

Rosario Norte 532, Piso 19, Las Condes, Santiago, Chile  
Km. 14, Ruta Los Maitenes, San José de Maipo, Región  
Metropolitana, Chile

Tel: (+56) 2 2686 4700  
Fax: (+56) 2 2686 8916

### Informe Técnico

Informe N°:	<b>20180204-MA-RPT</b>
Título:	<b>Protocolo de Horarios de Transporte Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo</b>
Planta:	<b>Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo</b>
Participantes:	<b>Gerencia Medio Ambiente</b>

Fecha: 04 de febrero 2018
Sección: Medio Ambiente
Responsable: Andrés Cabello
Firma del responsable: 

### Resumen

De conformidad a los requerimientos y observaciones formulados por la Superintendencia del Medio Ambiente en la Resolución Exenta N° 22-Rol D-001-2017, de fecha 5 de enero de 2018, el presente documento coordina e integra las distintas exigencias y condiciones de la evaluación de impacto ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo ("el Proyecto"), que regulan el horario de funcionamiento de sus distintas faenas y el transporte asociado.

Condiciones de archivo
1.
2.
3.
4.

Distribución:	
No distribuir	
Distribución limitada	
Distribución Libre	
Especial	<b>X</b>

## ÍNDICE

1	CONTEXTO.....	3
2	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
3	REGLA HORARIA .....	5
4	TIPOS DE VEHÍCULOS SUJETOS A RESTRICCIÓN HORARIA.....	8
5	TRAYECTOS Y VIAJES .....	9
6	SISTEMA DE CONTROL HORARIO .....	13

## 1 Contexto

La evaluación ambiental del Proyecto define horarios para el desarrollo de las distintas faenas según su naturaleza superficial o subterránea, fijando a su vez el horario de circulación de buses y camiones por tramos de rutas públicas con y sin centros poblados, así como en caminos interiores del Proyecto. Asimismo, del análisis de la evaluación, se aprecian distinciones entre el transporte proveniente de fuera del área del Proyecto respecto de aquel que se efectúa dentro de ésta. Lo anterior, como consecuencia de impactos evaluados con una calificación no significativa, asociados a ruido, emisiones atmosféricas y tráfico vial. Adicionalmente, como respuesta a numerosos requerimientos efectuados durante la participación ciudadana, se acordó la contratación de mano de obra local y el uso de la capacidad hotelera local, todo lo cual incide en la configuración de los horarios de funcionamiento y transporte del Proyecto.

## 2 Evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental del Proyecto abordó los horarios de funcionamiento y su correspondiente transporte según se resume en la siguiente tabla:

Materia	Detalle	Horario	Referencia
Faenas obras superficiales	Regla general	Horario diurno 7:00 a 22:00 hrs <sup>1</sup> .	EIA, Capítulo 6 Evaluación de Impactos, Sección 6.4.1.2  ICE sección 4.5
Faenas obras superficiales	Sector cámara de carga de central Las Lajas	8:00 a 21:00 hrs.	RCA considerando 7.1.2.7
Faenas obras superficiales	Sector El Alfalfal  Plantas de preparación de hormigón (PPH) en Sector El Alfalfal	8:00 a 21:00 hrs.	RCA considerando 7.1.2.7  RCA considerando 10.4
Faenas obras superficiales	Sectores con receptores cercanos susceptibles de ser afectados por el ruido	8:00 a 21:00 hrs.	RCA considerando 7.1.2.7 EIA, Capítulo 6, Evaluación de Impactos y Medidas de Manejo Ambiental sección 6.4.1.2.
Faenas en túneles y sus respectivas actividades en los frentes de trabajo. PPH		24 horas del día en turnos rotativos (3 turnos de 8 hrs.)	EIA Capítulo 6 Evaluación de Impactos, sección 6.4.1.2 ICE sección 4.5 RCA considerando 10.4
Actividades en los frentes de trabajo en horario nocturno		Horario nocturno. Las actividades realizadas en frentes de trabajo en horario nocturno se limitarán a	ICE sección 4.2

<sup>1</sup> Cuando corresponda se deberá priorizar horarios de funcionamiento para obras superficiales de 8.00 a 21.00 hrs.

<b>Materia</b>	<b>Detalle</b>	<b>Horario</b>	<b>Referencia</b>
		descarga de material extraído desde su interior	
Transporte de camiones de carga y buses de transporte de personal		Lunes a Viernes de 8:30 a 17:30. Sábados de 9:30 a 14:00. El traslado de carga y el traslado de personal deben efectuarse en horarios distintos.	RCA considerando 7.1.2.9
Transporte de camiones de carga		Lunes a viernes de 8:30 a 17:30 (9 horas efectivas), el que se efectuará entre 7:30 y 20:00 horas, en sentido opuesto a los horarios de punta de mayor tráfico. Sábado de 9:30 a 14:00.	Adenda 1 respuesta N° 37
Transporte de carga al interior de las faenas y en caminos interiores		Sin restricción.  En el caso de las faenas de Alfalfal, las actividades de construcción estarán acotadas al horario diurno de 8:00 a 21:00hrs."	Adenda 1 respuesta N°37
Transporte de camiones de carga que regresan a Santiago por la ruta G-25		De preferencia no atravesar las comunas de Puente Alto y La Florida entre las 7:00 y 9:00 hrs.	RCA considerando 7.1.4.4
Transporte de camiones de carga y buses de transporte de personal		Lunes a viernes.	RCA considerando 7.1.4.5
Mano de obra local que pernocta en las localidades al interior del área del Proyecto. Generación de empleo y beneficios a la comunidad local	Priorización de contratación de mano de obra local	N/A	Adenda 1 respuesta N° 47 ICE sección VI punto 4.8 Observaciones PAC N°s 2, 3, 4, 8, 10, 11, 47, 49, 52, 97, 99, 146, 150, 161, 226, 248 y 299.

Considerando las diversas normas que regulan el horario de transporte, según se verifica en el expediente de evaluación de impacto ambiental, los factores que deben ser coordinados e integrados para definir la regla horaria son los siguientes:

1. Transporte ingresando o saliendo del área del Proyecto / transporte entre los diversos frentes de trabajo y campamentos o instalaciones del Proyecto.
2. Transporte por rutas públicas, en tramos con o sin centros poblados / por caminos interiores del Proyecto.
3. Horario de funcionamiento del Proyecto para faenas subterráneas y superficiales, con el consiguiente transporte hacia y desde las referidas faenas.
4. Atravesio por zonas con receptores cercanos susceptibles de ser afectados por ruido.
5. Flujo vehicular para los camiones de carga que transitan a Santiago por la ruta G-25.
6. Influencia en el transporte de personal, de la contratación de mano de obra local y pernoctación en localidades al interior del área del Proyecto.

### 3 Regla horaria

De conformidad a la observación efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente, a continuación se expone las reglas horarias que coordinan e integran las distintas exigencias y condiciones expuestas en el acápite anterior.

#### Primera regla:

El transporte de buses y camiones del proyecto que **ingresen o salgan del área del Proyecto**, por la localidad de La Obra, que se efectúe por rutas públicas que atraviesan zonas con centros poblados, se realizará de lunes a viernes **entre las 7:30 y 20:00 hrs**, lo que considera 9 horas efectivas de trabajo de 8:30 a 17:30 hrs<sup>2</sup>. El traslado de personal y el traslado de carga deben efectuarse en horarios distintos.

#### Segunda Regla:

El transporte de buses y camiones del proyecto entre los distintos frentes de trabajo, campamentos e instalaciones ubicadas **dentro del área del Proyecto**, que se efectúe en tramos de **rutas públicas que atraviesan zonas con centros poblados**, se realizará de lunes a domingo **entre las 8:00 y 21:00 hrs**, según el horario de funcionamiento para faenas de trabajo superficial para sectores con receptores cercanos susceptibles de ser afectados por el ruido.

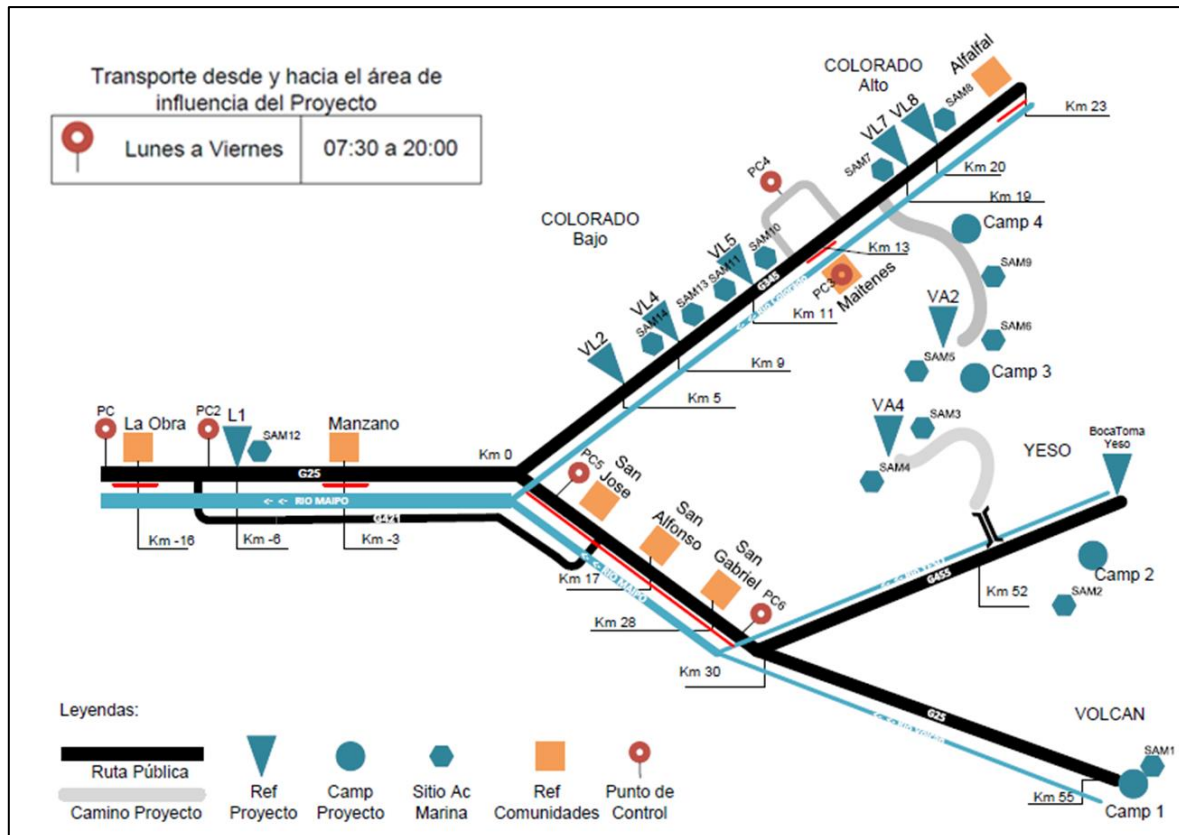
#### Tercera Regla:

El transporte de buses y camiones del proyecto entre los distintos frentes de trabajo, campamentos e instalaciones ubicadas **dentro del área del Proyecto**, que se efectúe en **caminos interiores, o tramos de rutas públicas que no atraviesan zonas con centros poblados**, se realizará de lunes a domingo entre las **7:00 y 22:00 hrs** para faenas de trabajo superficial, o según el horario de funcionamiento para faenas de trabajo subterránea. El transporte de personal que pernocta dentro del área del Proyecto se efectuará en este horario.

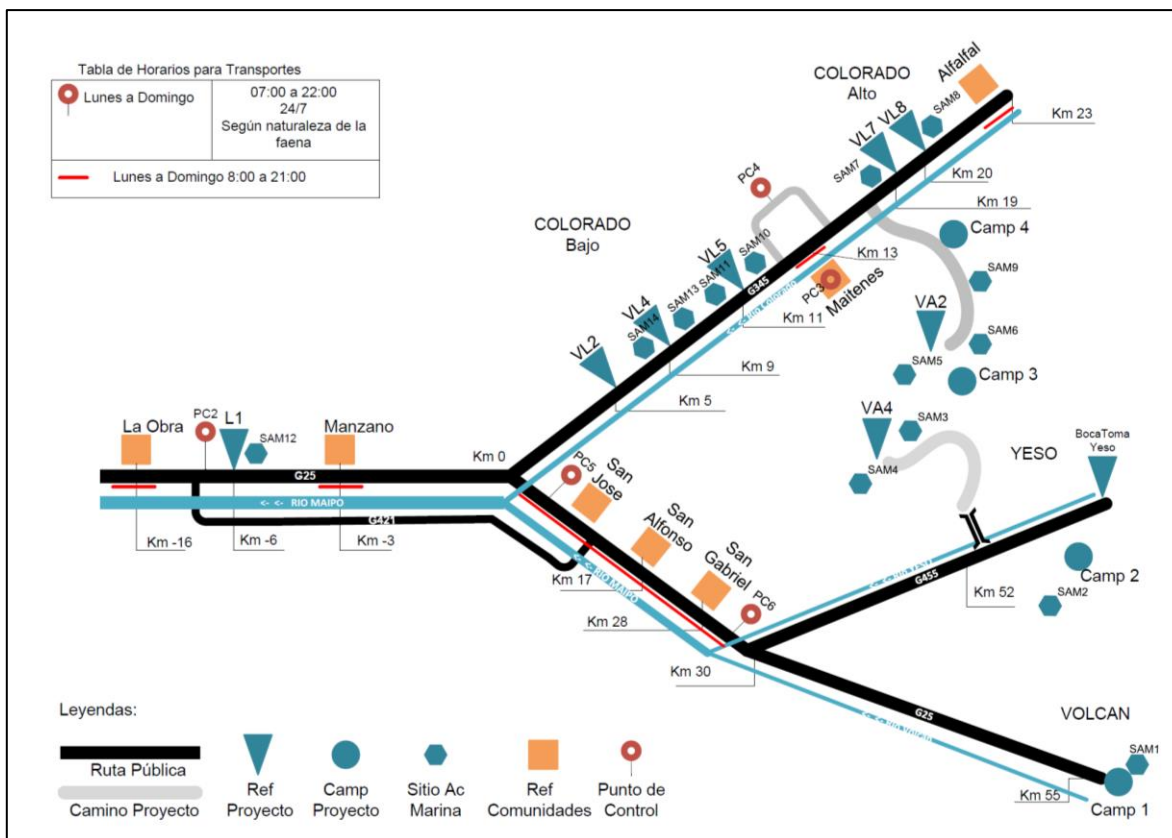
---

<sup>2</sup> De preferencia el transporte de camiones de carga que regresan a Santiago por la ruta G-25 no deberá atravesar las comunas de Puente Alto y La Florida entre las 7:00 y 9:00 hrs.

## Diagrama Primera Regla: Area de aplicación, transporte de buses y camiones del proyecto que ingresen o salgan del área



## Diagrama Segunda y Tercera Regla: Transporte de buses y camiones del proyecto entre los distintos frentes de trabajo, campamentos e instalaciones ubicadas dentro del área



Las consideraciones que motivan el establecimiento de las reglas horarias antes referidas se expresan a continuación:

- La primera regla coordina e integra las exigencias y condiciones establecidas en los considerandos N° 7.1.2.9, N° 7.1.4.4, N° 7.1.4.5 de la RCA; la sección 4.5 del ICE; y la respuesta N° 37 del Adenda N° 1.
- La segunda regla coordina e integra las exigencias y condiciones establecidas en los considerandos N° 7.1.2.7 y N° 10.4 de la RCA.
- La tercera regla coordina e integra las exigencias y condiciones establecidas en el considerando N° 10.4 de la RCA; secciones 4.2, 4.5 y VI.4.8 del ICE; respuesta N° 47 del Adenda N° 1 y consideración de las observaciones ciudadanas 2, 3, 4, 8, 10, 11, 47, 49, 52, 97, 99, 146, 150, 161, 226, 248 y 299.

#### 4 Tipos de vehículos sujetos a restricción horaria

Para el presente análisis se excluyen los vehículos livianos (autos, jeep y camionetas), vehículos de emergencia y motocicletas. Por lo tanto, el universo de vehículos sujetos a las reglas horarios es el siguiente:

- **Camiones de construcción:** en este grupo se encuentran los camiones aljibe, los camiones tolva para el traslado de áridos y material de excavación, los camiones mixer para el traslado de hormigón, vehículos de traslado de residuos, explosivos, combustible y los camiones que trasladan materiales e insumos entre frentes de trabajo.
- **Camiones de servicios externos:** camiones asociados a proveedores que trasladan materiales, insumos y equipos desde Santiago hacia el Proyecto, o retiran residuos o descartes a destinos autorizados.
- **Buses de traslado diario:** buses utilizados para el traslado diario del personal del Proyecto desde sus áreas de trabajo hacia sus lugares de pernoctación, sean estos en los campamentos, pensiones en San José de Maipo o Santiago.
- **Buses de cambio de turno:** buses principalmente utilizados para el traslado de personal que trabaja en turnos (7x7, 14x21.), los cuales viajan desde los campamentos hacia Santiago y viceversa cuando se producen los cambios de turno.



## 5 Trayectos y viajes

A continuación se indican los transportes a los que se aplica cada una de la Reglas, basados en la situación actual y de los próximos meses, algunos ajustes se deberían producir en el mediano o largo plazo, en la medida que terminen algunas obras y otras tomen mayor actividad.

Los trayectos de transporte a los que se aplicaría la primera regla representan un 16% del total de viajes del proyecto, son los siguientes:

Tipo de transporte y trayecto , Regla 1			
Tipo	Origen	Destino	Detalle transporte
Tolva	La Obra	VL8	Compra de áridos para producción de agregados
Silo	La Obra	VL8	Cemento a planta en VL8
Silo	La Obra	Colorado bajo	Cemento a plantas en Colorado bajo
Silo	La Obra	Colorado alto	Cemento a plantas en Colorado alto
Tanque	La Obra	L1	Entrega combustible
Tanque	La Obra	IF 5	Entrega combustible
Tanque	La Obra	IF 6	Entrega combustible
Tanque	La Obra	Aucayes	Entrega combustible
Limpia fosa	La Obra	L1	Retiro residuos por empresa autorizada
Limpia fosa	La Obra	Colorado bajo	Retiro residuos por empresa autorizada
Limpia fosa	La Obra	Aucayes	Retiro residuos por empresa autorizada
Limpia fosa	La Obra	Colorado alto	Retiro residuos por empresa autorizada
Aljibe	La Obra	V1	Traslado de agua
Aljibe	Camp Yeso	La Obra	Traslado de agua
Silo	La Obra	Camp Yeso	Traslado de agua
Rampla	La Obra	Camp Yeso	Movimiento de maquinaria
Minibús	Maitenes	La Obra	Traslado de personal
Bus	L1	Puente Alto	Traslado de personal
Bus	Cámara de carga Las Lajas	Puente Alto	Traslado de personal
Minibús	Camp Aucayes	Puente Alto	Traslado de personal

Fuente: Elaboración propia

Los trayectos de transporte a los que se aplicaría la segunda regla representan un 33% del total de viajes del proyecto, son los siguientes:

Tipo de transporte y trayectos, Regla 2			
Tipo	Origen	Destino	Detalle transporte
Tolva	SAM14	SAM9	Material apto, SAM 14 a SAM 9 para preparar relleno de Cámara de Carga Las Lajas
Tolva	VL8	Colorado bajo	Arido preparado en VL8, distribuido a los frentes en Colorado bajo
Aljibe	Maitenes	VA2	Agua de la vertiente Maitenes a VA2
Aljibe	Maitenes	Camp Aucayes	Agua de la vertiente Maitenes a Camp Aucayes
Aljibe	Maitenes	VL8	Agua de la vertiente Maitenes a VL8
Aljibe	Maitenes	L1	Agua de la vertiente Maitenes a L1
Aljibe	Maitenes	VL4/VL5	Agua de la vertiente Maitenes a VL4/VL5
Aljibe	Maitenes	IF 5	Agua de la vertiente Maitenes a IF 5
Aljibe	VL8	IF 5	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	VL4	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	VL5	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Mixer	VL8	Colorado bajo	Hormigón preparado en VL8 a Colorado bajo
Aljibe	VL4	IF 6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas
Aljibe	VL5	IF 6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas
Aljibe	L1	IF 6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas
Rampla	Colorado	Aucayes	Movimiento típico de maquinaria
Aljibe	Yeso	V1	Traslado de agua
Minibús	L1	San José de Maipo	Traslado de personal
Minibús	VL2	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	VL4	San José de Maipo	Traslado de personal
Bus	VL4	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	VL5	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	VL5	San José de Maipo	Traslado de personal
Minibús	Colorado	San José de Maipo	Traslado de personal

Tipo de transporte y trayectos, Regla 2			
Tipo	Origen	Destino	Detalle transporte
Minibús	VL8 /VL7	San José de Maipo	Traslado de personal
Minibús	Cámara de carga Las Lajas	San José de Maipo	Traslado de personal
Bus	Cámara de carga Las Lajas	San José de Maipo	Traslado de personal
Minibús	Camp Aucayes	San José de Maipo	Traslado de personal
Bus	VA2/ Camp Aucayes	El Manzano/ S Jose de M	Traslado de personal

Fuente: Elaboración propia

Los trayectos de transporte a los que se aplicaría la tercera regla representan un 51% de los viajes del proyecto, son los siguientes:

Tipo de transporte y trayectos , Regla 3			
Tipo	Origen	Destino	Detalle transporte
Tolva	SAM9	Cámara de carga Las Lajas	Material preparado en SAM 9 para relleno en Cámara de carga Las Lajas
Tolva	VL8	Colorado alto	Material preparado en VL8, distribuido a los frentes en Colorado alto
Tolva	VL2	SAM14	Marina de VL2 al SAM14
Aljibe	VL8	Cámara de carga Las Lajas	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	Camino Alfalfal 1	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	IF 6	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	VL7/SAM7	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	Aucayes	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	SAM9	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	VA1	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	VA2	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Aljibe	VL8	Cámara de carga Alfalfal II	Agua tratada en VL8, a varios destinos
Mixer	VL8	Colorado alto	Hormigón preparado en VL8 a Colorado alto
Aljibe	SAM8	IF6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas
Aljibe	VL7	IF 6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas

Tipo de transporte y trayectos , Regla 3			
Tipo	Origen	Destino	Detalle transporte
Aljibe	VA1/SAM9	IF 6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas
Aljibe	VA2	IF 6	Retiro de lodos de plantas de tratamiento de aguas
Aljibe	V1	Romeral	Traslado de agua
Aljibe	V1	Bocatomas	Traslado de agua
Aljibe	Romeral	V1	Traslado de agua
Aljibe	Camp Volcán	V1	Traslado de agua
Aljibe	Camp Yeso	Bocatoma El Yeso	Traslado de agua
Aljibe	Camp Yeso	VA4	Traslado de agua
Aljibe	Camp Yeso	Queltehues	Traslado de agua
Aljibe	Romeral	Camp Yeso	Traslado de agua
Tolva	VA4	Camp Yeso	Movimiento materiales
Tolva	Camp Yeso	Romeral	Movimiento materiales
Tolva	Camp Yeso	Túnel Suelo	Movimiento materiales
Tolva	Camp Yeso	Bocatoma El Yeso	Movimiento materiales
Mixer	Camp Yeso	VA4	Traslado hormigón
Mixer	Camp Yeso	Bocatoma El Yeso	Traslado hormigón
Rampla	Camp Yeso	VA4	Movimiento maquinaria
Pluma	Camp Yeso	VA4	Movimiento maquinaria
Minibús	VL8 /VL7	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	SAM9	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	VA1	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	VA2	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	VA2	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	Cámara de carga Alfalfal II /VA2	Camp Aucayes	Traslado de personal
Minibús	Obras superficiales Volcán	Camp Volcán	Traslado de personal
Minibús	Desarenador	Camp Volcán	Traslado de personal
Minibús	V1	Camp Volcán	Traslado de personal
Minibús	Obras superficiales Yeso	Camp Yeso	Traslado de personal
Bus	Obras superficiales Yeso	Camp Yeso	Traslado de personal
Minibús	Obras superficiales Manzanito	Camp Yeso	Traslado de personal
Minibús	VA4	Camp Yeso	Traslado de personal
Bus	VA4	Camp Yeso	Traslado de personal

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la implementación de la tercera regla, se ha mejorado el sistema de turnos de buses, en términos de ajustarlo desde 3 turnos de 8 horas a 2 turnos de 12 horas cada uno. Lo anterior, además de permitir el cumplimiento de los horarios establecidos en la evaluación de impacto ambiental, genera un impacto positivo al disminuir el transporte de personal a través de buses.

En Anexo 9 se incluyen los archivos kmz de los trayectos analizados.

## **6 Sistema de control horario**

Para realizar un control que permita verificar el cumplimiento de las reglas horarias antes descritas, se implementará un sistema que cuente, a lo menos, con los siguientes elementos:

- Un registro vigente de la flota sujeta a la restricción horaria, el cual debe ser actualizado mensualmente.
- Puntos de control en el acceso a los distintos sitios y frentes de trabajo, campamentos e instalaciones.
- Puntos de control en sitios representativos de centros poblados.
- Un sistema centralizado que permita realizar el conteo de las pasadas y registrar las horas de los vehículos sujetos a restricción por los puntos de control.

Por cuestiones de seguridad, entre otras, el ingreso a sitios del proyecto contará con una interacción humana, no así en puntos de control en centros poblados.

La tecnología de registro debe permitir el monitoreo remoto (GPS o equivalente) y registros automáticos.

La información de los registros de pasada se cargará automáticamente en una base de datos que permitirá:

- Verificar que la flota de vehículos sujetos a restricción horaria haya realizado las pasadas por los puntos de control dentro de los horarios permitidos, e identificar desviaciones.
- Elaborar informes periódicos de desempeño de cumplimiento y desviaciones.
- Realizar estudios de optimización de flota.

En el Programa de Cumplimiento se proponen los siguientes plazos, a partir de su aprobación, para la adquisición e implementación de los elementos que conformarán el sistema de control:

- Conceptualización del sistema de control por especialistas en logística, 2 meses.
- Sistema de registro automático en accesos a sitios del proyecto, 4 meses.
- Sistema de monitoreo remoto, instalación de dispositivos de monitoreo, 4 meses.
- La integración y puesta en marcha del sistema de control en una plataforma operativa, 6 meses.

Por último, el sistema de control en línea, una vez en aplicación, puede reemplazar la encuesta origen-destino y monitoreo vial que actualmente está propuesto como acción del PdC.