



Corporación Nacional del Cobre de Chile
Huérfanos 1270
Casilla 150-D
Santiago, Chile

www.CODELCO.com

08 de Junio de 2020

RFI N° 8000001531 - SOLICITUD DE INFORMACIÓN
“SOPORTE TECNOLÓGICO EQUIPOS DE TRANSPORTE Y PRODUCTIVOS”
RESUMEN EJECUTIVO

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de esta RFI es conocer las capacidades y posibilidades de las distintas marcas, empresas Fabricantes y/o distribuidoras Hardware y Software para el Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Persona en adelante PROVEEDORES, que desean proveer sus servicios a CODELCO.

La necesidad viene motivada por contar con un sistema de soporte tecnológico integral y estandarizado para la flota que opera actualmente en las distintas divisiones, sirviendo de apoyo para la operación orientado a ayudar a controlar y supervisar los movimientos de vehículos en operación, y también a obtener información en tiempo de real de variables de rendimiento, costos, productividad, seguridad y aspectos técnicos de los equipos y servicios.

El Servicio Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Personas tendrá la misión de integrar los distintos dispositivos de los Vehículos, recopilar la información que se genera y transformarla en reportes de gestión para la toma de decisiones según lo que estime CODELCO.

Los dispositivos podrán ser proporcionados por un proveedor independiente al asignado para servicio de Software, quien tendrá la misión de instalar, mantener y garantizar un óptimo funcionamiento el hardware requerido para equipar los vehículos de acuerdo a los objetivos trazados en la obtención de la información.

La presente RFI aplica y sin ser limitativa, entre otros, a los siguientes Equipos de Transporte y Productivos:

Transporte de Personal y Carga	Equipos de Pesados
<ul style="list-style-type: none"> • Camiones de carga • Buses; • Minibuses; • Taxibuses; • Camionetas; • Autos 	<ul style="list-style-type: none"> • Bulldozer • Motoniveladora • Excavadoras • Grúas • Camión Pluma • Entre otros equipos de apoyo y auxiliares • Equipos de Producción: Palas, camiones mineros, entre otros.

Para tal efecto, CODELCO le invita a participar en esta RFI suministrando la información solicitada en este documento, la cual requiere para fines de conocimiento del mercado, evaluación de opciones y factibilidad de innovación tecnológica aplicada a los alcances del requerimiento de cada Faena.

CODELCO podrá solicitar a las participantes aclaraciones o información que estime pertinente, a fin de despejar cualquier punto o aspecto dudoso o equivoco de la información suministrada. Si el participante no envía las aclaraciones o información adicional requerida y no es posible aclarar lo solicitado, la misma no se tendrá en cuenta dentro del servicio.

De acuerdo a la información entregada, CODELCO realizará una pre-evaluación que permitirá definir el listado de posibles PROVEEDORES que serán parte de un proceso de licitación competitivo y abierto, que tendrá como resultado la asignación del PROVEEDOR(ES) que suministrará las soluciones requeridas para los Equipos de Transporte y Productivos en las distintas faenas de CODELCO.

La participación en esta RFI es voluntaria y aquellos PROVEEDORES que cumplan con la entrega de estos antecedentes y que satisfagan las necesidades de CODELCO antes mencionadas, serán considerados en los registros respectivos para las siguientes etapas de precalificación de empresas.

El participante debe tener en cuenta que la presente solicitud de cotización puede servir de base para una posterior licitación, donde esta fase no se constituye compromiso precontractual ni contractual entre el Participante o Interesado y CODELCO. Los PROVEEDORES, que NO respondan esta RFI o que se abstengan de participar, podrían no ser considerados en futuros procesos de licitación de la categoría.

2. OBJETIVO DE LA CONSULTA

La presente consulta al mercado tiene por objetivo generar un espacio de encuentro entre el CODELCO y la industria, de carácter abierto, transparente y participativo, que le permita a la industria dar a conocer su experiencia, mejores prácticas e innovaciones relacionadas con los servicios de monitoreo de control de flota, programación, análisis y equipamiento tecnológico para la operación de los Equipos de Transporte y Productivos de la Corporación.

A su vez, se desea poner a disposición la información necesaria para que la industria pueda comprender la situación actual y conocer las mejoras deseadas, para así entregar sus recomendaciones y propuestas de valor que serán evaluadas en el proceso de rediseño del Sistema.

3. ITINERARIO

ETAPA	FECHA
Publicación RFI	Lunes 08 de Junio de 2020
Consultas de proveedores	Lunes 15 de Junio de 2020
Respuestas a proveedores	Lunes 22 de Junio de 2020
Recepción Respuestas a RFI	Viernes 03 de Julio de 2020

4. ANTECEDENTES

Los antecedentes que en adelante se indican, deben considerarse en carácter referencial por parte del PROVEEDOR y de exclusivo uso de CODELCO. Los PROVEEDORES no podrán publicar, compartir, ni mencionar fuera de su empresa los antecedentes indicados.

Toda la información deberá ser respondida a través del Portal de Compra N°8000001531

4.1 DIVISIONES DE CODELCO

Las Divisiones de CODELCO (www.CODELCO.com) afectas corresponden a:

DIVISIÓN		Cielo Abierto	Subterránea
Chuquicamata	DCH	X	X
Radomiro Tomic	DRT	X	NA
Andina	DAN	X	X
El Teniente	DET	X	X
Ventanas	FVE	NA	NA
Ministro Hales	DMH	X	NA
Gabriela Mistral	DGM	X	NA
Salvador	DSA	X	X

X: Aplica

NA: NO Aplica

4.2 REQUERIMIENTO

CODELCO está evaluando construir un sistema integral y estandarizado de Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Personas para los vehículos descritos, donde la implementación sería por fases según el nivel de prioridad que CODELCO defina en su momento.

Por lo tanto se busca recabar la mayor cantidad de antecedentes técnicos sobre las soluciones que exista en el mercado.

4.2.1 ALCANCE

Actualmente, CODELCO compra/arrienda diferentes Equipos de Transporte y Productivos siendo utilizados para apoyar en distintas fases del proceso productivo, lo cuales se pueden clasificar según su uso, tal como se describe a continuación:



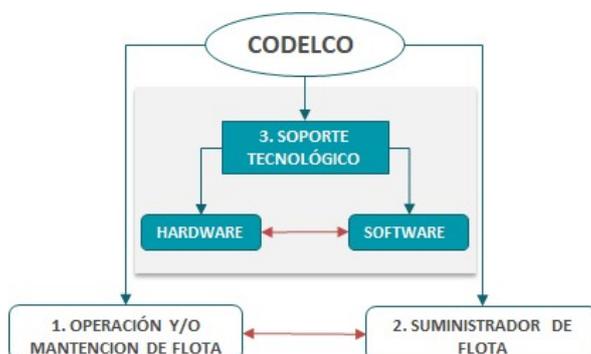
- Producción:** Equipos utilizados para labores para la producción minera estos se clasifican en transporte, carguío y perforación. Existen una cantidad aproximada de 800 equipos operando en las distintas faenas.

- **Apoyo Producción y Auxiliares:** Equipos se pueden agrupar en 3 Familias: Movimiento de Tierra, Camiones, Grúas Menores. Existen una cantidad aproximada de 300 equipos operando en las distintas faenas.
- **Transporte de Personal:** Equipos que son utilizados para movilizar al personal Propio y Colaboradores a las distintas faenas y dentro de la ciudad. Existen una cantidad aproximada de 800 equipos operando en las distintas faenas.
- **Camionetas:** son vehículos que se usan para trayectos entre Ciudad y Faena siendo utilizadas como apoyo para movilización de personal. Habitualmente operan en condiciones operacionales extremas.
- **Transporte de Carga:** Equipos utilizados para logística de salida el cual involucra el transporte de productos (Concentrado, Metálico, Acido, Calcinas y gráneles varios) hacia el puerto para comercialización. Existen una cantidad aproximada de 300 equipos operando en las distintas faenas.

Como información general, estos equipos son comprados o arrendados por CODELCO a distintos proveedores o empresas contratistas (EECC) que se encuentran compitiendo en dichos mercados, donde conviven diferentes modalidades de contratación: Solo Arriendo, Arriendo con mantención y/o operación.

4.2.2 MODELO DE NEGOCIO

El modelo de negocio se basa en separación de los negocios de Arriendo y Operación/Mantención. Lo cuales por un lado, existe un servicio de suministrador de flota que provee de los vehículos a través de un Arriendo, por otro lado, existe un servicio que opera y/o mantiene dichos vehículos, donde en ocasiones un mismo proveedor realiza ambos servicios. Esta definición la determina CODELCO según el caso de negocio.



Por otro lado, dentro del modelo se propone un módulo de Soporte Tecnológico de Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Personas a los Vehículos donde su misión será reguardar la

propuesta de valor, durante toda la vigencia de dichos contratos, en términos de costos (TCO), operacionales, productividad, calidad y seguridad.

Asimismo, para este sistema tecnológico se busca evaluar de forma separada el Hardware y Software, el cual en términos generales se requiere lo siguiente:

- Para el caso del **Hardware o Dispositivos**, se requiere que el PROVEEDOR provea una solución tecnológica necesaria que permita equipar los vehículos adquirido/arrendado, previos al ingreso a la operación.
- Para el caso del **Software**, se requiere que el PROVEEDOR provea una solución que integre los Dispositivos del Vehículo, capture la data y la transforme en reportes para la toma de decisiones según los intereses que defina CODELCO.

En conclusión, CODELCO se encuentra explorando la factibilidad técnica y económica para que los PROVEEDORES definan el equipamiento tecnológico más idóneos y adecuados para cada tipo de Vehículo, según sus condiciones operacionales. Así como también un software compatible que cumpla con la finalidad de integrar los distintos dispositivos y vehículos, generando la reportabilidad deseada.

4.2.3 OBJETIVOS DEL SISTEMA

Los objetivos generales del sistema son:

- a. Detectar y capturar oportunidades de mejoras en los indicadores de **Productividad y Eficiencia**, especialmente, en términos flota y recursos intrínsecos a estos servicios (mantenimiento, operación, conductores, consumibles, entre otros).
- b. Apoyar en asegurar la **propuesta de valor** de los servicios aspectos técnicos y comerciales del negocio.
- c. Mejorar **calidad** y reducir **costos de los servicios**, específicamente, TCO del negocio.
- d. Mitigar riesgos asociadas a la **Seguridad en las personas y viales**: Control de acceso a los vehículos, conducción, estado de los vehículos y sistema de grabación durante la ejecución. Que permita asegurar el 100% de cumplimiento a lo exigido en los *Estándares de Control de Facilidades* para los vehículos.
- e. Entregar información de calidad al usuario y administrador, en tiempo real, apoyando en la gestión de las labores **técnicas y operacionales**.

Algunas características principales que debe contar el sistema es:

- Monitoreo de Flota (GPS).
- Control de Flota (Plataforma Web y Tercer Ojo).
- Detección de Personas (Sistema Control Acceso Biométrico, Sistema Inicio/fin Servicio para conductores u operarios).
- Informes de utilización y rendimiento de máquinas.
- Posicionamiento y seguimiento de rutas.
- Informe de utilización y horas de operador.
- Sistema que permita grabar hechos relevantes durante la ejecución de los servicios.
- Monitoreo de los signos vitales del equipo.

Como resultado de un análisis interno de las brechas y oportunidades de las áreas que se relacionan con los Equipos de Transporte y Productivos de Codelco, se levantan los objetivos, características y necesidades del Sistema requerido, el cual va depender del tipo de operación y vehículo.

Importante mencionar, que esto se debe considerar solo como una guía que facilite el entendimiento de las necesidades reales que hoy se presentan, con lo cual se busca que el PROVEEDOR entregue una solución conceptual y técnica, que capture las mejores prácticas del mercado e innovación tecnológica, incorporando todas las necesidades planteadas y visiones que a continuación se describen en un solo **Sistema Integral** para Codelco.

A. TRANSPORTE DE PERSONAL – BUSES, TAXIBUSES, MINIBUSES, AUTOS

El objetivo general del servicio consiste en transportar diariamente al personal que trabaja en las Divisiones, desde la ciudad y alrededores, hacia las faenas industriales ubicadas en las distintas regiones del país, resguardando en todo momento la continuidad operacional del servicio.

Las necesidades planteadas por los usuarios del servicio son:

A.1 Pasajeros

- Mejorar la calidad y eficiencia del servicio: tiempo de viaje, longitud de recorridos y tasa de utilización.
- Proveer de acceso instantáneo a la información relacionada con los horarios y recorridos de los buses.
- Control y registro de acceso a los Vehículos.
- Contabilizador de pasajeros

A.2 Conductores

- Facilitar el enfrentamiento de fallas, accidentes u otros incidentes, de manera rápida, eficiente y segura.
- Planear eficientemente la agenda de conductores y vehículos.
- Integración de herramientas preventivas de seguridad con el sistema de control de flota.
- Mitigar riesgos en la conducción por fatiga y somnolencia.

A.3 Operadores

- Incrementar la seguridad de móviles emitiendo alertas y seguimiento de su ubicación en tiempo real.
- Ubicar y monitorear el movimiento de los vehículos en tiempo real para optimizar la operación, mejorar la utilización de la flota, agendas y disponibilidad de vehículos.
- Entregar información de asientos ocupados y pasajeros en los buses en tiempo real.
- Obtener información en tiempo real sobre las operaciones de los vehículos (cantidad por tramo).
- Control de Mantenimientos Preventivos (Se deben entregar cada cuántos kilómetros se hace mantenimiento)

A.4 Administradores

- Información instantánea de eventos tales como: problemas en ruta, incidentes, accidentes, detenciones, velocidades medias en tramos, excesos de velocidad, análisis de tiempo de viaje, desviaciones.
- Grabación y almacenamiento de imágenes sobre eventos en ruta según los estándares de este servicio: Frontal exterior, Frontal Chofer, Pasajeros, Trasero exterior y Puerta.
- Emisión de reportes estándar que permitan el apoyo a todos los niveles de administración.
- Información analítica (numérica, gráfica y texto) para apoyar la correcta administración de los servicios.
- Cumplir con los requerimientos de reportes dinámicos y de contextos específicos que sean solicitados y que permitan análisis diarios, mensuales, e incluso en periodos definidos por el usuario acerca del desempeño de la flota.
- Entregar herramientas para la cuantificación de los costos y usos asociados a cada flota y apoyar en su racionalización. Tales como: \$/km contrastar pagos de kilómetros y servicios.
- Permitir calcular el Total Cost of Ownership de la flota.
- Contabilizar los pasajeros transportados en tiempo real
- Construir Panel de Gestión y Reportabilidad con indicadores de claves: \$/pasajero*km, Tasa de Utilización; Conductor/Vehículos.

B. TRASPORTE DE CARGA – CAMIONES

Este servicio corresponde a la llamada logística de salida el cual involucra el transporte de productos (Concentrado, Metálico, Acido, Calcinas y gráneles varios) hacia el puerto para comercialización.

Las necesidades planteadas por los usuarios del servicio son:

B.1 Operadores

- Posicionamiento: Se deben entregar cada cuántos kilómetros se hace mantenimiento. La propuesta es entregar posicionamiento cada 10 segundos para visualización para operador, administrador CODELCO.
- Tiempos de detenciones en áreas específicas como la zona carguío del Cu a Camión y detenciones o salidas de rutas. Lo anterior mediante geocercas.
- Excesos de velocidad, diferenciando si va subiendo o bajando y zonas específicas).
- Control de Mantenimientos Preventivos: Se deben entregar cada cuántos kilómetros se hace mantenimiento.
- Tiempos de Conducción de conductores: Control de Normativa Legal 25 bis.
- Cantidad de vueltas flota (ciclo logístico): Se incorporará el tonelaje transportado.
- Flota disponible
- Hábitos de conducción (Ranking conductores).
- Frenadas Bruscas.
- Aviso de accidentes
- Sistema de Cámaras que permita almacenar imagines los cuales puedan ser usados frente a eventos importantes.
- Cantidad de vueltas flota (ciclo logístico)

B.2 Administradores

- Acople al sistema de peajes: a) Tonelajes totales de flota; b) Tonelaje por camión; c) Tonelaje por conductor.
- Mantención realizada, entregando una alerta para aquellos casos que no están al día quedando fuera de servicio.
- Documentación al día de acreditación del vehículo.
- Documentación al día de acreditación del conductor

C. CAMIONETAS

En este grupo se encuentran las camionetas destinadas a la operatividad en las distintas Divisiones, donde el sistema debe ser proveer un cuadro de control de flota que permita mejorar conducta del chofer y disminuir incidentes y aumentar la tasa de utilización de las camionetas mediante un Modelo de Gestión de Pool de Flota.

Este Modelo debe ser capaz de tener reportes de gestión que permitan generar planes de acción y toma de decisiones de forma oportuna, para ello se definirán indicadores de gestión. Por ende, la propuesta debe ser flexible en cuanto a poder incorporar, modificar y eliminar indicadores.

Las necesidades planteadas por los usuarios del servicio son:

C.1 Operadores

- Incrementar la seguridad de móviles emitiendo alertas y seguimiento de su ubicación en tiempo real.
- Ubicar y monitorear el movimiento de los vehículos en tiempo real para optimizar la operación, mejorar la utilización de la flota, agendas y disponibilidad de vehículos.
- Entregar información de asientos ocupados y pasajeros en los buses en tiempo real.
- Obtener información en tiempo real sobre las operaciones de los vehículos (cantidad por tramo).
- Control de Mantenimientos Preventivos (Se deben entregar cada cuántos kilómetros se hace mantenimiento)
- Identificación del Chofer.

C.2 Administradores

- Información instantánea de eventos tales como: problemas en ruta, incidentes, accidentes, detenciones, velocidades medias en tramos, excesos de velocidad, análisis de tiempo de viaje, desviaciones.
- Grabación y almacenamiento de imágenes sobre eventos en ruta según los estándares de este servicio: Frontal exterior, Frontal Chofer.
- Emisión de reportes estándar que permitan el apoyo a todos los niveles de administración.
- Información analítica (numérica, gráfica y texto) para apoyar la correcta administración de los servicios.
- Cumplir con los requerimientos de reportes dinámicos y de contextos específicos que sean solicitados y que permitan análisis diarios, mensuales, e incluso en periodos definidos por el usuario acerca del desempeño de la flota.
- Entregar herramientas para la cuantificación de los costos y usos asociados a cada flota y apoyar en su racionalización. Tales como: \$/km contrastar pagos de kilómetros y servicios.

- Permitir calcular el Total Cost of Ownership de la flota.
- Presentar panel de control capaz de llevar un control on-line, permitiendo el seguimiento de indicadores de gestión y elaboración de reportes.
- Mejorar la conducta de los choferes en la conducción mediante el control y fijación de amonestaciones por conductas inseguras.
- Registrar incidentes, control de mantención programada (actualmente no se hacen las mantenciones en kilometrajes establecidos).
- Plataforma de gestión de Pool de las camionetas que permita:
 - ✓ Maximizar la utilización/kilometraje de los vehículos Pool, , e iterando para lograr un óptimo en la flota, mediante una asignación inteligente, autónomo, que permita al usuario agendar el uso del vehículo, identificando al chofer, pero además que permita compartir asientos disponibles en trayectos.
 - ✓ Interacción con los usuarios, visualizando disponibilidad de camionetas, agendar, utilizar, devolver el equipo todo de forma online.
- Otro punto clave del Modelo es que a solución debe evitar tener una persona para entregar las llaves de las camionetas agendadas, el objetivo es que sea autónomo ya que debe entregar ahorros y productividad al actual escenario.

D. EQUIPOS DE APOYO Y AUXILIARES

Los equipos son destinados para labores extremas y permanentes de apoyo a la operación, aquí hay un amplia gama de tipos de vehículos, donde el sistema apoyar directamente en la Optimización de Flota (Uso por tiempo/capacidad); Optimización Operación (combustible, freno); seguridad (conductas de Operación)

Este Modelo debe ser capaz de proveer Cuadros de Mando o Consola de Operación, permitiendo acceder fácilmente a información relevante como es la utilización de los equipos he ubicación física. Asimismo, es fundamental que pueda permitir realizar análisis de confiabilidad (análisis Jack-Knife, análisis de falla), reportabilidad en tiempo real tanto en web como en móvil.

reportes de gestión que permitan generar planes de acción y toma de decisiones de forma oportuna, para ello se definirán indicadores de gestión. Por ende, la propuesta debe ser flexible en cuanto a poder incorporar, modificar y eliminar indicadores.

Las necesidades planteadas por los usuarios del servicio son:

D.1 Operadores

- Incrementar la seguridad de móviles emitiendo alertas y seguimiento de su ubicación en tiempo real.
- Ubicar y monitorear el movimiento de los vehículos en tiempo real para optimizar la operación, mejorar la utilización de la flota, agendas y disponibilidad de vehículos.
- Obtener información en tiempo real sobre las operaciones de los vehículos (cantidad por tramo).
- Control de Mantenimientos Preventivos (Se deben entregar cada cuántos kilómetros se hace mantenimiento).
- Análisis de confiabilidad.
- Copiloto Virtual: Dispositivo electrónico que se conecta al sistema de audio, para reproducir los mensajes a través de los parlantes del vehículo.

D.2 Administradores

- Información instantánea de eventos tales como: problemas en ruta, incidentes, accidentes, detenciones, velocidades medias en tramos, excesos de velocidad, análisis de tiempo de viaje, desviaciones.
- Grabación y almacenamiento de imágenes sobre eventos en ruta según los estándares de este servicio: Frontal exterior, Frontal Operador, Somnolencia.
- Emisión de reportes estándar que permitan el apoyo a todos los niveles de administración.
- Información analítica (numérica, gráfica y texto) para apoyar la correcta administración de los servicios.

- Cumplir con los requerimientos de reportes dinámicos y de contextos específicos que sean solicitados y que permitan análisis diarios, mensuales, e incluso en periodos definidos por el usuario acerca del desempeño de la flota.
- Entregar herramientas para la cuantificación de los costos y usos asociados a cada flota y apoyar en su racionalización. Tales como: \$/hora y servicios.
- Permitir calcular el Total Cost of Ownership de la flota.

5. INFORMACIÓN SOLICITADA

La presente RFI pretende recabar información de capacidades y enfoque relativo a lo expuesto anteriormente, la cual será tratada con absoluta confidencialidad entre el PROVEEDOR y CODELCO.

Por ende, considerando los antecedentes entregados, se requiere conocer las características de los servicios y funcionalidades que la industria ofrece actualmente, y qué otros desarrollos o evoluciones se visualizan a futuro.

La experiencia general que tenga el PROVEEDOR, además, la experiencia específica respecto a los equipos aquí descritos en otras faenas mineras.

Este Sistema se deberá adaptar a las necesidades específicas de operación, planificación, gestión y control de la División, permitiendo, de una manera flexible, incorporar nuevos sistemas según las necesidades y la evolución de las áreas operativas, tanto con respecto a su operación como con respecto al equipamiento y tecnologías disponibles.

También deberá permitir el acceso de los usuarios y agentes involucrados desde diferentes dispositivos y localizaciones, dotando de esta forma a la gestión del servicio de una mayor flexibilidad. Estas y otras características se describen con mayor profundidad en las especificaciones técnicas de la plataforma y los dispositivos que la componen.

El sistema debería ser lograr incluir lo siguiente alcances donde a modo referencial se muestra en el ANEXO 2 arquitectura del sistema:

- a. Identificación y control de los trabajadores y conductores a través de Sistema Control Acceso Biométrico, Sistema Inicio/fin Servicio para conductores,
- b. Planificación de la operación y optimización de los servicios: gestión y asignación de flota (plataforma WEB), rutas y choferes/operador, entre otros.
- c. Monitorización de la operación y mantención a través de dispositivos o sensores instalados, y basada en tecnología GPS.
- d. Gestión de incidencias y alertas
- e. Control y gestión en la Conducción (Fatiga y Somnolencia).
- f. Gestión de estados de pago
- g. Aplicación móvil para la gestión de usuarios y administradores de los servicios

- h. Sistemas adicionales: (a) Big Data; (b) Tendencias y patrones de movilidad y (c) Seguridad vial.

5.1 CONSIDERACIONES DEL SISTEMA

- Se valorará a las empresas que presenten un sistema de Hardware(s) basado en IoT.
- A fin de asegurar la interoperabilidad y evolución de los servicios, y posibilitar procesos de contratación competitivos y evitar la “captura tecnológica” por parte de proveedores con sistemas cerrados y posiciones dominantes o monopólicas, las plataformas y servicios deberán estar basados en estándares de la industria y arquitecturas y protocolos abiertos y bien documentados. Asimismo, se debe asegurar la interoperabilidad de los sistemas que puedan convivir, resultando necesario que las soluciones tecnológicas se adhieran a protocolos y estándares de la industria que faciliten esta tarea. De esta forma se espera que las soluciones se basen en protocolos abiertos y estándares reconocidos de la industria.
- El sistema propuesto debe ser diseñado, funcionalmente, lo más flexible posible sin aumentar el costo del sistema. Además, debe ser capaz de adaptarse a cualquier software de monitoreo y control de flota que exista en mercado u algún otro que requiera obtener información de los dispositivos instalados.
- Solo a modo referencial en Anexo 1, se especifica un diagrama de equipamiento actual que tiene un bus, que no necesariamente es el óptimo para capturar toda la información que se requiere.
- Se requiere equipamiento acondicionado para funcionar correctamente en un ambiente hostil, considerando las exigentes condiciones de temperatura, humedad, vibraciones extremas y presencia de petróleo, grasa, aceite, tareas de limpieza y otros. Deberá considerarse que los buses suben sobre 2.500m de altura sobre el nivel del mar y están sometidos a nieve por algunos periodos de tiempo, la temperatura varía de 0° a 45°C aproximadamente.
- El equipamiento mínimo requerido para cada equipo es el indicado en el Estándar de Control de Fatalidades (ECF). Se adjuntan documentos donde:
 - ✓ ECF n°3 corresponde a equipos pesados o maquinarias: equipos de apoyo y de producción.
 - ✓ ECF n°4 corresponde a vehículos livianos autos camionetas y minibuses o carrys (máx. 21 asientos).
 - ✓ ECF n°21 corresponde a equipos a buses, Taxibuses (sobre 21 asientos) y camiones.
- La solución propuesta debe ser capaz de gestionar vehículos eléctricos u otras tecnologías que se incorporen a los vehículos.
- El PROVEEDOR deberá justificar y explicitar, entre otros, las ventajas y/o desventajas de la solución ofrecida, entre otros, en términos de y no limitativa a: estándar, simplicidad y

seguridad; control y aseguramiento de la calidad-QA/QC; sustentabilidad y medioambiente; derrateo por altura, eficiencia, eficacia, efectividad; productividad y costos – CAPEX/OPEX; confiabilidad, disponibilidad, interoperabilidad y movilidad multimarca, comunicación, transferencia de datos, *data driven & science analytics & IIoT*, signos vitales, inteligencia cognitiva-IC, inteligencia artificial-IA, predictiva, proactiva, prescriptiva y optimizante; en tiempo real, entre otros atributos, serán bien considerados por CODELCO.

- El Sistema de Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Personas deben cumplir con medidas esenciales de (a) Disponibilidad (b) Accesibilidad y (c) Valoración para asegurar su aceptación por los distintos usuarios que el sistema tendrá.

Es mandatorio que el PROVEEDOR deberá proponer una Solución Tecnológica (o Sistema) en dos módulos de servicio de forma separadas entre sí: (I) Servicio de Equipamiento de Vehículos y (II) Servicio de Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Personas.

5.2 SERVICIO DE EQUIPAMIENTO DE VEHICULOS

El alcance de este módulo implica que el adjudicatario será responsable de la inversión en equipamiento o hardware y su instalación/desinstalación, testear, reemplazar, reparar, puesta en marcha, operación, y el mantenimiento preventivo, correctivo y evolutivo de cada servicio.

Por lo tanto, el propósito es conocer, en detalle, los modelos de negocios y soluciones tecnológicas existentes en el mercado, que permitan cumplir con los objetivos planteados y velando por un modelo de servicios responsable de:

- Asegurar el funcionamiento del equipamiento de manera óptima y continua.
- Incorporar mejores prácticas sobre la obsolescencia tecnológica e introducción de nuevos desarrollos tecnológicos.
- Garantizar un excelente servicio post venta y mantenimiento preventivo y correctivo.
- Evitar una alta inversión inicial.
- Implementar un sistema de control de acceso de pasajeros para los vehículos del transporte de personal conectado a las bases de dato de CODELCO.

Para este módulo las preguntas que se debe responder son:

- 1) De acuerdo a su experiencia, cuál sería el equipamiento necesario embarcado en el Vehículo y necesario para cumplir con los objetivos planteados en la sección anterior (4.2.3). Los tipos de vehículos son:
 - i. Transporte de Personal: Buses, Taxibuses, Minibuses, autos.

- ii. Camionetas
- iii. Transporte de Carga: Camiones
- iv. Equipos de Apoyo y Auxiliares
- v. Equipos Productivos.

Se debe elaborar, para cada uno de los tipos de vehículos, un diagrama y arquitectura infraestructura tecnológica, especificando las características técnicas y funcionalidades de la de cada dispositivo que lo integre.

- 2) Con respecto al Modelo de Licitación, CODELCO está evaluando asignar, en modalidad arriendo con mantenimiento, la mejor oferta de equipamiento y, luego, transferir dichos precios al Operador y Mantenedor o Proveedor de Software de Monitoreo, Control de Flotas y Detección de Personas a modo que esta empresa ejecute la adquisición, respetando las mismas condiciones técnicas y comerciales con que fue adjudicado.
- a. ¿Tiene algún inconveniente en participar en este tipo de modelo de negocio? Explique las desventajas, ventajas y riesgos asociados que se deben resguardar para que no existan problemas en su ejecución.
 - b. Se está evaluando incorporar un modelo donde el proveedor de equipamiento tecnológico sea responsable de la instalación, mantenimiento, reparación, reposición de los dispositivos durante el ciclo de vida de operación de los servicios de arriendo de los vehículos, asegurándose que siempre el equipamiento esté operativo y en buen estado, y asociándolo a una estructura de pago mensual, precio unitario, donde se pagará, si y solo si, los dispositivos o sistema se encuentre en correcto funcionamiento a modo de incentivar las mejores prácticas y respuestas ante fallas.
 - Conoce el Modelo Equipment as a Service (EaaS) ¿Usted cree que se puede adoptar este modelo en este negocio?
 - Indique modelos de contratación alternativos que usted propone.
 - Indicar casos de éxitos o experiencias similares conoce, donde ustedes hayan trabajado sobre este tipo de tecnología y que CODELCO pueda consultar y cerciorarse de su implementación.
 - Con respecto al punto anterior, ¿cuáles son las lecciones aprendidas?
 - c. ¿Qué atributos y consideraciones estima necesarias que deba evaluar CODELCO cuando se reciban diferentes propuestas del Servicio de Equipamiento de Vehículos? Por ejemplo: garantía, estándares y protocolos abiertos e idealmente gratuitos.

- 3) Con respecto a la implementación, los actuales servicios de arriendo de vehículos donde se instalaran los dispositivos, tienen una duración que fluctúa entre 3 y 10 años dependiendo del tipo de servicio, por lo tanto, su solución debería también adaptarse a estos plazos. Dado lo anterior, y ante el requerimiento de que estos servicios evolucionen y se adecúen a los cambios que se produzcan, ya sea por nuevas necesidades o por avances tecnológicos:
- a. En base a su experiencia, ¿Qué recomendaciones puede realizar para mitigar los efectos de la obsolescencia tecnológica en el marco de un contrato a largo plazo y asegurar un proceso de mejora continua de los servicios y componentes del sistema?
 - b. ¿Cuál sería su propuesta de implementación y que exigencias mínimas requieren para que su Solución ofrecida funcione correctamente?
 - c. ¿Cuáles cree usted que serán las principales tendencias y avances futuros en relación a estos servicios tecnológicos?
 - d. ¿Qué aspectos relevantes relacionados con las telecomunicaciones deben ser considerados para habilitar los servicios abordados?
 - e. ¿Cuáles son los aportes y condiciones que debería hacer CODELCO para que el sistema propuesto funcione?
 - f. Indicar cuáles son los factores críticos de éxito y los riesgos asociados en la prestación de los Servicios en las distintas etapas: diseño, planificación, implementación-transición, explotación y qué medidas se pueden adoptar para mitigarlos.
 - g. En caso de falla u otro acontecimiento durante la vigencia de contrato donde se tenga que reponer uno o más dispositivos del sistema ¿cómo lo afrontaría para no afectar la continuidad operacional del vehículo?
- 4) Se solicita entregar un presupuesto referencial de la solución entregada por un periodo de 5 años, desglosando en ítems de acuerdo a los alcances y componentes del sistema. Esto no constituye compromiso precontractual ni contractual entre el Participante o Interesado y CODELCO.

5.3 SERVICIO DE MONITOREO, CONTROL DE FLOTA Y DETECCIÓN DE PERSONAS

El alcance de este servicio es proporcionar el Software del sistema que permita mantener un monitoreo continuo de la flota de Vehículos que se encuentran localizados y operando en las distintas divisiones de CODELCO y proporcionar información sobre el control de acceso de personas que ingresen a los vehículo (conductor, pasajeros, entre otros), y a la vez, generar indicadores y reportes para la toma de decisiones y apoyar en la gestión del negocio a los diferentes usuarios (administradores de contratos, operadores, pasajeros, entre otros).

Por lo tanto, su misión será integrar todos los dispositivos que están embarcados en los distintos vehículos, proporcionando todos los recursos que sean necesarios para que el sistema funcione correctamente.

Este sistema permitirá la configuración de distintos perfiles de usuarios con diferentes permisos de acceso a datos de la plataforma.

La plataforma propuesta debe considerar un diseño modular y escalable que permita incorporar tanto los módulos y componentes considerados en el alcance inicial aquí descrito como otros sistemas que se puedan incluir en el futuro. Además, debe permitir un posible crecimiento futuro del volumen de vehículos y usuarios del sistema. Por estos motivos, se propone solución con las siguientes características:

- i. Arquitectura orientada a servicios (SOA).
- ii. Diseño modular, que facilite la interconexión de los diferentes componentes.
- iii. Capacidades de despliegue en modo SaaS en Cloud y en instalaciones de Cliente.
- iv. Escalabilidad funcional: el sistema debe disponer de una configuración de componentes base y a partir de ahí se pueden incorporar nuevos componentes y módulos funcionales.
- v. Escalabilidad de rendimiento: el sistema debe poder crecer junto con los requisitos de rendimiento y volumen de datos.
- vi. Adaptabilidad a sistemas sencillos sin coste de licencias externas.
- vii. Basado en estándares abiertos.
- viii. Sistema abierto: APIs de acceso a datos y servicios.
- ix. Datacenter: recibirá los datos de cada unidad de posicionamiento, además de la información de pasajeros y choferes asociada a la ubicación en que se registraron en el vehículo. Alojará las aplicaciones de control, alerta y reportes cuyos requerimientos serán entregados adelante.
- x. La herramienta debe estar en idioma Español, así como también los manuales y el soporte técnico, entre otros.

- xi. El sistema debe soportar cambios de hora, por ejemplo horario de invierno, horario de verano (realizado a nivel nacional dos veces al año o como el estado de Chile disponga), años bisiestos, entre otros
- xii. Debe tener acceso al navegador Web, visualización de mapas, iconografía, registrar datos históricos para consultas, exportación de información.
- xiii. El proveedor debe tener la capacidad de desarrollo de aplicaciones a medida.

Para este módulo las preguntas que se debe responder son:

- 5) Con respecto al software propuesto, se solicita responder:
 - a. ¿Su solución puede integrar todo tipo de dispositivos embarcados en los distintos vehículos? ¿Requiere de requisitos mínimos? ¿Cuáles serían esos requisitos?
 - b. ¿Qué atributos y consideraciones estima necesarias que deba evaluar CODELCO cuando se reciban diferentes propuestas de proveedores por el servicio de software? Por ejemplo: garantía, estándares y protocolos abiertos e idealmente gratuitos.
 - c. ¿Cuál sería su propuesta de implementación y que exigencias se necesitan para que su solución funcione correctamente?
 - d. Se debe indicar los recursos requeridos de la solución que propone, incluyendo los enlaces de comunicaciones que sean pertinentes, y como estos se integran con el equipamiento embarcado en los vehículos.
 - e. Se debe describir en forma detallada la arquitectura general del sistema, utilizando diagramas que ayuden a entender el modelo propuesto.
 - f. Para que exista un proceso de adopción exitosa de los usuarios del software ¿Qué sugeriría para que este proceso sea rápido y se obtenga el máximo provecho? ¿Incluiría capacitaciones como parte del servicio? Explique el alcance y como abordaría esta problemática.

- 6) La optimización de costos del sistema es un objetivo siempre deseable. Para esto es necesario generar procesos de mejora continua, detectar ineficiencias, optimizar el uso de recursos del sistema, gestionar de manera eficiente, entre otras acciones.
 - a. ¿De qué maneras se pueden producir los mayores beneficios en cuanto a la optimización de costos del sistema en cada una de las etapas o procesos?”.
 - b. ¿De qué maneras estas herramientas pueden aportar en la búsqueda de eficiencias?

- c. ¿De qué maneras considera que el desarrollo de servicios en la nube, los modelos SaaS (Software as a Service), la virtualización de servidores y la disponibilidad de servidores “elásticos” pueden convertirse en una alternativa para disminuir los costos de los servicios, en comparación a los formatos tradicionales de propiedad del hardware/software (servidores, comunicaciones, respaldo de energía, sistemas operativos y de base de datos, etc.)?
- 7) Con respecto a la implementación, los actuales servicios de arriendo de vehículos donde se instalaran los dispositivos, tienen una duración que fluctúa entre 3 y 10 años dependiendo del tipo de servicio, por lo tanto, su solución debería también adaptarse a estos plazos. Dado lo anterior, y ante el requerimiento de que estos servicios evolucionen y se adecúen a los cambios que se produzcan, ya sea por nuevas necesidades o por avances tecnológicos:
- a. En base a su experiencia, ¿Cómo abordaría los nuevos desarrollos tecnológicos y *Upgrade* que pueda sufrir el software durante la vigencia de un contrato de largo plazo?
 - b. ¿Cuáles cree usted que serán las principales tendencias y avances futuros en relación a estos servicios tecnológicos?
 - c. ¿Qué aspectos y requerimientos relevantes relacionados con las telecomunicaciones deben ser considerados para habilitar los servicios abordados?
 - d. Con respecto a Ciberseguridad del sistema, como abordaría esta problemática y que solución ustedes provee como empresa para contrarrestar, por ejemplo,
- 8) Es altamente deseable que la interacción entre los componentes tecnológicos del sistema de apoyo a la operación se realice a través de estándares y protocolos abiertos e idealmente gratuitos.

En su experiencia, qué estándares y protocolos recomienda para:

- a. La interacción entre el equipamiento embarcado en Vehículo e infraestructura (redes de comunicación, data center, etc.).
- b. Incorporación de otros sistemas o Software de otro proveedor.
- c. La interacción entre los vehículos de distinto tipo (Transporte de Personal, camionetas, camiones, etc.).
- d. La interacción entre el sistema y ERP CODELCO (SAP).
- e. Indicar si el PROVEEDOR tiene previsto Consorcio, *Joint-Venture* y/o alianzas estratégicas y con quién o quiénes.

- f. Soluciones Opcionales como una variante de lo planteado en esta RFI por CODELCO, o si puede representar una solución completamente nueva, cuya adopción, implementación y propuesta signifiquen economías y/o ventajas tecnológicas notorias para CODELCO.
 - g. El PROVEEDOR deberá informar si la implementación de su tecnología conlleva a: modificar, adaptar o cambiar el diseño y/o la infraestructura de CODELCO, como también los sistemas de comunicación u otras exigencias deban incorporar para que el sistema funcione.
 - h. El PROVEEDOR deberá indicar la disponibilidad de realizar PRUEBAS TECNICAS EN SECO previo y/o posterior al cierre del RFI.
 - i. Otros a explicitar por el PROVEEDOR.
- 9) Se solicita entregar un presupuesto referencial de la solución entregada por un periodo de 5 años, desglosando en ítems de acuerdo a los alcances y componentes del sistema. Esto no constituye compromiso precontractual ni contractual entre el Participante o Interesado y CODELCO.

6. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Le agradeceremos que pueda completar esta RFI, incluyendo los adjuntos, comentarios u otros que considere necesarios y que complementen la información solicitada, y devolverla al suscrito (a) vía Portal de Compras a más tardar el **Viernes 03 de Julio de 2020, hasta las 12:00 h.**

Razón Social	
RUT	
Dirección	
Nombre de Contacto	
Cargo dentro de la Organización	
Teléfono	
Dirección de correo electrónico	
Años de Experiencia en el rubro y años específicos en minería.	
Cantidad de personas que componen su empresa	

Adjuntamos respuestas a su RFI

No participaremos

En caso de no participar le agradeceremos que llene de todos modos los datos de esta página y la envíe también en la fecha y vía indicada anteriormente.

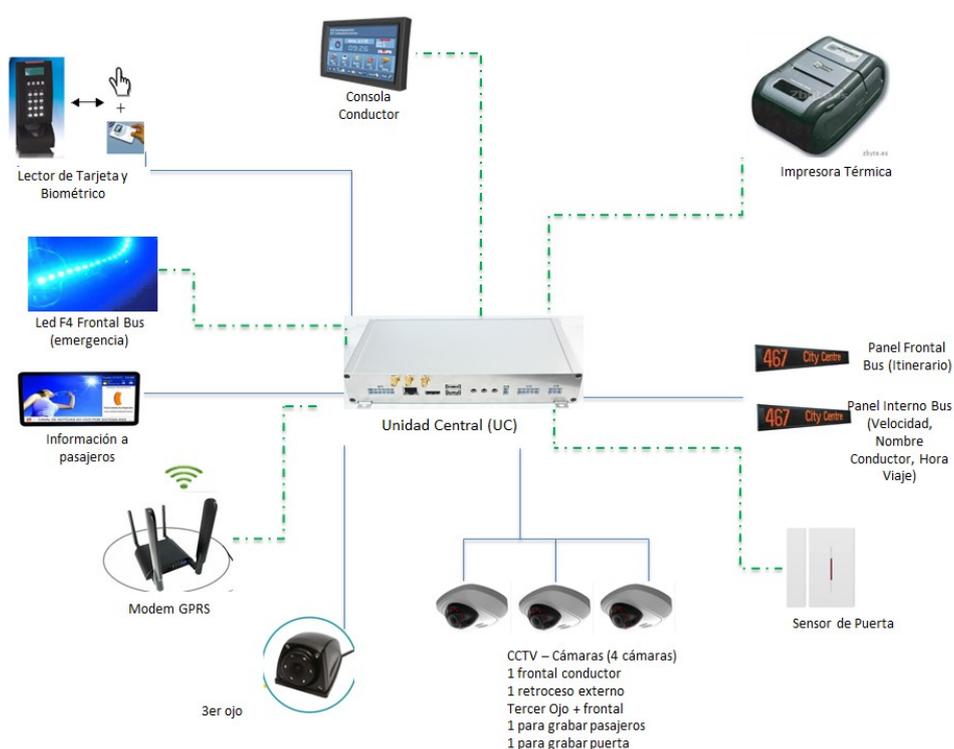
7. CONTACTOS

- **Juan Mariscal B.**
- Email: juan.mariscal@CODELCO.cl
- Email: csosa@supplynet.cl

ANEXO 1 – EJEMPLO DE DIAGRAMA PROPUESTO PARA BUSES DEL TRANSPORTE DE PERSONAL

Esto es solo referencial, que es básicamente lo que solicita que cada proveedor entregue para cada equipo según los objetivos planteados en este documento.

La terminología óptima y adecuada queda a criterio experto de cada proveedor.

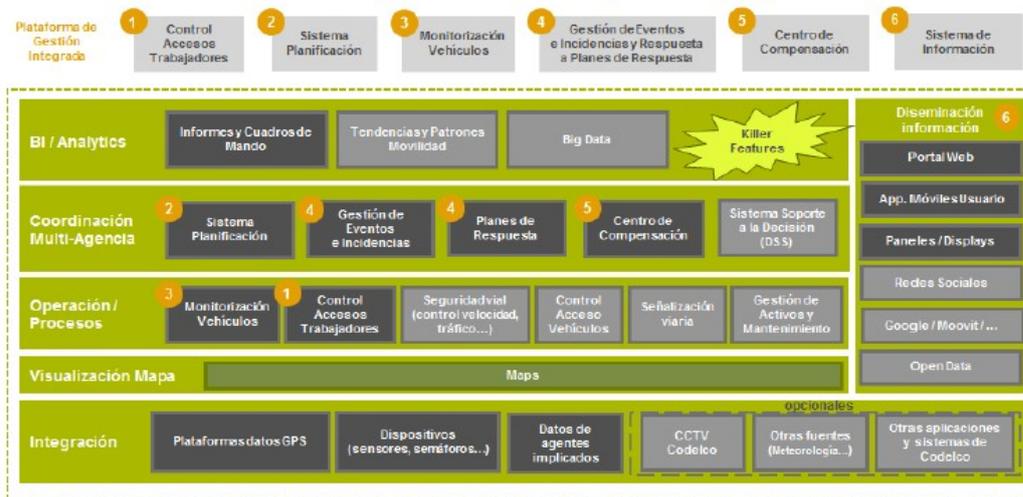


El equipamiento mínimo solicitado en buses del Transporte de Personal:

- GPS
- Lector tarjeta y lector de Huella (compatible con tarjeta HID CODELCO)
- Consola
- Impresora
- Tercer ojo
- Sensor de puertas
- Alarma visual externa.
- Cámaras de grabación (4 cámaras)
- Display en losas (está externo al vehículo)
- Sensor contador de pasajeros

ANEXO 2: ARQUITECTURA DEL SISTEMA Y MODULOS PROPUESTOS

Ilustración 1. Arquitectura del sistema y módulos propuestos



Fuente: Elaboración propia