de Chile. Esta situación, además

de forzar a los peatones a incumplir la Ley, eleva el riesgo de ocurrencia de atropellos a alta velocidad, los que suelen tener consecuencias fatales para usuarios vulnerables.

CONSIDERACIONES GENERALES

Al proyectar, construir y mantener un pavimento rural con alta presencia de usuarios vulnerables, en la medida de lo posible se debe considerar tres resguardos esenciales para la seguridad de las personas:

- a) Senda Multipropósito Preferente en capas de protección o estructurales (en ausencia de veredas formales): sobre la capa de rodadura, inmediatamente por fuera de la demarcación de líneas de borde (Ancho Mínimo=1,2 metros).
- b) Velocidad máxima a señalar: con señales reglamentarias RR-1 (como máximo 50 km/h).
- c) Canalización de la vía: mediante hitos de arista, delineadores verticales y direccionales.

EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE SENDAS MULTIPROPÓSITO PREFERENTES

Se muestran a continuación las configuraciones de aplicación de sendas multipropósito preferentes en

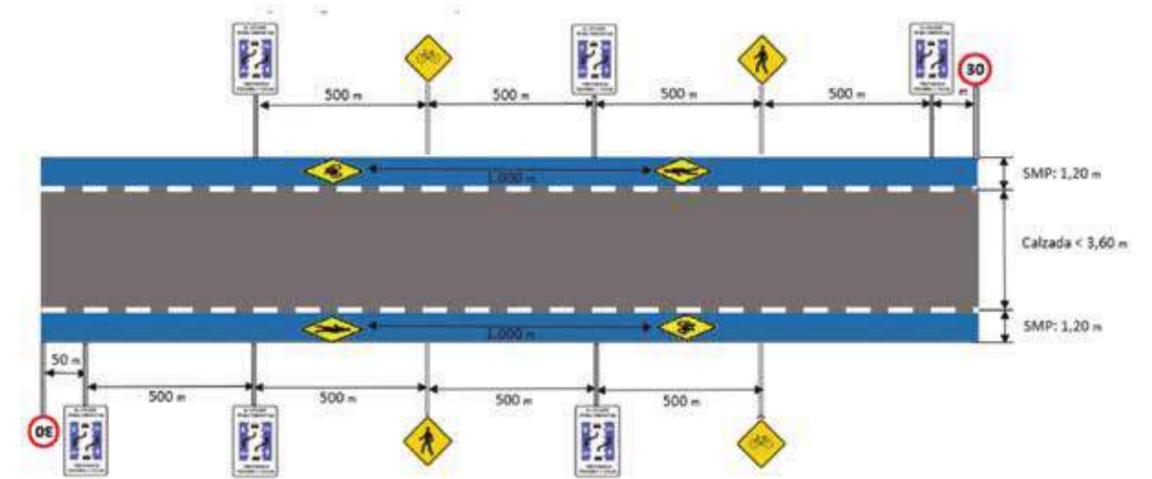


Figura 1. Senda Multipropósito Preferente con ancho de solución superficial menor o igual a 5 metros.

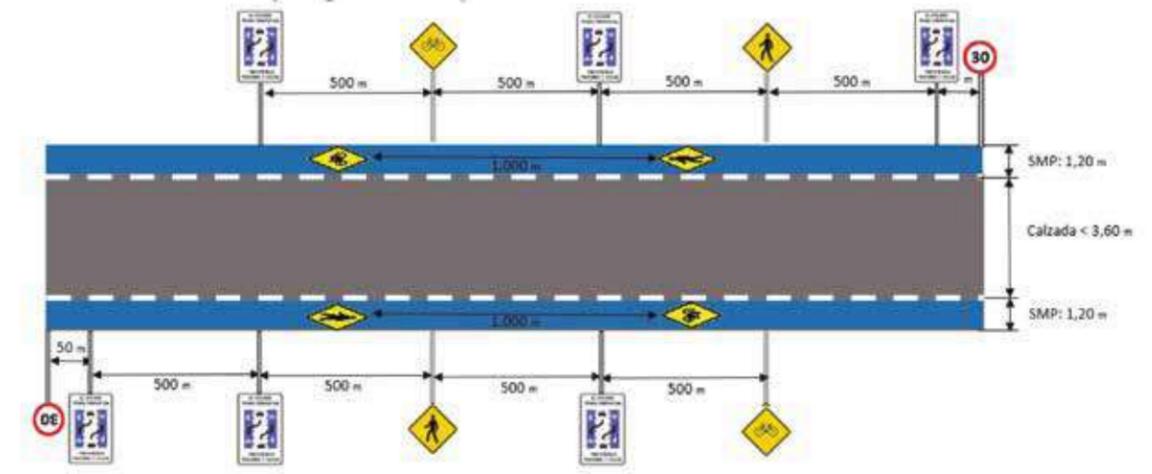


Figura 2. Senda Multipropósito Preferente con ancho de solución superficial entre 5 a 6 metros.

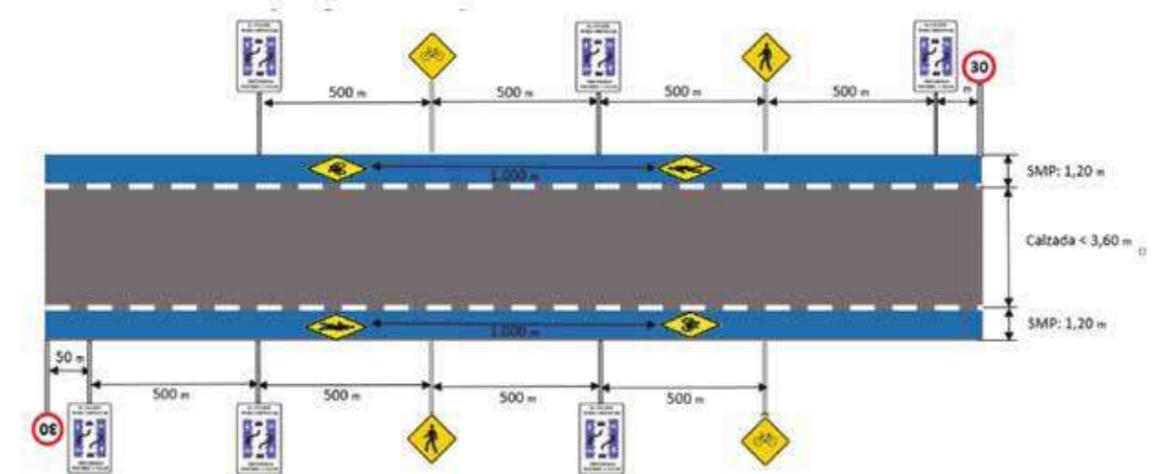


Figura 3. Senda Multipropósito Preferente con ancho de solución superficial entre 6 a 7 metros.

pavimentos rurales con tránsito regular de peatones y ciclistas, cuya velocidad máxima señalizada dependerá del ancho de la calzada:

OBRAS COMPLEMENTARIAS

La inserción de Sendas Multipropósito Preferentes en pavimentos rurales requerirá la incorporación de algunas operaciones complementarias de seguridad vial:

a) Reductores de velocidad: para asegurar velocidades de operación acordes a la presencia de usuarios vulnerables, se requiere el uso de reductores de velocidad del tipo resaltos, de acuerdo al Decreto N°200 actualizado del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

b) Borrado de demarcación de eje: eventualmente la adaptación de pavimentos rurales existentes con demarcación convencional de líneas, requerirá del borrado de la demarcación del eje (cuando la calzada de circulación sea menor de 5 metros de ancho). Esto es esencial para mantener la incertidumbre en el conductor, de que no puede desplazarse a altas velocidades, y que debe preocuparse tanto de los usuarios vulnerables como de los vehículos que puedan ir en sentido contrario.

c) Retiro de basuras y desechos: para mantener limpias las Sendas Multipropósito Preferentes que estarán pintadas de color azul en toda su extensión.

d) Roce y Despeje de Faja: para mantener la visibilidad en general del trazado del camino.

e) Señalización Horizontal: para demarcación de la Senda Multipropósito Preferente, se requiere de líneas y símbolos, más la instalación de tachas reflectantes.

f) Señalización Vertical: la adecuada

utilización por parte de todo tipo de usuarios de estas vías, necesita una campaña de concientización y de señales verticales que establezcan que dichas vías deben ser compartidas por conductores y peatones y/o ciclistas inclusive (en el caso específico de sendas multipropósito preferentes). Estas señales pueden ser, por ejemplo, las siguientes:

CONCLUSIONES

Para aplicar el concepto de sendas multipropósito preferentes en Chile, se debe considerar lo siguiente:

a) Diseño de carretera adaptado: Diseñar carreteras rurales de bajo tránsito con esta nueva modalidad de franjas de borde, contribuirá a reducir la velocidad y mejorar la seguridad, por lo tanto, se espera que esta medida salvará vidas.

b) Educación y conciencia: Implementar campañas de educación y conciencia para los conductores sobre la importancia de respetar las velocidades y las normas de tránsito en carreteras rurales será esencial, sobre todo al inicio de esta campaña.

c) Análisis de la velocidad de operación: Se debe realizar un análisis de la velocidad en carreteras rurales de bajo tránsito para determinar si la aplicación de esta configuración de bordes es adecuada. Es necesario entonces el uso de radares de velocidad en tramos de prueba.

d) Monitoreo y evaluación: Monitorear y evaluar el impacto de este diseño de carretera, sobre todo en la reducción de accidentes en carreteras rurales de bajo tránsito.

e) Colaboración internacional: Colaborar con expertos internacionales para compartir conocimientos y experiencias en estos diseños de carreteras.



Productividad asegurada con la nueva TrafficJet™ Xpress.

Superamos las expectativas mucho más rápido de lo que imaginas.

- ✓ Menos consumo de energía
- ✓ Laminación instantánea después de la impresión
- ✓ Tecnología con tintas UV-LED True Traffic Color
- ✓ Proceso de mantenimiento simplificado
- ✓ Garantía de hasta 12 y 15 años para películas reflectivas tipo IV y XI con OL-1000 Protección UV y Anti-Graffiti
- ✓ Sobrelaminados de protección para limpieza de Graffiti o Anti-rocío
- ✓ Sistema de impresión certificado, de acuerdo a Especificación de Manual de Carretera



Garantiza la calidad de tus señales viales con la nueva TrafficJet™ Xpress.

Contáctanos para obtener más información.
deborah.vergara@averydennison.com | +56 9 7210.2045



TrafficJet™ Xpress: tecnología que está transformando la producción de señalización vial



La señalización desempeña un papel esencial en la seguridad vial, y su fabricación está evolucionando para atender a las demandas por mayor durabilidad, eficiencia y sostenibilidad. En este escenario, Avery Dennison presenta TrafficJet™ Xpress, un sistema de impresión digital avanzado que está redefiniendo los estándares del sector.

Eficiencia y sostenibilidad en la producción

Los métodos tradicionales de fabricación de señales viales, como serigrafía y corte electrónico, incluyen diversas etapas que prolongan el tiempo de la producción y requieren más mano de obra, además de ser menos sostenibles. Con TrafficJet™ Xpress, este proceso se simplifica, permitiendo una impresión rápida y precisa directamente sobre películas retrorreflectivas. El resultado es un sistema más ágil, eficiente y con menos impacto ambiental, ya que elimina el uso de solventes pesados y reduce el consumo energético con tecnología de curado UV Led.

Tecnología para mayor desempeño

TrafficJet™ Xpress incorpora la tecnología de tinta UV-LED True Traffic Color™, que garantiza colores uniformes y precisos, esenciales para la estandarización y visibilidad de las señales viales. Además, el sistema cuenta

con laminación instantánea, lo que agiliza el proceso productivo y aumenta la eficiencia sin comprometer la calidad.

Otro diferencial es la certificación GreenGuard Gold, que asegura la baja emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), convirtiendo el ambiente de trabajo más seguro y contribuyendo en la sostenibilidad del sector.

Más protección y durabilidad

El Sistema de Impresión Digital TrafficJet™ Xpress de Avery Dennison cuenta con sobrelaminados de protección que se utilizan como parte del proceso productivo. Entre ellos se encuentra el OL-1000 Anti-Graffiti que facilita la remoción de solventes, marcadores y adhesivos sin necesidad de sustitución de la señal. Por otro lado, cuenta con el OL-1200 Anti-Rocío que previene la formación de gotas de agua, manteniendo la reflectividad uniforme en condiciones adversas. Ambas protegen frente a los rayos UV, incrementan la durabilidad y aumentan la reflectividad de las señales viales.

Cuando combinados con películas retrorreflectivas de alto desempeño, como OmniCube™ Tipo XI de Avery Dennison, las señales viales producidas con TrafficJet™ Xpress y el OL-1000 Anti-Graffiti pueden tener

una durabilidad de hasta 15 años, reduciendo los costos de mantenimiento y aumentando la eficiencia operativa para concesionarias y entidades públicas.

Impacto en ciudades y autopistas

La adopción de la impresión digital en la señalización vial tiene impactos significativos en la gestión de infraestructuras urbanas y viales. Además de proporcionar mayor uniformidad en los colores y en la calidad de las señales, el sistema posibilita un mantenimiento más eficaz, reduciendo la necesidad de reposiciones frecuentes y contribuyendo para una gestión más sostenible de los recursos.

La impresión digital permite agregar códigos variables que identifiquen a cada señal vial logrando obtener una trazabilidad completa de la misma pudiendo identificar cuándo fue fabricada, por quién, sobre qué tecnología reflectiva y poder definir una durabilidad esperada y un tiempo de reposición.

Desmitificando la impresión digital

A pesar de los beneficios comprobados, aún existen mitos sobre la durabilidad de la impresión digital. Una preocupación común es la decoloración, pero el uso de las tintas True Traffic Color™ junto con el sobrelaminado de protección impiden este problema, garantizando alta resistencia a los rayos UV. Además, la utilización de sobrelaminados es fundamental para mantener la integridad de la impresión a lo largo del tiempo.



Otro mito es que existe desregulación y falta de control sobre el desempeño de las señales impresas. Sin embargo, el Sistema de Impresión Digital TrafficJet™ Xpress cumple y excede los estándares locales e internacionales que garantizan durabilidad, rendimiento, color y reflectividad.

El futuro de la señalización vial

TrafficJet™ Xpress representa un hito en la evolución de la fabricación de señales viales, combinando innovación tecnológica, eficiencia operativa, cumplimiento de normas locales e internacionales y compromiso ambiental.

Con mayor durabilidad, estandarización y reducción de costos, esta solución está redefiniendo los estándares de la industria e impulsando la construcción de autopistas más seguras y sostenibles para el futuro.



APLICACIÓN DE CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO PARA EL CONTROL DE POLVO, Y ESTABILIZACIÓN DE CAMINOS RURALES EN LA REGIÓN DE ÑUBLE.

Por: Evelyn Aguiar Valenzuela
Ingeniero Civil - Jefa del Departamento de Conservación y Administración Directa

"En la región de Ñuble, donde la agricultura es uno de la principal fuente de sustento, el tráfico vehicular en los caminos rurales genera problemas significativos de polvo, afectando tanto la salud de los habitantes como la calidad de los cultivos. Este desafío propone la utilización de cloruro de magnesio hexahidratado como una solución efectiva para controlar las emisiones de polvo y estabilizar los caminos, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida y al uso responsable del recurso hídrico."

La red vial de la Región de Ñuble representa un elemento fundamental para el desarrollo económico y social de la zona, ya que facilita la conectividad entre comunidades y promueve el acceso a servicios esenciales. Sin embargo, el constante aumento del tráfico vehicular y las condiciones ambientales han llevado a la aparición de problemas significativos de polución en estos caminos, afectando tanto la calidad de vida de los habitantes en términos de salud. Ante este desafío, es imperativo abordar la búsqueda de soluciones efectivas y sostenibles para la mantención de nuestros caminos.

Principalmente en los caminos rurales de Ñuble, el tráfico constante de vehículos en caminos sin pavimentar genera un aumento de polvo, lo que provoca problemas respiratorios en la población y contamina las cosechas. Durante los meses de verano, la falta de humedad acentúa estos problemas, haciendo imperativo buscar soluciones técnicas que mitiguen el impacto del polvo y favorezcan la estabilidad de los caminos.

Como Dirección de Vialidad, se hace indispensable responder a las necesidades de los habitantes, ya que el polvo en suspensión que se genera en el verano es uno de los requerimientos más reiterados en cada reunión o ley del Lobby que se tiene semanalmente, por lo que la erosión del suelo se han convertido en preocupaciones urgentes del Mantenimiento de Caminos en la Región de Ñuble que afectan tanto la seguridad vial como la salud de las comunidades circundantes.

Para ello el Equipo de Conservación a determinado realizar Contratos de Conservación denominados: "Conservación de la red vial, Conservación y Aplicación de supresor de polvo para varios caminos de la provincia de Diguillín, Punilla e Itata (según corresponda), Región de Ñuble", que aborden una solución para la temporada estival, referidos a la conservación y aplicación de supresor de polvo para varios caminos de la red vial de cada provincia, para diversos caminos de ripio y/o tierra mediante la ejecución de trabajos de Reperfilado con compactación, incorporando además la adición de un supresor de polvo con el objeto de resolver los problemas de polución generados en dichos caminos, situación que, tal como hemos mencionado anteriormente, afecta la calidad de vida de los usuarios y vecinos que habitan y desarrollan actividades alrededor de los citados caminos.

A continuación se describe brevemente el Cloruro de Magnesio Hexahidratado, sus principales objetivos y la especificación técnica utilizada en los contratos de Conservación.

DESCRIPCIÓN DEL CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO

El cloruro de magnesio hexahidratado ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) es un compuesto químico que se utiliza en la industria y la construcción por sus propiedades higroscópicas, que permiten atraer y retener la humedad del aire. Esto lo convierte en un agente eficaz para el control del polvo en superficies de caminos no pavimentados. Además, actúa como un estabilizador, mejorando la

resistencia de las capas de suelo.

OBJETIVOS DEL USO DE CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO

- Control de Polvo: Mitigar la generación de polvo en caminos rurales, mejorando la calidad del aire y reduciendo problemas respiratorios en la población.

- Estabilización del Terreno: Fortalecer y estabilizar la superficie del camino, alargando su duración y reduciendo los costos de mantenimiento.

- Sostenibilidad Ambiental: Utilizar un método que minimice el impacto ambiental, principalmente concentrado en disminuir la utilización de agua para la reducción de polvo en los caminos.

METODOLOGÍA DE APLICACIÓN

1. Evaluación Inicial: Realizar un diagnóstico de las condiciones de los caminos rurales seleccionados, identificando los puntos críticos donde se requiere intervención, principalmente, dado que los recursos financieros son limitados, se priorizan los sectores donde se encuentran las casas, dejando en segundo orden, los sectores con cultivos.

2. Preparación de la Superficie: Limpiar y nivelar las áreas seleccionadas para garantizar una aplicación uniforme del cloruro de magnesio, esto se realiza mediante un reperfilado y compactación del camino.

3. Aplicación del Cloruro de Magnesio: Disolver el cloruro de magnesio hexahidratado en agua y aplicar en la superficie del camino a razón que determine la Especificación técnica a utilizar, dependiendo de las condiciones específicas del terreno. Esta aplicación debe cumplir con la calidad exigida en la especificación técnica la que será controlada por Laboratorio Regional de Vialidad.

4. Monitoreo y Mantenimiento: Realizar un seguimiento del efecto del tratamiento, ajustando la frecuencia de reaplicación según sea necesario, especialmente en periodos de alta sequedad, dado que las temperaturas en la Región de Ñuble han alcanzado los 41°C. También se debe reaplicar en ocasiones en que hayan caído precipitaciones entre los periodos de octubre a febrero.

RESULTADOS ESPERADOS

- Reducción significativa de la polución por polvo en los caminos tratados.

- Mejora en la resistencia y durabilidad de la superficie vial.

- Disminución de costos de mantenimiento a largo plazo debido a la estabilización del terreno.

La aplicación de cloruro de magnesio hexahidratado reducirá significativamente las emisiones de polvo, mejorando así la calidad del aire, disminuyendo la contaminación de los cultivos aledaños a los caminos y evitará problemas de salud a los habitantes del sector. Asimismo, se espera que los caminos presenten una menor erosión, resultando en una infraestructura más durable y segura para el transporte agrícola.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA UTILIZADA EN LOS CONTRATOS DE CONSERVACIÓN Y APLICACIÓN DE SUPRESOR DE POLVO PARA VARIOS CAMINOS DE LA REGIÓN DE ÑUBLE.

Operación: **7.306.01D02**

Nombre: **REPERFILADO CON COMPACTACIÓN CON RIEGO QUE INCORPORA CLORURO DE MAGNESIO (KM)**

1.- Descripción y Alcances

Esta operación se refiere a los trabajos necesarios para reconfigurar la plataforma de los caminos de grava o tierra, incluyendo cunetas, a una condición lo más parecida a la primitiva de diseño o a un diseño original, incluyendo además la compactación de la plataforma mediante el uso de Rodillo Compactador y la adición de un riego que incorpora la adición de cloruro de magnesio con la finalidad de controlar el polvo presente en dichos caminos. Estos trabajos se ejecutarán en aquellos sectores que se indica en los cuadros de obra o instrucciones que imparta la Inspección Fiscal. Se incluye el retiro de los cordones producidos al reconfigurar cunetas u otros cordones existentes que interfiera con el saneamiento de la plataforma.

2.- Materiales

Los materiales que se emplearán en esta operación deberán corresponder a Cloruro de Magnesio según sus requisitos

3.- Procedimientos de trabajo

Reperfilado:

El trabajo consistirá en reacondicionar el perfil del camino lo más fielmente posible a las condiciones y normas de diseño primitivo, eliminando mediante motoniveladora, tanto baches como deformaciones longitudinales (ahuellamiento y acumulación de materiales), y deformaciones transversales (ondulaciones y calaminas). Además, se comprende proporcionar bombeos y peraltes, reacondicionamiento de cunetas, procediendo a escarificar, si fuese necesario, el material ocasionalmente consolidado, que dificulte la buena terminación de la operación.

La reconfiguración de cunetas existentes incluirá la remoción de los materiales allí depositados, tales

Origen	Cloruro de magnesio hexahidratado de origen mineral
Aplicación	Como solución líquida
Densidad	1,25 gr/ml +/- 0,02
PH	Entre 4 y 5, a 25° C.

como escombros, clastos y otros, asegurándoles pendientes longitudinales y una sección transversal uniforme. Se deberá contemplar especialmente el retiro de material acumulado que altere el normal drenaje y evacuación de aguas hacia las obras de saneamiento.

A fin de evitar la reincorporación del material de sobre tamaño (diámetro superior a 3"), deberá disponerse el retiro en forma manual de éste, y su traslado a botadero propuesto por el Contratista y autorizado por la Inspección Fiscal.

Los trabajos de reperfiladura deberán iniciarse desde las cunetas hacia el centro del camino, de modo de recuperar todo el material que normalmente el tránsito desplaza hacia los costados, reincorporándolo a la calzada.

Compactación:

Se procederá a escarificar toda la superficie de la calzada existente en una profundidad de 15 cm, o hasta que se logre eliminar el ahuellamiento y los baches existentes, eliminando de inmediato el sobre tamaño superior a 75 mm (3").

Luego se procederá a revolver, acordonar y regar el material existente hasta que, debidamente homogeneizado, alcance la humedad óptima de compactación. Enseguida se perfilará, tal como se ha indicado más arriba, y se compactará hasta alcanzar, a lo menos, 95% de la D.M.C.S., según el Método 8.102.7 del MC-V8 u 80% de la Densidad Relativa, según el Método 8.102.8 del MC-V8. La consolidación del material se deberá realizar desde los bordes de la calzada hacia el eje del camino.

El equipo a utilizar para la realización de los trabajos estipulados en la presente especificación corresponderá a un rodillo vibratorio autopropulsado de 8 a 14 toneladas estático.

Recepción:

La recepción del reperfilado deberá ser solicitada por

el contratista, y la inspección fiscal tendrá un plazo de 2 días hábiles contados desde la fecha de la solicitud para revisar los trabajos, y entregar su visto bueno o bien realizar las observaciones en los casos que corresponda, los cuales deberán ser subsanados de acuerdo a las instrucciones que imparta la inspección fiscal. El contratista podrá comenzar con la aplicación del supresor de polvo, contando siempre con el visto bueno de la inspección fiscal, salvo en aquellos casos en que la inspección fiscal exceda el plazo de 2 días hábiles para la revisión del reperfilado presentado por el contratista.

Riego que incorpora supresor de polvo:

El supresor de polvo de cloruro de magnesio deberá depositarse en forma de riego uniforme en la plataforma de los caminos considerados en el proyecto, a una razón de 4,0 litros/m², lo cual deberá completarse en cuatro (4) pasadas sobre la plataforma del camino.

Se deberá disponer en todos los camiones que ejecuten la aplicación del supresor de polvo, de una barra de aspersión con boquillas metálicas, que permitan un riego presurizado, homogéneo y uniforme de la solución. El ancho de la barra, debe permitir un riego por pasada de a lo menos 2,5m de ancho.

Previo a la aplicación del supresor de polvo, la empresa contratista deberá entregar al Inspector Fiscal un certificado de control de calidad emitido por la empresa del origen de la carga que demuestren los parámetros químicos y rangos de aceptación del producto.

Controles:

Calidad: el producto deberá cumplir con los requisitos químicos especificados en el proyecto, y en caso de detectarse incumplimientos respecto de lo exigido, ya sea a través de toma de muestras tomadas en terreno, se deberá re aplicar el producto en la totalidad de la dosis especificada en el proyecto.

Densidad: Se deberá contar con una probeta graduada de volumen necesario para medir la densidad del producto previo a su aplicación, lo cual se verificará al pie del camión regador. En caso que la densidad medida en terreno no cumpla con la densidad especificada en el proyecto, el inspector fiscal deberá rechazar la carga, y no será aplicada en terreno hasta cumplir con la densidad requerida.

Dosis de aplicación: se controlará mediante bandejas metálicas dispuestas bajo al andar del Camión regador. Esta dosis se controlará en cada uno de los riegos de supresor de polvo dispuestos en el proyecto, y la suma de ellas corresponderá a la dosis requerida en la presente especificación. En caso que la dosis medida en terreno no cumpla con la dosis especificada en el proyecto, se deberá aplicar un riego adicional que complete la dosis exigida en el proyecto. Cada una de las dosis de aplicación deberán medirse por cada tramo de 0,4 km. En el caso que el tramo a medir posea una longitud inferior a 0,4km, entonces se medirá igualmente la dosis correspondiente.

Material Particulado post aplicación: el nivel de polvo post aplicación deberá cumplir con un umbral

máximo de 1.000 micrones para la medición del PM (10), volumen que deberá ser medido entre el día 30 y el día 35 contados a partir de realizada la aplicación del supresor de polvo, en ambas pistas, es decir existirá una medición independiente para cada pista de la carpeta del camino.

Antes de realizar la medición con material particulado, se deberá entregar un certificado de calibración del equipo extendido por un laboratorio especializado, con una fecha de emisión máxima de 30 días corridos antes de la fecha en que se realicen las mediciones.

El equipo de medición particulado requerido debe ser capaz de obtener directamente las partículas de polvo de tamaño PM (10) través de un fotómetro láser, entregando resultados para concentración de partículas, bajo una frecuencia de 5 segundos.

Las mediciones deberán realizar en un rango de entre 30km/hora y 50 km/hora, y en ningún caso deberá medirse en condiciones de lluvia o con presencia de agua u otro líquido que no sea el supresor de polvo especificado en el proyecto.

El aspirador del equipo debe instalarse en el parachoques trasero del vehículo, justo detrás de la

E

CONSTRUCTORA
ECOFER
20 años de experiencia

Nuestra experiencia al servicio del MOP,
por más grandes proyectos

contacto@constructoraecofer.cl | 41 2952727 - 41 2952929 | Avda. Pedro de Valdivia #317 - Concepción

Resultado medición material particulado post aplicación	Dosis requerida en caso de incumplimiento en la medición post aplicación de supresor de polvo.
Mayor a 1.000 micrones y menor o igual a 2.000 micrones	Se deberá aplicar un (1) riego adicional en una dosis de 1litro/m2.
Mayor a 2.000 micrones y menor o igual a 3.500 micrones	Se deberán aplicar dos (2) riegos adicionales en una dosis de 1lt/m2 cada uno.
Mayor a 3.000 micrones y menor o igual a 5.000 micrones	Se deberán aplicar tres (3) riegos adicionales en una dosis de 1lt/m2 cada uno.
Mayor a 5.000 micrones	Se deberán aplicar cuatro (4) riegos adicionales en una dosis de 1lt/m2 cada uno.

rueda trasera, de manera de obtener directamente la cantidad de polvo generada por la tracción del neumático, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante del equipo.

Limitaciones y otros requerimientos:

En general, no se debe aplicar el supresor de polvo, en condiciones de lluvia o cuando la temperatura atmosférica sea menor que 7°C.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. Esta operación deberá mantenerse hasta su recepción única y los botaderos deberán regirse por las especificaciones ambientales generales y disposiciones estipuladas en la sección 7.207 del MC-V7, edición y complementos vigentes a la fecha de licitación.

La seguridad de los trabajos debe cumplir con los requisitos establecidos en el proyecto y en las disposiciones de 7.205 del MC-V7, edición y complementos vigentes a la fecha de licitación.

4.- Unidad de medida y pago

La unidad de medida y pago será el KILOMETRO (Km) de camino con Reperfilado con Compactación Con Riego que Incorpora Cloruro de Magnesio, conforme a las presentes especificaciones incluyendo todas las operaciones necesarias para ejecutar correctamente este ítem, por ejemplo, los trabajos de reperfilado, compactación, la incorporación del supresor de polvo en las dosis y calidad señaladas en el proyecto, la medición del material particulado, los certificados, controles y ensayos del suministro. El precio unitario será plena compensación por todas las operaciones necesarias para ejecutar el ítem conforme a estas especificaciones.

EXPERIENCIAS EN CHILE DE ESTABILIZACIÓN CON CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO

La aplicación de cloruro de magnesio hexahidratado como una solución potencial para estos desafíos, incluyendo experiencias exitosas de estabilización en otras regiones de Chile, tales como la Región de La Araucanía, en varias localidades rurales de esta región, se ha implementado la aplicación de cloruro de magnesio hexahidratado en caminos secundarios. Los resultados han mostrado una notable reducción en la generación de polvo, especialmente en condiciones climáticas secas. La comunidad ha reportado mejoras en la calidad del aire y una disminución en problemas respiratorios, lo que ha contribuido a una mejor calidad de vida.

También se han realizado estabilizaciones en la Comuna de San Vicente de Tagua Tagua y Cabildo, Región de Valparaíso, donde se ha utilizado cloruro de magnesio en caminos rurales de esta zona para mejorar la estabilidad del suelo. La implementación ha permitido reducir los costos de mantención de los caminos, ya que la necesidad de reparaciones frecuentes ha disminuido significativamente. Este proyecto ha servido como modelo para otras comunas que buscan soluciones sostenibles y el seguimiento realizado durante varios meses ha demostrado una efectividad sostenida en el control de polvo, permitiendo que se mantenga la calidad del camino sin necesidad de intervenciones constantes.

DESVENTAJAS DETECTADAS EN USO DE CLORURO DE MAGNESIO HEXAHIDRATADO EN LA REGIÓN DE ÑUBLE.

La aplicación de técnicas de "Reperfilado con Compactación Con Riego que Incorpora Cloruro

de Magnesio" en caminos rurales puede tener varias ventajas, pero también presenta desventajas, especialmente en contextos donde hay lluvias y áreas de cultivos. A continuación, se detallan algunas de las principales desventajas:

1.- Efectos de la Lluvia en la Efectividad del producto: El cloruro de magnesio puede ser solubilizado por la lluvia, lo que significa que su efectividad para controlar el polvo y estabilizar caminos puede disminuir significativamente después de una precipitación. Esto puede llevar a la necesidad de reaplicar el producto con frecuencia. Es por ello que solo debe ser aplicado en condiciones climáticas favorables

2. Contaminación del Suelo y Cultivos: El escurrimiento del cloruro de magnesio durante las lluvias puede contaminar suelos agrícolas cercanos y afectar la salud de los cultivos. Se ha detectado que los altos niveles de salinidad pueden ser perjudiciales para las plantas, inhibiendo su crecimiento y reduciendo el rendimiento, lo que puede traer consecuencias económicas para los dueños de los cultivos.

3. Desgaste de la Infraestructura: Las lluvias intensas pueden provocar el escurrimiento y lavado del cloruro de magnesio, lo que puede requerir un mantenimiento frecuente de los caminos para asegurar su estabilidad y funcionalidad. Esto implica costos adicionales para el mantenimiento de los caminos y seguridad de los usuarios.

DESAFÍO DEL MANTENIMIENTO DE CAMINOS EN LA REGIÓN DE ÑUBLE CON ENFOQUE EN LA POLUCIÓN Y SOLUCIONES SOSTENIBLES.-

Uno de los principales factores de polución en nuestros caminos es la generación de polvo y emisiones contaminantes, que son exacerbadas en épocas de verano, por la falta de un adecuado mantenimiento. Estas condiciones no solo deterioran la calidad de vida de quienes habitan en las cercanías de estas vías, sino que también impactan negativamente en el rendimiento de la infraestructura misma, aumentando los costos de reparación y mantenimiento. Para abordar estos desafíos, es fundamental implementar soluciones sostenibles que contemplen una mantención proactiva de los caminos. Entre las estrategias a considerar se encuentran:

1. Uso de Materiales Ecológicos: Incorporar técnicas y materiales que reduzcan la emanación de polvo, como el empleo de estabilizantes que minimizan la erosión y mejoran la durabilidad del mantenimiento, que fomentan el uso responsable del recurso hídrico y optimización de éste.

2. Tecnologías Innovadoras: Integrar soluciones tecnológicas como reciclado granular con aplicación de estabilizador o tratamientos que mejoran la

impermeabilidad de las superficies puede ser una vía efectiva para mitigar el polvo y el impacto ambiental, así como los costos operacionales y de mantenimiento en mediano a largo plazo.

En este contexto, el Ministerio de Obras Públicas está comprometido a trabajar en la implementación de un plan regional que contemple estas y otras medidas. La colaboración entre autoridades, comunidades y expertos será esencial para avanzar hacia caminos más sostenibles y efectivos en la Región de Ñuble. Transformando los desafíos de la polución en oportunidades para construir un futuro más saludable y seguro para todos.

Bajo este contexto el cloruro de magnesio hexahidratado no solo es eficaz en la reducción del polvo, sino que también promueve la conservación del agua, un recurso cada vez más escaso. Al evitar el riego constante de los caminos para controlar el polvo, se contribuye a la sostenibilidad del entorno agrícola de Ñuble. Además, una reducción en el polvo puede tener un impacto directo en la salud pública, disminuyendo los problemas respiratorios y mejorando la calidad de vida de sus habitantes. Por lo tanto se presenta como una alternativa viable y sostenible para el control de polvo y la estabilización de caminos en la región de Ñuble.

Sin embargo, dado que cuenta con algunas desventajas, en termino de costos a largo plazo, como algunos problemas al escurrir en los predios aledaños con cultivos, como Dirección regional de Vialidad nos encontramos trabajando en continuar investigando y monitoreando los efectos a largo plazo de esta solución en otros contextos agrícolas y rurales, por lo tanto hemos estado probando otros productos que probablemente presenten mejores respuestas ante estas necesidades.

Dentro de los productos que se están probando en la Región se encuentran: **Supresor de polvo en base a polímeros Dust-Tech** que es un plástico líquido transparente con un tamaño de partícula de 10 micras, básicamente se se mezcla con agua y se aplica sobre la zona con mayor concentración de polvo. Una vez curado, el polímero supresor de polvo sella los 5 a 30 mm superiores del material. Dentro de sus beneficios, se encuentra su resistente al viento y al agua, la reducción del consumo de agua hasta en un 63%, respetuoso con el medio ambiente, el material se puede reciclar y finalmente el mantenimiento reducido hasta un 41%.

Otro producto que se encuentra en evaluación es el Supresor de polvo Softride que consiste principalmente en una solución líquida en base a una emulsión asfáltica mezclada con polímeros y otros aditivos que es aplicada en forma de riego superficial reduciendo el polvo en suspensión de los caminos. El

producto es diluido en agua a temperatura ambiental sin la necesidad de entregarle calor a la solución Softride, lo cual hace más simple la ejecución de los trabajos. Dentro de sus ventajas y beneficios se puede indicar que son de fácil y rápida aplicación en frío sin necesidad de contar con equipos especializados en su uso, el material no contaminante a las napas freáticas ya que queda trabajando en la superficie de los caminos y sectores tratados, evita el desgaste prematuro de las bases granulares de rodado al impermeabilizar la superficie y mayor seguridad y serviciabilidad de las rutas tratadas al reducir el polvo en suspensión.

Finalmente también se encuentra en evaluación la aplicación del **Supresor de polvos Renoclean air Hold-Down**, que actualmente se ha utilizado por algunos municipios de la Provincia de Itata. Este producto contiene una combinación de agentes aglutinantes y humectantes naturales. A medida que el agua diluyente se evapora, los residuos unen las partículas para retener el polvo. Además, el

producto tiene una propiedad humectante que ayuda a retener la humedad latente. El Renoclean air hold-down es fácilmente biodegradable según la norma OCDE 302-B, está clasificado como Peligro para el agua Clase 1 (WGK 1) que es la categoría más baja posible y una indicación de baja ecotoxicidad y alta biodegradabilidad. Entre sus principales ventajas, se destacan la mejora de la calidad del aire, una mayor visibilidad, su fácil biodegradabilidad, una ecotoxicidad extremadamente baja y menores costos de mantenimiento. Además, se logra una reducción en el consumo de agua. Estos aspectos son clave para el mantenimiento vial de la Región de Ñ, ya que al controlar las emisiones de polvo y estabilizar los caminos, se contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes del sector rural y a fomentar un uso responsable del recurso hídrico que cada vez es más escaso, siendo éste un desafío donde el Ministerio de Obras Públicas se encuentra fomentando prácticas que preserven este recurso esencial para las futuras generaciones.-



Telemetría con estándar minero al servicio de la SEGURIDAD VIAL

Desarrollamos soluciones de telemetría con los más altos estándares. Nuestro enfoque en seguridad, control y eficiencia es totalmente replicable en obras públicas y otras industrias, elevando los niveles de prevención y gestión operativa en cada proyecto.

¿Quieres monitorear tu flota con el estándar más alto de Chile?

CONTÁCTANOS:
www.tracktec.cl
ventas@tracktec.cl
(+56 2) 2706 0500

TrackTec
finding the way

in tracktec s.a.

DÍA MUNDIAL DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO 2025: COMPROMISO CONSTANTE CON LA PREVENCIÓN Y EL BIENESTAR LABORAL

Por: Frank Fernández G.
Jefe Prevención de Riesgos Dercomaqa Spa.

La seguridad laboral no debería recordarse solo cuando ocurre un accidente. En el marco del Día Mundial de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, es clave poner sobre la mesa una conversación que muchas veces se posterga: cómo estamos cuidando, realmente, a las personas dentro de sus espacios de trabajo. Esta fecha no es un acto simbólico, sino una invitación a revisar con honestidad nuestras prácticas, prioridades y cultura organizacional.

En los últimos años, ha quedado claro que la seguridad laboral no puede centrarse únicamente en la reacción frente a los incidentes. Si bien los indicadores tradicionales, como la accidentabilidad, siguen siendo importantes, el verdadero progreso está en la capacidad de anticiparnos a los riesgos y en la consolidación de una cultura organizacional en la auto responsabilidad y el respeto por la vida.

En Chile, según cifras de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO), durante 2024 se registraron 143.199 accidentes con una accidentabilidad del 2,48% el 2023 se registraron 149.854 accidentes del trabajo, lo que representa una tasa de accidentabilidad del 2,6%. Aunque estos datos muestran una tendencia a la baja, siguen siendo un llamado urgente a la acción.

Hoy más que nunca, la gestión de la seguridad debe ser proactiva, transversal y sostenida en el tiempo. Esto implica que cada persona, sin importar su cargo o área, tenga un rol activo y responsable en la prevención y en la construcción de entornos de trabajo seguros y saludables.

El desarrollo de herramientas como encuestas de percepción, diagnósticos participativos o programas de liderazgo visible permite conocer mejor las realidades internas y avanzar con decisión en planes de mejora continua. La cultura de seguridad no se impone, se construye con todos y todas las personas, con convicción y coherencia en su actual

En este 2025, el desafío sigue siendo avanzar hacia organizaciones donde la seguridad no sea solo un valor declarado, sino una práctica cotidiana. Promover el aprendizaje organizacional, fortalecer la confianza y garantizar condiciones laborales adecuadas son pilares esenciales para lograrlo.

Los nuevos cambios normativos que hemos experimentado en Chile representan, sin lugar a dudas, una excelente oportunidad para que todas las empresas de nuestro país puedan alcanzar estándares de seguridad que nos permitan salvaguardar la integridad de todas y todos los trabajadores. Esto implica esfuerzos tanto de las empresas como de los trabajadores, lo cual, en muchos casos, puede ser complejo de abordar. No obstante, no debemos perder de vista que estas medidas buscan el bienestar de nuestras personas trabajadoras y que nuestras compañías sean más productivas.

La seguridad y la salud en el trabajo no son una meta, sino un camino que exige compromiso permanente. Sigamos recorriéndolo juntos, con responsabilidad, empatía y visión de futuro.

LAS MÁXIMAS AUTORIDADES DEL MOP EN VISITA TÉCNICA A LAS OBRAS DE LA "RUTA MÁS AUSTRAL DEL MUNDO" VICUÑA YENDEGAIA.

La Dirección de Vialidad del MOP avanza a pasos agigantados en sus obras de mayor simbología. Esta vez nos referimos al convenio MOP - CMT en la comuna de Cabo de Hornos con un 70% de avance.

Esta Dirección de Vialidad ante sus trabajadores y trabajadoras en el mes en que se conmemora una fecha tan solemne como es el Primero de mayo.

El proyecto, que recorre 140 kilómetros en total, tiene como objetivos hacer soberanía del Estado de Chile en esta zona; fortalecer el potencial turístico de este trayecto y conectar la región de Magallanes, uniendo Punta Arenas con Puerto Williams a través de un recorrido bimodal. Sólo el tramo visitado desde Caleta 2 de Mayo, representa una inversión de 25 mil millones de pesos.



La ministra Jessica López y el director nacional Horacio Pfeiffer encabezaron una visita técnica a las obras de "la ruta más austral del mundo", Vicuña - Yendegeia, que se ejecutan como parte del convenio MOP - CMT en la comuna de Cabo de Hornos y que tiene más de un 70% de avance. También participaron de la visita, el jefe de la Unidad MOP-CMT, Robinson Aldunate, el director regional de Vialidad (s), Sebastián Schadenberg y el Inspector Fiscal del Convenio, Gonzalo Garrido.

Como parte de la agenda ministerial, autoridades nacionales y regionales visitaron el poblado Puerto Toro, donde el Ministerio de Obras Públicas inauguró nuevas infraestructuras portuarias y de posada de helicópteros.

KRINGS CHILE SOLUCIONES INTEGRALES EN ENTIBACIONES METÁLICAS

Amplia gama de productos que se adecuan a cada necesidad, para una protección óptima de excavaciones.

- Sistemas de cajones KS-60 (bajas profundidades)
- Sistemas de cajones KS-100
- Sistemas de guías deslizantes (profundidades mayores)
 - Sistema corredera
 - Sistema paralelo
 - Sistema esquinero para pozos, cámaras y plantas elevadoras



EXPERIENCIA · RAPIDEZ · SEGURIDAD · EFECTIVIDAD

www.krings.cl • email: contacto@krings.cl • +56 9 9434 5294

BODEGA: Portezuelo, Parcela 1 A lote 3, Colina • Fono: 2 2745 5424

CASA MATRIZ: Américo Vespucio Norte 2.700, Of. 204, Vitacura • Fono: 2 3263 2489



KOMATSU

Nueva generación PC210LC-11E0



Capacidad del balde:
1,22 m³ @ 1,8 ton/m³



Potencia neta del motor:
165 hp



Peso operativo:
22.720 kg



Revisa más aquí



Komatsu.chile



Komatsu Chile



www.Komatsu.cl

Foto referencial del equipo