



DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL



**REPOSICION RUTA A-557,
SECTOR: QUETAINE – CARIQUIMA – ESCAPIÑA,
PROVINCIA DEL TAMARURAL, REGION DE TARAPACA**

DIRECCION DE VIALIDAD

JULIO 2008



DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL
REPOSICION RUTA A-557
SECTOR: QUETAINE – CARIQUIMA – ESCAPIÑA,
PROVINCIA DEL TAMARUGAL, REGION DE TARAPACA

INDICE

1.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes Generales del Titular	1
1.3	Justificación del Proyecto	2
1.4	Tipo de Proyecto y la Pertinencia de Ingreso al SEIA	2
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2.1	Objetivo	3
2.2	Localización y Superficie	3
2.3	Descripción de las Acciones y Obras Físicas	6
2.4	Vida Útil	16
2.5	Monto Estimado de la Inversión	17
2.6	Mano de Obra	17
2.7	Descripción Cronológica de las Actividades	17
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO	18
3.1	Medio Físico	18
3.2	Medio Biótico	19
3.3	Medio Humano	23
4.	EMISIONES, EFLUENTES Y RESIDUOS GENERADOS	25
4.1	A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, ¿se generarán emisiones a la atmósfera?	25
4.2	¿Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán descargas de Residuos Líquidos?	27
4.3	A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, ¿se generarán residuos sólidos?	28
4.4	¿A través del proyecto, incluida sus obras y/o acciones se generará ruido?	29



4.5	¿A través del proyecto o actividad, incluida sus obras y/o acciones, se generarán formas de energía?	30
4.6	¿A través del proyecto o actividad, incluida sus obras y/o acciones se generarán efectos por la Combinación y/o Interacción conocida de los Contaminantes Emitidos?	30
5.	ANTECEDENTES QUE DETERMINAN QUE EL PROYECTO NO REQUIERE DE LA PRESENTACION DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	31
6.	PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE	37
6.1	Normativa de Carácter Ambiental General Aplicable al Proyecto	37
6.2	Normativa de Carácter Ambiental Específica Aplicable al Proyecto	38
6.3	Permisos Ambientales Sectoriales Asociados al Proyecto	43
7.	COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS	44
8.	FIRMA DE LA DECLARACION	45
9.	ANEXOS	46



1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Introducción

El presente proyecto se enmarca dentro del Estudio de Ingeniería "REPOSICIÓN RUTAS PROVINCIAS PARINACOTA, ARICA E IQUIQUE, REGION DE TARAPACA", el cual consultó realizar un análisis de 9 caminos ubicados en diferentes provincias de la Región de Tarapacá, con el objeto de permitir una continuidad del tránsito durante todo el año, sobre todo en aquellos meses en que se ven expuestos a las precipitaciones provocadas por el Invierno Altiplánico.

En específico, el presente documento corresponde a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de uno de los caminos incluidos en dicho Estudio: "Camino Público, Ruta A-557".

El proyecto contempla un sistema de saneamiento de la plataforma, reemplazando y proyectando nuevas alcantarillas como solución definitiva para las quebradas aportantes que cruzan el camino, en una extensión de 29,2 Km que se extienden desde Dm 18.977 al Dm 48.169 de la ruta A-557.

La materialización de este proyecto, constituye la ejecución de obras sobre áreas húmedas de la Región de Tarapacá, específicamente entre los Dm 19.040-19.115 en un tramo de 75 m aproximadamente se ejecutarán obras de saneamiento sobre el bofedal de la quebrada de Umiña, protegido por Resolución N° 909 del Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.

Cabe destacar, que la intervención generada por el proyecto no alterará las actuales condiciones del bofedal, como tampoco se explorarán ni explotarán las aguas subterráneas alimentadoras del mismo.

La presente Declaración de Impacto Ambiental se ha desarrollado conforme a los contenidos establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y de la Ley N° 19.300/94 de Bases Generales del Medio Ambiente, dictado mediante D.S. N° 95/02 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES).

1.2 Antecedentes Generales del Titular

Titular : MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

RUT : 61.202.000-0

Domicilio : Morandé 59, Santiago

Fono : (02) 449 3000

Fax : (02) 672 6609

Representante Legal:

Nombre : Sonia Tschorne Berestesky

RUT : 7.289.989-K

Cargo : Director General de Obras Públicas



Domicilio : Morandé 59, Piso 3 Santiago
Fono : (02) 449.39.51
Fax : (02) 449.39.50

Los antecedentes legales que acreditan al Representante Legal se adjuntan en el Anexo 1.

1.3 Justificación del Proyecto

Durante la temporada del Invierno Altiplánico correspondiente al verano 2005, se generaron precipitaciones de una intensidad tal que provocaron daños muy importantes en la infraestructura vial, llegando en algunos casos a provocar cortes en la ruta, con los consiguientes problemas sociales que significa dejar poblaciones aisladas.

El proyecto busca mejorar la ruta A-557 en el tramo Quetaine – Cariquima - Escapiña, a través del diseño de obras que generen condiciones de saneamiento y drenaje adecuados para los distintos sectores involucrados en este estudio. Estas obras tienen por objetivo asegurar que los fenómenos asociados al Invierno Altiplánico no generen daños tan relevantes en la ruta, atenuando y/o controlando los eventuales impactos en la comunidad local y en el turismo que se desarrolla en la zona.

1.4 Tipo de Proyecto y la Pertinencia de Ingreso al SEIA

El proyecto Reposición Ruta A-557, sector: Quetaine – Cariquima – Escapiña, Provincia de Iquique, contempla la reposición del sistema de saneamiento de la plataforma, el drenaje de los cauces en los sectores involucrados, que se indican más adelante, la ampliación de la plataforma, cambio en la estructuración de rodado e incorporación de los elementos de seguridad vial, según Manual de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

De acuerdo a la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300) y su Reglamento (D.S N° 95), el proyecto debe ser ingresado al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), por lo estipulado en el Artículo N° 3, letra e).

Art. 3.- Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, son los siguientes:

- e) *Aeropuertos, terminales de buses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicios, autopistas y **los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.***

Las áreas de protección son sectores protegidos por ley, asociados a ciertas áreas que son de importancia para la flora y fauna o bien para el consumo humano o animal de localidades indígenas. Dentro de ellas se pueden distinguir: Acuíferos Protegidos de la I y II Región, Parques o Reservas Nacionales (SNASPE) cuya administración depende de CONAF.

En el contexto de este estudio, parte de la ruta A-557 se emplaza en un acuífero de la Región de Tarapacá, protegido por Resolución N° 909 del Ministerio de Obras Públicas,



Dirección General de Aguas, donde se identifican y ubican áreas de vegas y bofedales de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, con el propósito de proteger los humedales citados en dicha resolución, pues ellos sustentan ecosistemas únicos y frágiles que son necesarios de conservar y preservar, debiendo en consecuencia ingresar el proyecto al SEIA.

Cabe mencionar que el proyecto no contempla el drenaje o desecación del bofedal, pero potencialmente es posible generar un efecto barrera por el paquete estructural del camino, ya que este podría interrumpir el flujo de agua de un lado a otro del mismo. Al respecto, debe tenerse en consideración que el camino ya existe y las modificaciones en el trazado producto del mejoramiento del estándar constituyen un impacto cuya magnitud se ve disminuida debido a la ya indicada intervención (camino existente).

Considerando estos antecedentes y en virtud del análisis realizado en el numeral 5 del presente documento, este proyecto no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental. Por tanto ingresa bajo la modalidad de Declaración de Impacto Ambiental.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En términos generales el proyecto consiste en el mejoramiento de la Ruta A-557, en una extensión de 29,2 kilómetros correspondientes al Tramo Quetaíne – Cariquima - Escapiña, entre los Dm 18.977 y Dm 48.169 del camino mencionado. En específico, las obras consisten en mejorar el saneamiento del camino, el drenaje del cauce del río Cariquima, el cambio en la estructuración de rodado y la incorporación de elementos de seguridad vial. En función de lo anterior, se levantará la cota del camino conformando algunos sectores de terraplenes (Ver Anexo 2 láminas de planta de proyecto).

Una sección menor del camino presenta obras que interfieren sobre el Bofedal de la quebrada Umiña, ubicado al inicio del estudio, donde se proyecta la conformación de un terraplén permeable tipo pedraplén envuelto con geotextil para favorecer el escurrimiento de las aguas del bofedal. Cabe mencionar, que en este tramo no existe cambio de trazado ni ensanche de plataforma, utilizando la faja del camino actual.

2.1 Objetivo

El Objetivo del presente proyecto es reemplazar aquellas obras que generan condiciones de saneamiento y drenaje inadecuadas en la Ruta A-557, para el tramo comprendido entre los sectores Quetaíne – Cariquima – Escapiña.

2.2 Localización y Superficie

El proyecto se localiza en la Región de Tarapacá, Provincia Del Tamarugal, en un sector rural de la comuna de Colchane. Abarca una extensión de 29,2 Km que se extiende desde el Dm 18.977,00 al Dm 48.169,85 de la ruta A-557. Al considerar un ancho de faja máximo de 20 m, la superficie a intervenir máxima equivale aproximadamente a 58.300 m².



A continuación se presentan su ubicación en coordenadas UTM (Datum WGS-84). Cabe señalar que el proyecto geométrico se encuentra en Coordenadas de Posicionamiento Terrestre (PTL), según lo exigido en el Manual de Carreteras Vol. 2 del MOP.

- Dm Inicial 18.977 529941 E / 7843553 N
- Dm Final 48.169 533290 E / 7865804 N

La sección inicial del proyecto que se localiza en sentido transversal sobre el bofedal de la quebrada de Umiña, comprende una longitud de 75 m con un perfil restringido, correspondiendo a una superficie aproximada de 900 m², que incluye la plataforma de calzada y piedraplenes.

Cabe señalar que gran parte del trazado proyectado (alrededor del 90%), se desarrolla sobre la plataforma del camino actual.

2.2.1 Área de Influencia Directa

Corresponde al área afectada directamente por las actividades y obras del proyecto, incluyendo las áreas donde se proyectan obras de saneamiento (obras de arte), plataforma y terraplenes.

La extensión longitudinal del proyecto es de 29,2 Km. En tanto, el ancho de la faja se determina considerando los requerimientos de espacio para situar los diferentes elementos de la obra, para lo cual se considera un ancho de calzada de 7 m, a la que se adiciona un sobre ancho variable entre 0,5 y 1,5 m en cada lado de la plataforma, más un espacio para dar cabida al terraplén con un máximo de 6 m a cada lado, resultando una faja del orden de 20 m. De esta forma, la superficie máxima directamente afectada es de 58,400 m².

Específicamente en el sector del bofedal, el camino contempla una longitud de 75 m, con un ancho de calzada restringido de 5 m, a la que se adiciona un sobre ancho de 0,5 m en cada lado de la plataforma, más un espacio para dar cabida al piedraplén con un máximo de 3 m a cada lado, resultando una faja del orden de 12 m de ancho. De esta forma, la superficie de bofedal directamente afectada es de 900 m².

2.2.2 Área de Influencia Indirecta

Corresponde a los sectores que serán afectados indirectamente y principalmente aquellos beneficiados por el proyecto. Estos corresponden a la comuna de Colchane donde se ubican las localidades de Quetaine, Cariquima y Escapiña. En total, cubre una superficie de 4.015 km².

2.3 Plano General de Ubicación

A continuación se presenta el Plano de General de Ubicación del Proyecto.



Mapa General de Ubicación del Proyecto



2.4 Descripción de las Acciones y Obras Físicas

2.4.1 Obras Físicas del Proyecto

El proyecto contempla un sistema de saneamiento de la plataforma, incorporando el reemplazo de las alcantarillas existentes, con cambio en la estructuración de rodado e incorporación de los elementos de seguridad vial, según Manual de Carreteras del MOP.

En ningún caso se propone un trazado nuevo, sino una rectificación del existente. El trazado proyectado es dependiente de las condiciones definidas por las obras hidráulicas comprometidas, razón por la cual los parámetros horizontales y verticales a utilizar tienen por objeto mantener los alineamientos existentes de entrada y salida a cada sector.

Los alineamientos de diseño se ajustan a la categoría de “camino de desarrollo”, con dos pistas bidireccionales, que en algunos casos se empalma con caminos locales, sin aplicar un nivel de servicio; con una composición de tránsitos de actividad comercial, minera y turística, considerando una Velocidad de Proyecto entre 30 a 70 Km/hr.

De acuerdo a las velocidades de diseño, la intervención de la Ruta A-557 se ha sectorizado en:

Cuadro 2.3.1-1
Tramificación del estudio de acuerdo Velocidad de Diseño

Tramo	Velocidad (Km/hr)	Dirección (Desde-Hasta)
Dm 18.977,0 – Dm 20.200,0	30/30	Huara – Cariquima/Cariquima – Huara
Dm 20.200,0 – Dm 21.800,0	50/50	Huara – Cariquima/ Cariquima – Huara
Dm 21.800,0 – Dm 28.080,0	70/70	Huara – Cariquima/ Cariquima – Huara
Dm 28.080,0 – Dm- 28.200,0	70/50	Huara – Cariquima/ Cariquima – Huara
Dm 28.200,0 – Dm 30.800,0	50/50	Cariquima – Colchane/Colchane –Cariquima
Dm 30.800,0 – Dm 47.950,0	70/70	Cariquima – Colchane/Colchane –Cariquima

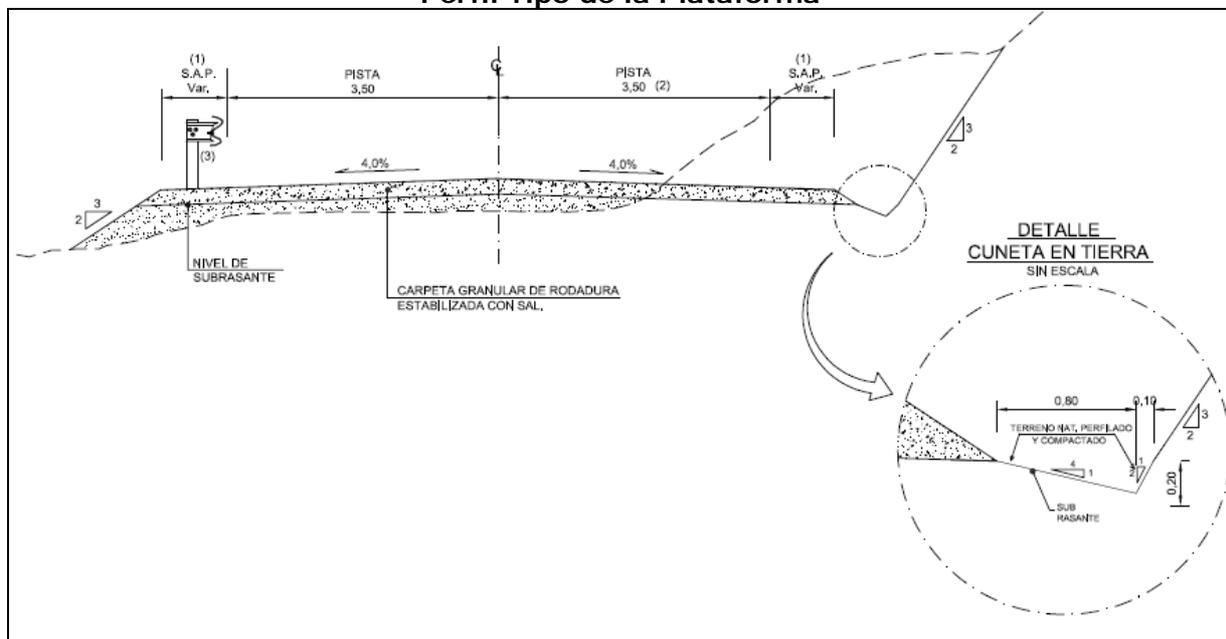
La sección transversal adoptada para el camino en estudio corresponde a un ancho de plataforma de 7,0 metros, con anchos adicionales de Sobre Ancho de Plataforma (SAP) exterior que varían de 0,5 a 1,5 metros, además se contempla una restricción del Perfil Tipo en el Sector del Bofedal (Dm 19.040 – Dm 19.115), que reduce el ancho de la plataforma a 5,0 m con Sobre Ancho de Plataforma (SAP) de 0,5 m.

Para la plataforma proyectada se adopta una carpeta de rodado granular estabilizada con Sal, con un espesor de 20 cm.

La figura siguiente representa el perfil tipo proyectado en esta zona.



Figura N° 2.3.1-1
Perfil Tipo de la Plataforma



A continuación se presenta la ubicación de cada una de las obras de saneamiento involucradas:

Cuadro N° 2.3.1-2
Obras de Arte

OA N°	Ubicación Dm	Longitud m	Condición
1	19.063,15	10,0	Reemplaza
2	19.089,40	11,0	Reemplaza
3	19.103,35	10,9	Reemplaza
4	19.496,00	20,8	Reemplaza
5	20.037,00	27,5	Reemplaza
6	20.567,20	17,5	Reemplaza
7	20.661,45	24,4	Reemplaza
8	20.775,80	12,9	Reemplaza
9	20.919,30	13,6	Reemplaza
10	21.126,60	29,4	Reemplaza
11	21.536,05	16,6	Reemplaza
12	21.601,00	19,3	Reemplaza
12A	22.910,00	11,0	Proyectada
12B	23.200,00	18,9	Proyectada
12C	23.540,00	11,9	Proyectada
13A	30.261,47	13,6	Proyectada
13B	30.276,07	11,7	Reemplaza
13C	30.290,67	14,0	Proyectada



OA N°	Ubicación Dm	Longitud m	Condición
14	36.206,55	9,7	Reemplaza
15	39.433,60	13,5	Reemplaza
16	41.237,00	18,4	Reemplaza
17	43.786,00	28,2	Proyectada
18	45.521,70	18,2	Reemplaza
19	47.200,00	9,5	Proyectada

2.4.2 Descripción de las actividades involucradas en el Proyecto

a) Etapa de Construcción

A continuación se describen las actividades que se realizarán para la concreción del proyecto.

a.1) Instalación de Faenas

Las obras no requerirán de la instalación de un campamento propiamente tal, ya que la permanencia y alojamiento del personal necesario se efectuará en la localidad de Cariquima o eventualmente en otra localidad cercana.

Se contará con instalaciones asociadas a faenas, consistentes en contenedores tipo oficina y bodega los cuales serán instalados en terreno (área de faenas) para llevar el chequeo de la obra y para el almacenamiento de materiales, respectivamente. Cabe señalar que estas instalaciones se ubicarán conforme a los requerimientos expuestos en el Anexo 6 sobre especificaciones ambientales (conforme al volumen 9 del Manual de Carreteras del MOP).

Los requerimientos sanitarios de servicios higiénicos y de evacuación de aguas servidas en los frentes de trabajos, se resolverán por medio del uso de Baños Químicos que cumplirán con las exigencias establecidas en el Decreto Supremo N° 594 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario Ambiental en los Lugares de Trabajo, publicado en el Diario Oficial del 29 de Abril del 2000.

En cuanto a los requerimientos de agua para consumo humano, se considera una mano de obra promedio de 39 hombres/mes, llegando a 56 en período punta, con un consumo promedio de 100 lt/día/persona. Por lo tanto se requiere en promedio un total de 97 m³ de agua potable por mes, la que será aportada por camiones aljibes y almacenada en contenedores. Bajo ninguna circunstancia se extraerá agua del Bofedal Umiña u otro. El agua necesaria para las distintas actividades de la obra será obtenida de acuerdo a las capacidades disponibles según los Derechos de Agua otorgados por la autoridad competente, sin afectar la demanda local del recurso.



El agua para consumo humano cumplirá con la Norma Oficial Chilena N° 1.333/of. 78, cuyo suministro a cargo del Contratista de las Obras garantizará que cumpla con la Norma Chilena NCh N° 409/ Of 84, "Calidad del Agua para Uso Potable".

a.2) Movimiento de Tierra

El ensanche de la plataforma proyectada hacia el corte, genera excavaciones en Terreno de Cualquier Naturaleza (TCN), determinados en la Memoria de Cubicaciones del camino, considerando un talud de corte H:V = 2:3, mientras que para la situación en terraplén se considera un talud H:V = 3:2.

La mayoría de los cortes corresponden a eliminar los cordones de pretilas acumulados al borde del camino, provocados por las obras de conservación.

El movimiento de tierra del proyecto se detalla en la tabla siguiente:

**Cuadro N° 2.3.2-1
Movimiento de Tierra**

Tipo de intervención	Longitud	Total
Cortes	29.1 Km.	14.253 m ³
Terraplenes		293.434 m ³

A continuación se detallan las actividades y obras consideradas en el movimiento de tierra:

- Excavación de Escarpes: Consiste en la extracción de la capa superficial del suelo en los sectores donde se realizarán las obras. Esta capa superficial incluye suelo orgánico y cobertura vegetal superficial cuando procede. En el sector del bofedal, el escarpe (champas) será trasplantado temporalmente y al finalizar las obras será repuesto para recuperar áreas intervenidas.
- Excavación de Corte en Terreno de Cualquier Naturaleza (TCN): Corresponde a los movimientos de material que se efectúan en terrenos de cualquier naturaleza, excluyendo todo aquello que es considerado roca.
- Formación y Compactación de Terraplenes: Esta partida se refiere a la formación de terraplenes para conformar la subrasante del camino, incluyendo los trabajos de perfiladura, compactación y terminación de la plataforma del camino para la conformación con sus peraltes, bombeos y quiebres previstos en los perfiles del proyecto.
- Preparación de la Subrasante: Esta actividad se refiere a la preparación del área de fundación destinada a recibir las capas superiores de la sección estructural tanto en sectores de terraplén como de corte.

Con motivo de los movimientos de tierra para la ejecución del proyecto, se cargará y transportará el material excedente, hasta un lugar adecuado para su disposición final.



Para mayor detalle acerca de las actividades de movimientos de tierra (corte y terraplén), se adjunta el Anexo 3 de cubicaciones.

a2.1) Formación y Compactación de Terraplenes Especiales

Para las obras de interferencia sobre el Bofedal, ubicado entre los Dm 19.040 y Dm 19.110, sólo se contempla remover el terraplén actual en los sectores de reemplazo de las 3 obras de arte existentes. Para ello se considera emplazar un terraplén permeable tipo pedraplén envuelto con geotextil, exclusivamente para los sectores donde se proyectan las obras de arte, que corresponden a 3 baterías de 7 tubos corrugados sin muros boca, para evitar carga excesiva en el bofedal (Ver Lámina Tipo y Proyecto de Obras de Arte más adelante).

Para dar cabida a este pedraplén, se ejecutará una remoción de material inadecuado en una profundidad de 0,5 m, solamente bajo la cota de emplazamiento de las alcantarillas proyectadas, según cuadro que se adjunta.

Cuadro N° 2.3.2-2
Alcantarillas Proyectadas en Bofedal

OA N°	Ubicación Dm	Condición	Proyectada Tipo	N°	Diámetro (m)	Longitud (m)
1	19.063,15	Reemplaza	TAC	7	0,8	10,0
2	19.089,40	Reemplaza	TAC	7	0,8	11,0
3	19.103,35	Reemplaza	TAC	7	0,8	10,9

Se instruirá respetar como secuencia constructiva el iniciar los trabajos por la alcantarilla OA N° 1, luego por la OA N° 3 y finalmente por la alcantarilla OA N° 2.

Se restringirá el ingreso de maquinaria pesada, vehículos de carga y vehículos livianos al bofedal, por lo tanto se trabajará desde la plataforma existente. Se restringirá botar el material removido sobre el bofedal. El contratista deberá disponer de todos los recursos necesarios para ajustar su programación a trabajos diurnos, con cortes temporales del tránsito sólo durante el día con visibilidad de luz natural, luego de lo cual se deberá habilitar el paso de vehículos, dejando una pista sobre la plataforma existente, incorporando toda la señalización recomendada para los desvíos de tránsito según el Manual de Carreteras.

El procedimiento constructivo consiste en ejecutar la excavación de material inadecuado fuera del terraplén existente por ambos costados, para dar cabida al perfil de proyecto. Previa extensión del geotextil se debe vaciar las dos primeras capas de material sobre 4" y subir hasta la cota de coronamiento del pedraplén dado por el proyecto de saneamiento.

A continuación se remueve la mitad del terraplén existente, seguido por la excavación de material inadecuado bajo éste, para dar cabida al material permeable tipo pedraplén, que será habilitado desde su coronamiento como pista de desvío de tránsito alternado por pista, en caso de ser necesario, para cuando se trabaje en el sector complementario.

Una vez removido y rellenado con pedraplén ambos semisectores bajo la plataforma existente, para llegar al sello de fundación del camino se procederá a instalar los tubos



corrugados, según disposición de lámina tipo y proyecto de obras de arte, que finalmente se emplazarán con relleno estructural entre ellos hasta llegar a cota de subrasante. Lo anterior se repetirá para las otras dos alcantarillas proyectadas.

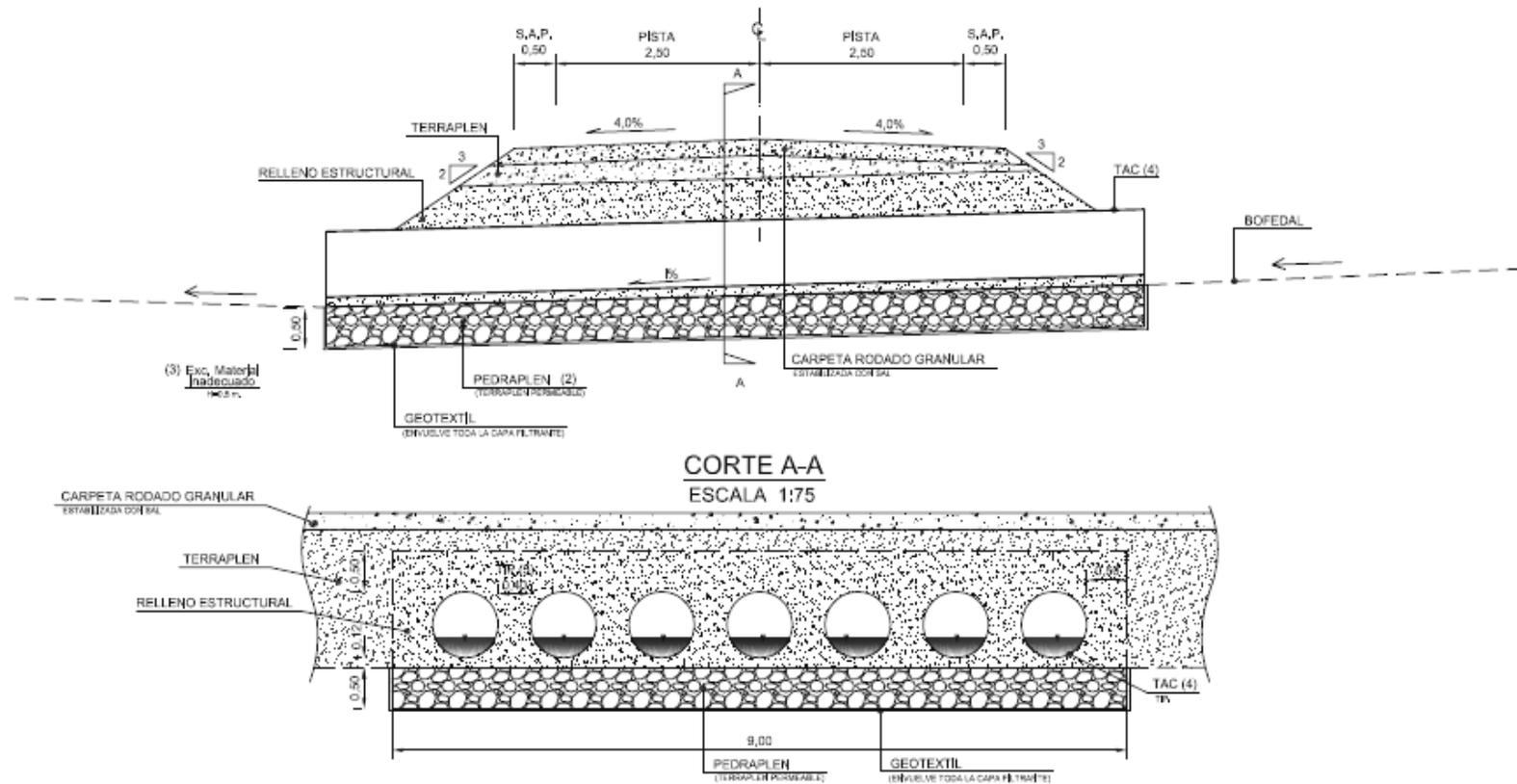
A continuación se presenta Lámina Tipo con descripción de la plataforma sobre el bofedal.



LAMINA TIPO PLATAFORMA SOBRE BOFEDAL

ESCALA 1:75

REPOSICION RUTAS PROVINCIA DE IQUIQUE, REGION DE TARAPACA
RUTA A-557, SECTOR: ANCUAQUE - CARIQUIMA - EMPALME RUTA A-55
Dm. 19.040,00 - Dm. 19.120,00



- (1) VER PROYECTO DE SANEAMIENTO, DISPOSICIÓN DE 21 TUBOS DE ACERO CORRUGADO, $D=0.80$ m.
- (2) PEDRAPLEN, SE EXTIENDE SOLO EN SECTORES CON PROYECTO DE REEMPLAZO DE OBRAS DE ARTE.
- (3) PEDRAPLEN, SE CONSIDERA EXCAVACIÓN ADICIONAL DE MATERIAL INADECUADO EN $H=0.5$ m.
- (4) TAC; TUBOS CIRCULARES DE METAL CORRUGADO $D=0.80$ m., SEGÚN ÍTEM 602.1 DEL MANUAL DE CARRETERAS
- (5) DISTANCIAMIENTO ENTRE TAC ESTANDAR DE 0.4 m.



a.3) Transporte de Materiales

El transporte de material corresponde a los viajes efectuados por los camiones entre los empréstitos, plantas, frentes de trabajo y botaderos, así como al trabajo de carga realizado por cargadores frontales y retroexcavadoras.

Con motivo de los movimientos de tierra para la ejecución del proyecto, se utilizará el material excedente en la construcción de los terraplenes de acceso. En este contexto, el material excedente que no pueda ser reutilizado (porque no sea considerado apto para ello) se cargará y transportará hasta un lugar adecuado para su disposición final.

El transporte se realizará fundamentalmente por la ruta A-557. Se efectuará con la sección de carga de los camiones tapada con lonas, de manera de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales sólidos o líquidos.

a.4) Provisión de Pétreos

El proyecto requiere la provisión de material granular para las actividades de relleno y conformación de plataforma, según se describe a continuación:

Cuadro N° 2.3.2-3
Material de Empréstito Requerido:

Partida	Unidad	Cantidad
Formación y compactación de terraplenes con material de empréstito	m ³	240.047
Formación y compactación de terraplenes especiales	m ³	135
Relleno estructural	m ³	2.330
Capa granular	m ³	50.922
TOTAL		293.434

Al respecto, en todo momento los trabajos se desarrollarán considerando material proveniente de empréstitos que cuenten con las autorizaciones respectivas, situación que será exigida por el Titular al Contratista de las obras.

a.5) Botaderos

El proyecto contempla la remoción de un total de 14.253 m³ de material inerte proveniente de los movimientos de tierra, el que deberá ser trasladado a botadero de estériles. Éste no podrá ubicarse a menos de 1 Km de las áreas pobladas ni de áreas protegidas.

Tanto los lugares destinados a botaderos como el manejo ambiental que se haga de ellos, deberán contar con la aprobación previa de la Inspección Fiscal, asesorado por el encargado ambiental de la Dirección Regional de Vialidad y del responsable ambiental del proyecto de la Dirección Nacional de Vialidad. Los Planes de Manejo Ambiental para los botaderos cumplirán como mínimo las exigencias establecidas en el Anexo 6 de la presente DIA.



El traslado de material se hará de acuerdo con las disposiciones del D.S. N°75/87 del Ministerio de Transporte.

Cuadro N° 2.3.2-4
Volumen de Material a Botadero:

Partida	Unidad	Cantidad
Excavación de corte TCN	m ³	3.943
Excavación TCN para obras de drenaje	m ³	10.310
TOTAL (m³)		14.253

a.6) Drenaje y Protección de la Plataforma

Está compuesto principalmente por Obras de Arte y Cunetas en Tierra, similar a la situación existente. Adicionalmente la rasante del camino se levantará en promedio 0,5 m sobre el terreno natural, de manera de asegurar la evacuación de las aguas fuera de la influencia del camino.

Se contempla el reemplazo de las obras de arte existentes y se proyectan nuevas Obras de Arte. Para todas las obras arte se realizaron verificaciones hidráulicas, que fundamentan sus respectivos diseños. El siguiente cuadro resume algunos detalles técnicos de las Obras de Arte consideradas:

Cuadro N° 2.3.2-5
Obras de Arte

OA N°	Ubicación (D)m	Condición	Proyectada Tipo	N	Diámetro (m)	Cajón Hormigón		Long. (m)
						b m	h m	
1	19.063,15	reemplaza	Tubo Acero Corrugado	7	0,8			10,0
2	19.089,40	reemplaza	Tubo Acero Corrugado	7	0,8			11,0
3	19.103,35	reemplaza	Tubo Acero Corrugado	7	0,8			10,9
4	19.496,00	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	2	1,0			20,8
5	20.037,00	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	2	1,0			27,5
6	20.567,20	reemplaza	Cajón de Hormigón	1		1,5	1,5	17,5
7	20.661,45	reemplaza	Cajón de Hormigón	1		1,5	1,5	24,4
8	20.775,80	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	2	1,0			12,9
9	20.919,30	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	1	1,0			13,6
10	21.126,60	reemplaza	Cajón de Hormigón	1		1	1	29,4
11	21.536,05	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	1	1,0			16,6
12	21.601,00	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	1	1,0			19,3



OA N°	Ubicación (D)m	Condición	Proyectada Tipo	N	Diámetro (m)	Cajón Hormigón		Long. (m)
						b m	h m	
12 ^a	22.910,00	proyectada	Tubo Hormigón de Base Plana	2	1,0			11,0
12B	23.200,00	proyectada	Tubo Hormigón de Base Plana	1	1,0			18,9
12C	23.540,00	proyectada	Tubo Hormigón de Base Plana	1	1,0			11,9
13 ^a	30.261,47	proyectada	Cajón de Hormigón	1		3	2	13,6
13B	30.276,07	reemplaza	Losa de Hormigón	1		10	3,5	11,7
13C	30.290,67	proyectada	Cajón de Hormigón	1		3	2	14,0
14	36.206,55	reemplaza	Cajón de Hormigón Doble	1		2	1,5	9,7
15	39.433,60	reemplaza	Cajón de Hormigón Doble	1		1	1	13,5
16	41.237,00	reemplaza	Cajón de Hormigón Doble	1		1	1	18,4
17	43.786,00	proyectada	Tubo Hormigón de Base Plana	1	0,6			28,2
18	45.521,70	reemplaza	Tubo Hormigón de Base Plana	2	1,0			18,2
19	47.200,00	proyectada	Cajón de Hormigón Doble	1		1,5	1,5	9,5

Para prevenir desbordes en los cauces no se considera desvío de éstos, para lo cual la materialización de estas obras se llevará a cabo en períodos no estivales, aprovechando el caudal mínimo de estos cursos. En el caso de requerirse el desvío de alguno de los cauces se reestablecerá su condición original.

a.7) Revestimientos y Pavimentos

Carpeta Granular de Rodadura Estabilizada con Sal

Consiste en la aplicación de una carpeta de rodado granular, con capacidad de soporte mayor o igual a 70% CBR, a la cual se le debe esparcir cloruro de sodio a granel directamente sobre su superficie, distribuyendo uniformemente, homogenizando por medios mecánicos, regando con agua y revolviendo con motoniveladora, hasta alcanzar la humedad óptima para la compactación. Lo anterior busca estabilizar la carpeta, mejorar las condiciones de uso y su respectiva vida útil.

El agua requerida para estas actividades se estima en 11.000 m³ totales, distribuidos en 9 meses, lo que equivale a un consumo mensual de 1.222 m³. Las aguas requeridas no se extraerán del bofedal Umiña u otro. El agua necesaria para las distintas actividades de la obra será obtenida de acuerdo a las capacidades disponibles según los Derechos de Agua otorgados por la autoridad competente, sin afectar la demanda local del recurso, siendo transportada en camiones aljibes hacia los lugares de trabajo.



a.8) Señalización y Demarcación

En este concepto se incluye la remoción y recolocación de señales camineras y señales camineras nuevas. En términos generales los elementos de seguridad están compuestos por señalización vertical, indicando curvaturas, balizados y destinos, además de elementos de contención.

a.9) Instalación de Defensas Camineras

Corresponde al hincado o sujeción, en determinados sectores que lo requieren, de postes metálicos verticales cada 2 m con el fin de instalar las defensas camineras necesarias para dar seguridad a la ruta. Las defensas a utilizar serán metálicas, según el tipo de tránsito y el estándar del camino, se consideran defensas camineras simples, con postación cada 2,0 metros para un ancho de trabajo de 1,5 m.

a.10) Limpieza

Esta actividad se realiza al finalizar la fase de construcción e implica el retiro de restos de materiales de construcción y de todas las estructuras instaladas en terreno (contenedores, baños químicos, etc.). Todo esto con el fin de dejar limpia la zona y habilitada para el adecuado tránsito vehicular.

De forma complementaria, donde el diseño del proyecto rectifica el trazado actual se procederá a descompactar la capa superior del sector antiguo de emplazamiento de la ruta que quede en desuso. Esto se realizará mediante escarificación, con el fin de favorecer las condiciones que permitan la recuperación natural de la vegetación herbácea.

b) Etapa de Operación

La etapa de operación consiste en la entrega al uso público de las distintas obras y sus accesos, previa recepción de la Dirección de Vialidad, y las actividades asociadas a la mantención de las condiciones de serviciabilidad del mismo.

c) Etapa de Abandono

Los caminos públicos no consideran cierre o abandono. No obstante, al término de la vida útil del proyecto se debe considerar un nuevo proyecto, sea éste de conservación o mejoramiento a evaluar en su oportunidad.

2.5 Vida Útil

Las obras que se llevarán a cabo en la ruta A-557, de acuerdo a sus características estructurales poseen una vida útil de 5 años para la Carpeta de Rodado.

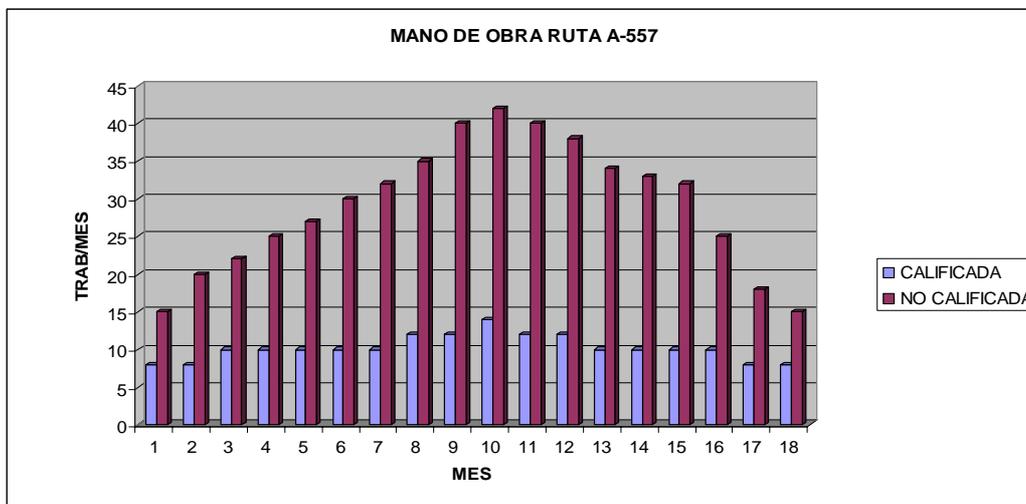


2.6 Monto Estimado de la Inversión

La materialización del proyecto y sus obras complementarias tiene un monto estimado de inversión de \$ 2.586.301.010 (dos mil quinientos ochenta y seis millones trescientos un mil diez pesos), equivalente a MUS\$ 6.615 (seis millones seiscientos quince mil dólares), valor en el cual se ha considerado el IVA (19%).

2.7 Mano de Obra

Figura N° 2.6-1
Mano de Obra



2.8 Descripción Cronológica de las Actividades

Se estima que la duración de la etapa de ejecución del proyecto será de 18 meses. La secuencia de las actividades que constituyen el proyecto se puede observar en el siguiente cronograma:

Cuadro N° 2.7-1
Cronograma de Actividades

Actividades Principales	MES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparación del Área de Trabajo	█																	
Movimiento de Tierras		█																
Capas Granulares			█															
Revestimiento y Pavimentos				█														
Estructuras					█													
Drenaje y Protección De Plataforma						█												
Elementos de Control y Seguridad												█						
Obras Varias																	█	



3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

El proyecto se emplaza en la Región de Tarapacá, Provincia Del Tamarugal, Comuna de Colchane. Geográficamente se ubica en la zona altiplánica, en la subcuenca del río Cariquima. El relieve en general se caracteriza por presentar extensas zonas de planicies, interrumpidas por quebradas menores como la quebrada Umiña, río Cariquima y quebrada Pachixa. En relación al medio biótico, el área de estudio presenta como principal elemento la presencia del bofedal quebrada de Umiña (Coordenadas 530079, 7843921) en el área de influencia directa del proyecto. En cuanto a la población, los asentamientos humanos más relevantes corresponden a Colchane, capital comunal ubicado a 5 km del estudio, y la localidad de Cariquima, ubicado en el área de influencia directa, que cuenta con equipamiento comunitario relevante como escuela, iglesia, posta y cementerio.

De manera complementaria a la descripción del área de influencia que se presenta a continuación, en el Anexo 4 se adjunta un set de fotografías.

A continuación se presentan las características de los elementos ambientales de las zonas en estudio.

3.1 Medio Físico

El área de influencia del proyecto se emplaza en la zona ecológica denominada altiplano, donde el paisaje está caracterizado por grandes planicies y sectores de pendientes suaves, que no presentan riesgos geomorfológicos por tratarse de zonas sin accidentabilidad pronunciada.

De acuerdo a la clasificación y caracterización climática de Weischet (1975), la ruta en estudio se ubica en el Clima de Estepa de Altura, localizado sobre los 3.800 m de altitud. En estas zonas la temperatura no sobrepasa los 5 °C, aunque entre el día y la noche se produce una alta oscilación térmica. En verano, originarias desde el Amazonas y el Atlántico, se presentan precipitaciones a las que se conoce como “El Invierno Altiplánico” y específicamente en Chile como “El Invierno Boliviano”. Este fenómeno produce una reactivación de las quebradas y cursos de aguas aumentando su caudal significativamente.

Hidrológicamente el proyecto se emplaza en la hoya del río Isluga, también conocido como Sitani o río Arabilla, el que se desarrolla prácticamente en su totalidad en el Plano Alto Andino chileno y sólo una parte muy pequeña en Bolivia. La cuenca está ubicada en la I Región de Tarapacá y posee una extensión de 2.440 Km² de la cual 2.295 Km² quedan en Chile. La subcuenca del río Cariquima o Grande suele ser incluida como parte de la cuenca del Isluga, aunque en estricto rigor desagua en el salar de Coipasa en forma independiente.

En cuanto a los hitos hidrológicos relevantes en la ruta destacan: sector de la quebrada de Umiña, donde se encuentra el bofedal del mismo nombre, Dm 19.000 y sector del río Cariquima, curso fluvial de mayor importancia que atraviesa la ruta de izquierda a derecha en el Dm 30.272, en este punto existe una obra de arte del tipo Tubo de acero Corrugado Doble de 1.5 m de diámetro. Finalmente se encuentra la quebrada Pachixa, al término de la ruta, en el Dm 48.200.

Con respecto al Bofedal Umiña, éste presenta flujos de agua permanentes, percibiendo un mayor nivel en sus aguas en fechas de ocurrencia del invierno boliviano, el cual se presentó



en la temporada 2005 con gran intensidad. Cabe señalar que actualmente la ruta atraviesa el bofedal, el cual no revela deterioro por la presencia del camino, debido principalmente a que el terraplén existente no representa una barrera absoluta de las líneas de flujo, dada la presencia de obras de 3 de arte. Esta característica ha sido contemplada por el proyecto tanto en su fase de diseño como fase constructiva, tal como se explica en el numeral 2.3.2 letra a2.1).

Los bofedales en sí corresponden a formaciones vegetaciones caracterizadas por un tipo de vegetación en cojín, altamente dependiente del recurso hídrico, donde conviven pequeñas especies herbáceas tanto anuales como perennes.

Cabe señalar que durante las épocas de estiaje (no estivales), estos cauces transportan un escurrimiento mínimo a nulo. Sin embargo, la configuración vial regional hace que las obras que se analizan sobre estos cursos de aguas correspondan a obras de emergencia, cuyas dimensiones dependen de las condiciones de crecidas extraordinarias reinantes, dependientes del fenómeno invierno Boliviano. Durante los períodos de crecidas extraordinarias son depositados a su paso grandes cantidades de sedimentos, arena y piedras de canto rodado, lo que delata la magnitud de la violencia de las crecidas.

En consideración a lo anterior, se concluye que el área de estudio no presenta riesgos geomorfológicos por tratarse de zonas sin accidentabilidad pronunciada. Sin embargo, desde el punto de vista hidrológico, las crecidas de los ríos, producto del fenómeno del Invierno Boliviano, representan un riesgo en sectores específicos, que precisamente ha motivado la ejecución de estas obras de reposición.

Cuadro N° 3.1-1
Riesgos Naturales

Tipo de Riesgo	Dm Inicio	Dm Término	Descripción
Inundación por Crecidas	30.200	30.300	En eventos de alta pluviosidad, invierno boliviano, han sucedido episodios de inundación por aumento del cauce de río Cariquima.

3.2 Medio Biótico

Vegetación y Flora

Gajardo (1993) denominó a los sectores que se encuentran en la Cordillera de los Andes árida y semiárida, como la Región de la Estepa Alto-Andina. Esta región posee factores determinantes, que son la altitud y el relieve, como complejo modificador de todos los otros factores, siendo la aridez relativa y un corto período vegetativo, lo que determina una fisionomía particular de sus formaciones vegetales.

Específicamente esta ruta posee una conformación más bien uniforme en cuanto a las unidades ecológicas en que se desarrolla. Los principales ambientes determinados en el área de influencia del proyecto son la Estepa Altoandina con elementos de tolar y en algunos



sectores acompañados de individuos columnares (cactáceas), específicamente de *Echinopsis atacamensis* los cuales se distribuyen en laderas distanciadas unos 20 m del camino entre los Dm 30.500 y Dm 30.800. Esta especie es un cactus de tipo columnar llamado comúnmente cardón o pasacana. Se distribuye en el suroeste de Bolivia, noreste de Argentina y en la zona altoandina de la I, II y XV regiones de Chile. Considerada como "Insuficientemente Conocida" en la I Región y "Vulnerable" en la II Región (Belmonte et al., 1998). En la región de Tarapacá comparte el hábitat con otras cuatro especies de cactáceas: *Opuntia ignescens*, *Opuntia soehrensii*, *Lobivia ferox* y *Maihueniopsis nigripina*. Las dos últimas corresponden a dos nuevos registros para la flora chilena recientemente descritos (Pinto, 2002 y Pinto, 2003). Ancianos lugareños refieren que en sectores cercanos a los pueblos, las poblaciones de *Echinopsis atacamensis* han disminuido notoriamente hasta desaparecer totalmente en algunos casos, como ocurrió en el cerro Jilimani cercano al poblado de Cariquima.

Otra especie de interés científico en el área corresponde a *Lobivia ferox* Britton et Rose (Cactaceae) registrada hace sólo algunos años en el altiplano de Tarapacá, norte de Chile, constituyendo una extensión de rango para esta especie. Crece en una franja altitudinal muy estrecha entre los 3.700 y 4.000 m. Habita laderas de 20° a 30° de inclinación, de orientación N, NE y E, en suelos de roca volcánica blanca, en grietas de rocas o en suelo abierto pedregoso. También se la encuentra bajo arbustos como *Baccharis*, *Senecio*, *Fabiana*. Comparte su hábitat con otras cactáceas como *Echinopsis atacamensis* y 3 especies de *Opuntia*; *O. echinaceae*, *O. ignescens* y *O. soehrensii*.

Dentro de las especies que conforman esta comunidad encontramos a *Notholaena nivea*, *Baccharis tola*, *Baccharis boliviensis*, *Chuquiraga atacamensis*, *Opuntia ignescens*, *Adesmia spinosissima* y *Fabiana ramulosa*, entre otras.

Los bofedales son otro tipo de ambiente observable en esta ruta, se encuentran representados al inicio del estudio por la quebrada de Umiña.

Entre los Dm 19.000 -19.200 las obras a realizar se encuentran sobre una formación vegetacional correspondiente a un bofedal, ya que actualmente el camino lo divide en aproximadamente un extensión de 200 m.

La vegetación de los bofedales está adaptada a las condiciones ambientales extremas de la Puna Altoandina. Las especies dominantes en estos sistemas son: *Oxychloe andina*, *Distichia muscoides*, *Patosia cfr. Clandestina*, *Scirpus atacamensis*. Cuando el nivel freático se encuentra a mayor profundidad dominan las gramíneas perennes de los géneros *Deyeusia* y *Festuca*, entre otras. En las pozas y lagunas formadas abunda una flora acuática representada por algas y plantas superiores. La comunidad de plantas acuáticas tanto en los lagos como en los bofedales está caracterizada por una vegetación sumergida dominada por *Myriophyllum elatinooides*, *Azolla foliculooides*, *Elodea*, *Potamogeton*, *Potamogeton pectinatus*, *Callitriche stagnalis* y la especie emergente *Deyeuxia sp.*

En el ecotono tierra/agua se hacen dominantes dos especies del matorral: *Parastrephia quadrangularis* y *Parastrephia lepidophylla*. La composición florística varía dependiendo de la pendiente, flujo de agua y orientación. La vegetación en los humedales de alta altitud depende fundamentalmente de las condiciones hidrológicas. En un gradiente desde terreno seco a zonas inundadas, en el ecotono la estructura de la biomasa andina muestra diferencias significativas: en el borde más seco, aguas arriba, el cual se inunda



ocasionalmente por período de tiempo cortos, se encuentra una biomasa pequeña. La biomasa máxima se observa en áreas que son inundadas frecuente o permanentemente. Las zonas ecotonales del humedal pueden tener una alta biodiversidad, sin embargo debido a factores locales, la biodiversidad puede ser difícil de predecir. La mayor riqueza de especies está asociada con áreas permanentemente inundadas, mientras la menor biodiversidad se observa cerca del borde que limita con el sistema terrestre semidesértico.

Fauna

Como ya se ha mencionado, esta ruta se inserta en una conformación más bien uniforme en cuanto a las unidades ecológicas en que se desarrolla.

En el área de estudio se presentan dos tipos de hábitat característicos: el primero dice relación con los bofedales, los cuales constituyen un hábitat de Estepas Húmedas; y el segundo hábitat presente corresponde a Zonas Abiertas de Topografía Regular, constituida por formaciones de estepa alto-andina altiplánica. En los bofedales aparecen una cantidad importante de avifauna y mamíferos llamando la atención la presencia de cuyes *Galea musteloides*, calificados en categoría de conservación "Rara".

En general, las especies adaptadas a la vida en las grandes alturas disponen de una gran cantidad de mecanismos homeostáticos que permiten su vida en este ambiente en extremo desfavorable. Al respecto:

Los anfibios no disponen de un eficaz sistema regulador de la temperatura corporal y su piel no los protege contra la desecación, en consecuencia los dos problemas básicos que han debido superar son la sequedad ambiental y las bajas temperaturas nocturnas. Para ello, algunas especies han adquirido una piel muy resistente que limita la pérdida de agua, aunque la mayoría han optado, por una solución más fácil, consistente en abandonar sus hábitos parcialmente terrestres y desenvolver toda su vida en el medio acuático, donde la humedad es permanente y los cambios térmicos menos acusados. Durante la prospección en terreno por parte del especialista Biólogo Luis Valladares, fue posible advertir la presencia de estos anfibios en el Dm 39.430 (quebrada menor con obra de arte) correspondiendo a la especie *Bufo spinulosus*, clasificado en estado "Vulnerable".

Los reptiles sí disponen de una piel capaz de impedir la deshidratación en una atmósfera seca, por lo que la escasa humedad de las grandes alturas no constituye un factor limitante para ellos. Sin embargo, les falta la homeotermia o capacidad de mantener constante la temperatura de su cuerpo. El principal problema para los escasos reptiles andinos es el de las bajas temperaturas, por ello habitan solamente en aquellas laderas más soleadas, lo que les permite, junto a otras adaptaciones fisiológicas, liberarse del sopor y torpeza que les impone el frío. Durante el terreno fue posible advertir la presencia de reptiles *Liolaemus sp.* en las cercanías del río Cariquima, entre los Dm 30.400-Dm 30.600.

Para las aves las bajas temperaturas son menos importantes que para los anfibios y reptiles, y el problema básico lo constituye la escasez de alimento y de lugares adecuados para nidificar, esto último lo solucionan adaptando su vida al suelo o a las rocas. El problema de la alimentación lo solucionan adoptando hábitos alimentarios específicos a las condiciones de altura, además disminuyen considerablemente su gasto de energía, evitando las horas de mayor frío y aprovechando corrientes de aire para el vuelo, por lo que generalmente utilizan el planeo.



Los mamíferos andinos no son muy numerosos en especies, pero como en el caso de los anfibios, reptiles y las aves existen muchos endemismos. Los herbívoros más abundantes son los roedores. Entre los grandes herbívoros se encuentran los ungulados típicos de las alturas andinas, como el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*). Estas dos especies son miembros de la misma familia que los camellos, al igual que la llama (*Lama glama*) y la alpaca (*Lama pacos*), también andinos, pero que sólo se conocen en estado doméstico.

A continuación se presenta un listado con las especies de fauna potencialmente presentes en el área de estudio.

Cuadro N° 3.2.2-1
Especies de Fauna en el Área de Influencia

Nombre Común	Nombre Científico	Categoría de Conservación
Anfibios		
Sapo	<i>Bufo spinulosus</i>	Vulnerable
Sapo	<i>Telmatobius peruvianus</i>	Vulnerable
Aves		
Perdiz de la Puna	<i>Tinamotis pentlandii</i>	Vulnerable
Piuquenes	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Fuera de Peligro
Patos Juarjuales	<i>Lophonetta specularoides</i>	
Parinas	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Vulnerable
Yeco	<i>Phalacrocorax brasillianus</i>	Fuera de Peligro
Minero de la Puna	<i>Geossita punensis</i>	Fuera de Peligro
Jilguero Negro	<i>Carduelos atratus</i>	Fuera de Peligro
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Fuera de Peligro
Cometocino del Norte	<i>Phrygilus atriceps</i>	Fuera de Peligro
Golondrina de Dorso Negro	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Fuera de Peligro
Mamíferos		
Zorro Culpeo	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Inadecuadamente Conocida
Vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>	Fuera de Peligro
Gato Montes Andino	<i>Felis jacobita</i>	Rara
Vicuña	<i>Vicugna vicugna</i>	Vulnerable
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	Vulnerable
Vizcacha	<i>Lagidium viscacia</i>	Vulnerable

Para obtener el estado de conservación de las especies identificadas se utilizó el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (CONAF, 1993).

Cuadro N° 3.2.2-2
Identificación de Hábitat Críticos

Dm Inicio	Dm Fin	Tipo de Hábitat	Descripción
19.040	19.115	Bofedal	Zona de alta sensibilidad ecológica, debida a la diversidad biológica que acoge y a su importancia ecológica como reservorio de agua.



Dm Inicio	Dm Fin	Tipo de Hábitat	Descripción
19.200	48.200	Estepa Alto-Andina	Zona de sensibilidad media especialmente en sectores donde aparece <i>Echinopsis atacamensis</i> .

3.3 Medio Humano

Asentamientos Humanos

La ruta en estudio se emplaza dentro de la comuna de Colchane, perteneciente a la provincia del Tamarugal, Región de Tarapacá. De acuerdo al Censo 2002 esta comuna registra una población de 1.649 habitantes y se divide en los siguientes distritos: Isluga 1.131 hab.; Cariquima 480 hab.; Puchuldiza 6 hab.; Caico 32 hab.

Para este proyecto, es Cariquima la localidad de mayor interés, pues se encuentra en su área de influencia directa.

Cariquima es una localidad que se ubica a pocos kilómetros al sur de la capital comunal, Colchane, a 3.675 metros de altitud. Es un pequeño poblado y asentamiento ritual ubicado a los pies del Nevado Cariquima, con una población estimada de 70 personas. En sus cercanías se encuentran los poblados de Chijo, Ancaque, Ancovinto y Villa Blanca.

La localidad de Cariquima posee un importante núcleo de población religiosa Pentecostal, cuenta con servicios, posta de primeros auxilios, escuela y luz eléctrica (sólo durante las tardes). En la localidad destacan como atractivos la antigua iglesia, cactus gigantes, entre otros. Cabe señalar que en el año 2002, la Fuerza Aérea de Chile construyó un aeródromo en la localidad, con fines logísticos.

Actividades Económicas

Una de las principales actividades económicas posibles de desarrollar entorno a la ruta A-557, es el turismo, sin embargo no se presenta en su área de influencia infraestructura a fin, Constituyendo solamente un eje vial de interconexión entre distintas áreas de interés turístico (sendero de Chile, Colchane, Cariquima, etc.) y asentamientos humanos.

Como principal actividad económica en torno a la ruta se desarrolla pastoreo de camélidos y otros animales como burros.

El uso de los suelos está basado, principalmente, en sectores locales donde confluyen parámetros naturales, tales como suelos, agua, clima, y donde se concentran las estructuras productivas de servicios y centros poblados. La ruta en estudio presenta un uso de suelo limitado a la vida silvestre adaptable a las hostiles condiciones climáticas. Según los antecedentes recabados en terreno, el patrón de uso del suelo se caracteriza por ser del tipo "Altiplánico de Pastoreo".



Cuadro N° 3.3.2-1
Uso de Suelo Actual

Dm	Lado	Descripción
24.900-28.300	Izquierdo	Cultivos
28.300-28.600	Derecho	Zona semi-urbana
28.880	Izquierdo	Cementerio
30.300	Eje	Puente Cariquima
48.169	Izquierdo	Equipamiento (Paradero)

Aspectos Culturales, Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos

Los elementos de valor cultural encontrados en el marco del presente proyecto corresponden a sitios arqueológicos y elementos con valor patrimonial de tipo religioso.

Para la identificación de estos sitios se realizó una la Línea Base arqueológica a cargo de la Arqueóloga Catherine Westfall, cuya prospección se realizó entre los meses de Marzo y Abril del año 2007, por medios motorizados y pedestres, concentrando la revisión del área de estudio en el sector inmediatamente adyacente a las obras a realizar en la ruta A-557.

La prospección contempló los siguientes objetivos:

- a) Identificar y documentar los sitios de valor patrimonial emplazados en el área de estudio.
- b) Identificar y documentar áreas de riesgo de impacto sobre el patrimonio cultural.
- c) Definir medidas de mitigación y/o compensación del impacto del mejoramiento propuesto para la ruta en toda su longitud.

Los resultados del estudio realizado son los siguientes:

En el **Área de Influencia Directa (AID)** los hallazgos patrimoniales registrados corresponden a:

- 1) 10 sitios arqueológicos correspondientes a Estructuras Pircadas, Caminos e Hitos (Estructuras Pircadas 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14;
- 2) 1 Iglesia (Iglesia de Cariquima); y 1 Gruta Religiosa (Gruta Cariquima).
- 3) 1 poblado Aymará (Cariquima – Ley 19.253, CONADI)

Por otra parte, en el **Área de Influencia Indirecta (AII)** -51 m a 100 m- los hallazgos patrimoniales registrados corresponden a:

- 1) 1 sitio arqueológico correspondiente a una Estructura Pircada (Estructura 17);
- 2) 1 cementerio antiguo (Cementerio de Cariquima).
- 3) 1 poblado Aymará (Chipiña – Ley 19.253, CONADI)

Para mayor detalle de este componente se adjunta en el Anexo 5 el Informe Línea de Base del Patrimonio Cultural.



4. EMISIONES, EFLUENTES Y RESIDUOS GENERADOS

4.1 A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, ¿se generarán emisiones a la atmósfera?

SÍ. En la etapa de Construcción las actividades que involucran movimiento de tierra principalmente, las faenas de excavaciones, compactación de terraplenes, preparación de subrasante, colocación de capas granulares, generarán emisiones de polvos en suspensión o material particulado, sumado al tránsito eventual de vehículos y maquinarias asociados a las obras por la ruta A-557.

A su vez, durante esta Etapa, se requiere la utilización de maquinaria pesada, por lo que se generarán emisiones gaseosas debido al funcionamiento de los motores (SO₂, NO_x, CO, COV).

4.1.1 Emisiones de Polvo (Material Particulado)

De acuerdo a la metodología elaborada por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), se efectuó la estimación de emisiones de polvo fugitivo generadas por los movimientos de tierra durante la ejecución de las obras. Los movimientos de tierra estimados alcanzan un total de 307.687 m³ (corte y terraplén). Los cálculos de estimación de emisiones de polvo son los siguientes:

Cuadro N° 4.1.1
Estimación de Emisiones de Polvo Fugitivo

Actividad	Valor	Humedad (%)	Velocidad viento (m/s)	Factor de Emisión (Kg/ton)	Emisión diaria (Kg)	Emisión Total (Kg)
Corte TCN y Terraplén	Máximo	2	16,6	0,00404	5,519	1.655,66
	Mínimo	5	5,0	0,00049	0,665	199,48

En el cuadro siguiente se muestra un resumen del manejo que se efectuará para evitar la emisión atmosférica durante la etapa de construcción del proyecto:

Cuadro N° 4.1.2
Generación y Manejo de Emisiones Atmosféricas durante la Etapa de Construcción.

Aspecto	Impacto	Emisión Diaria		Emisión Total		Tratamiento
		Máx.	Min.	Máx.	Min.	
Corte TCN, conformación de Terraplén y transporte del material	Emisiones de Polvo en Suspensión o Material Particulado.	5,519 Kg./día	0,665 Kg./día	1.655,66 Kg./obra	199,48 Kg./obra	El transporte se efectuará en camiones con la carga tapada, de acuerdo a la legislación vigente. Todo conforme a las especificaciones ambientales que se adjuntan en anexo 6 de la presente declaración.



4.1.2 Emisiones de Gases a la Atmósfera por Fuentes Móviles

De acuerdo a los antecedentes del proyecto, las actividades generadoras de gases producto de la combustión interna de los motores de camiones y maquinarias tendrán una duración de 360 días máximo, plazo estimado de construcción de las obras.

Durante este plazo de construcción se contempla una participación de 3 camiones, con un desplazamiento medio de 100 Km/día por camión como máximo, y las demás máquinas con un desplazamiento diario equivalente a 1 Km/día (2 rodillos, 1 retroexcavadora, 1 cargador frontal).

A continuación, se presentan tabulados los valores estimados obtenidos para la emisión total de gases y PM10 producidos por la actividad de los vehículos y maquinaria mencionados:

Cuadro N° 4.1.3
Estimación de Emisiones de Gases y PM10

Comp.	Factor de emisión (gr/Km)	Emisión (gr/día)			
		Camión	Retroexcavadora	Rodillo	Cargador frontal
SO ₂	1,34	804	1,34	1,34	1,34
NO _x	8,70	5220	8,70	8,70	8,70
CO	18,80	11280	18,80	18,80	18,80
COV	2,75	1650	2,75	2,75	2,75
PM10	0,95	570	0,95	0,95	0,95

Fuente: Compilation of Air Pollutant Emission Factors, EPA, 1998

Para efectos de cálculo se estimó que durante el período de duración del proyecto se producirá emisiones de materiales a la atmósfera, sin embargo, se debe indicar que las actividades asociadas con las fuentes de emisión analizadas no se encuentran operando permanentemente, por lo cual, hacia el final del proyecto las emisiones serán significativamente menores.

Considerando una dotación de maquinaria de 3 caminos, 1 rodillo, 1 retroexcavadora y 1 cargador frontal las emisiones serán las siguientes:

Cuadro N° 4.1.4
Generación y Manejo de Emisiones de Gases durante la Etapa de Construcción

Aspecto	Impacto	Emisión Diaria	Tratamiento
Utilización de vehículos y maquinaria pesada	Emisiones de gases y Material Particulado.	SO ₂ : 2.416,02 gr/día	Todos los vehículos tendrán su revisión técnica al día. Conforme a las especificaciones ambientales que se adjuntan en el anexo 6 de la presente declaración.
		NO _x : 15.686,1 gr/día	
		CO: 33.896,4 gr/día	
		COV: 4.958,25 gr/día	
		PM10: 1.712,85 gr/día	



4.2 ¿Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán descargas de Residuos Líquidos?

SI, Las descargas de efluentes líquidos se generarán en la etapa de construcción del proyecto y serán de tipo doméstico, las cuales se generarán por los baños químicos que se instalarán en las faenas. Respecto a este tipo de descarga, los residuos serán mantenidos, retirados y transportados por una empresa externa autorizada por el Servicio Nacional de Salud.

Respecto a Residuos Industriales Líquidos (RILES), el proyecto no contempla la generación de estos residuos, no obstante las eventuales actividades de carga y descarga de combustibles y aceites potencialmente podrían generar residuos asimilables a esta naturaleza.

En el siguiente cuadro se hace un resumen de la generación y manejo de los desechos líquidos durante la etapa de construcción del proyecto:

**Cuadro N° 4.2.1
Generación y Manejo de Desechos Líquidos durante la Etapa de Construcción**

Residuo y fuente de descarga	Cantidad residuos	Duración de la emisión	Manejo
Descarga de orines proveniente del personal de la obra.	5 m ³ /día (5 baños químicos cuando esté todo el personal laborando)	Los producidos durante el tiempo que duren las obras (Aprox. 120 días).	Se instalarán baños químicos en los frentes de trabajo para los operarios de la obra, los cuales serán arrendados con servicio de aseo y mantención incluido. Los desechos provenientes de su uso serán retirados del lugar para su adecuado tratamiento y disposición conforme a la normativa vigente.
Aceites y Lubricantes provenientes de camiones y máquinas	No estimado	Los producidos durante el tiempo que duren las obras (Aprox. 120 días).	No se realizarán cambios de aceite ni mantenimiento de vehículos y maquinarias en sectores sensibles, como bofedal y cursos de agua. Estos residuos serán separados en el origen en recipientes debidamente etiquetados y posteriormente se trasladarán a una planta de reutilización y/o reciclaje o disposición final, que cuente con la autorización del Servicio de Salud correspondiente.



4.3 A través del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, ¿se generarán residuos sólidos?

SI, Los residuos sólidos que generará el proyecto estarán constituidos fundamentalmente por material inerte remanente de cortes, el material de escarpe producto de la limpieza de la faja y, en menor medida, sobrantes de hormigón y áridos, los que no representan riesgos para la salud.

Respecto de los residuos sólidos asimilables a domiciliarios, serán dispuestos en contenedores especialmente habilitados, protegidos de la intemperie y de la acción de animales e insectos, para posteriormente ser trasladados para su disposición final a un lugar que cumpla con la normativa vigente.

4.3.1 Generación de Residuos Industriales

Los residuos industriales corresponden a sobrantes de hormigón, áridos, piezas metálicas, envases de pinturas, etc.

Estos elementos serán trasladados a plantas de tratamiento para reciclarlos o disponerlos en botaderos. Los envases de pinturas y/o lubricantes serán llevados a depósitos autorizados especialmente habilitados para este tipo de materiales contaminantes.

4.3.2 Residuos Asimilables a Domiciliarios

En la etapa de construcción se generarán residuos homologables a domiciliarios como: cartones, papeles, bolsas plásticas y residuos derivados de alimentos.

Se estima que por persona se producen aproximadamente 0,5 Kg/día, por lo que la producción de residuos no industriales, será de 28 Kg/día como máximo, cuando esté todo el personal laborando en el periodo punta de la obra.

Los residuos serán almacenados en contenedores herméticos y retirados con una frecuencia de dos (2) veces a la semana con destino a su lugar de disposición final, el cual corresponderá a un Relleno Sanitario autorizado.

Cuadro N° 4.3.1
Generación de residuos domésticos

Caracterización	Cantidad
Numero de tambores	4
Numero de personas	56
Producción de residuos sólidos	0,5 Kg./día /hombre
Volumen diario	156 lt/día
Volumen tambor	120 lt
N° de tambores /día	1,3
Período de llenado total de tambores	1 día



Cuadro N° 4.3.2
Generación y Manejo de Desechos Sólidos durante la Etapa de Construcción

Residuo y fuente de descarga	Volumen residuos	Tipo de manejo de los residuos generados	Disposición
Desechos sólidos de construcción, tierra, etc. Provenientes de movimientos de tierra principalmente.	Aproximadamente 14.253 m ³	Lo que no se utilice en la construcción de terraplenes corresponderá a residuos que deberán trasladarse a botadero.	El material sobrante se dispondrá en botaderos de acuerdo a las características mencionadas en el punto Apertura uso y abandono de botaderos de las especificaciones ambientales adjuntas en el Anexo 6.
Residuos Sólidos Domiciliarios provenientes de la operación de faenas.	156 lt/día	Se dispondrán parcialmente en recipientes adecuados	Se trasladará dichos residuos a Vertedero autorizado cada 2 días.
Otros Residuos Sólidos como hierros y chatarra en general. Provenientes del despeje y limpieza de faja	No estimado	Deberán ser almacenados para su reutilización o reciclaje	En caso de no ser posible la utilización y/o reciclaje, se dispondrán en Vertedero autorizado.

4.4 ¿A través del proyecto, incluida sus obras y/o acciones se generará ruido?

SI, Las actividades involucradas en la etapa de construcción producen un aumento del nivel de ruido local con características de intermitencia y temporalidad durante la construcción de las obras de mejoramiento, principalmente por la utilización de maquinaria pesada. Los mayores niveles de ruido serán generados por el trabajo de retroexcavadoras (movimiento de tierra), con niveles de ruido que varían entre 90 y 98 dB(A). No obstante lo anterior, los trabajos se encuentran alejados de la población y son de corta duración.

Debe recordarse que el emplazamiento de las obras se encuentra alejado de lugares nidificación de la fauna. Por otra parte, para prevenir efectos sobre la población de Cariquima se ha considerado la colocación de pantallas acústicas móviles en el sector Dm 28.300 a Dm 28.800.

De esta manera, el ruido adicional generado por la construcción no implicará un aumento que implique poner en riesgo la salud de la población o la fauna del lugar.



4.5 ¿A través del proyecto o actividad, incluida sus obras y/o acciones, se generarán formas de energía?

NO, La concreción del proyecto no generará formas de energía o radiación, solamente vibraciones menores producidas por vehículos y máquinas a utilizar durante la construcción del puente.

4.6 ¿A través del proyecto o actividad, incluida sus obras y/o acciones se generarán efectos por la Combinación y/o Interacción conocida de los Contaminantes Emitidos?

NO, No existen efectos asociados a la combinación de las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto.



5. ANTECEDENTES QUE DETERMINAN QUE EL PROYECTO NO REQUIERE DE LA PRESENTACION DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para determinar si el proyecto genera o presenta efectos, características o circunstancias que definan la pertinencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, se utiliza una lista de chequeo que contiene los criterios establecidos en los artículos 4° al 11°, conforme al Título II de la Modificación al Reglamento del SEIA (D.S. N° 95/02).

Cuadro N° 5.1 LISTA DE CHEQUEO
Pertinencia de Elaborar una DIA ó EIA

PREGUNTA	RSEIA	Respuesta (si/no/no sabe)
Artículo 5: A objeto de evaluar si el proyecto genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos:		
¿La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos generados por el proyecto, implican un riesgo para la salud de la población o tiene efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?	Art. 5 y 6, letra b)	NO , Las actividades asociadas a la construcción de las obras de arte, obras hidráulicas y sus accesos, no implican la generación de efluentes líquidos que puedan afectar la salud de las personas ni los recursos naturales, así como tampoco la frecuencia, duración y lugar de las descargas. Los efluentes líquidos corresponderán a aguas domésticas. Para la disposición de las aguas servidas, se considera la instalación de baños químicos de acuerdo al número de trabajadores que se encuentren en faena, y cuya operación será responsabilidad de la empresa propietaria de dicho servicio.
¿La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de las emisiones a la atmósfera generados por el proyecto, implican un riesgo para la salud de la población o tiene efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?	Art. 5 y 6, letra b)	NO , Las emisiones atmosféricas a generar (material particulado y gases de combustión interna) no implican riesgo o efectos adversos significativos en la población ni en los recursos naturales. El emplazamiento de las obras se encuentra alejado de localidades pobladas y de nidificación de fauna. Además, las emisiones atmosféricas a generar son de carácter temporal, no peligrosas y de efecto local limitado debido a las condiciones de ventilación.
¿La frecuencia, duración y lugar de las descargas de los efluentes líquidos generados por el proyecto, implican un riesgo para la salud de la población o tienen efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?	Art. 5 y 6, letra c)	NO , los efluentes líquidos generados por el proyecto durante la etapa de ejecución corresponderán a aguas domésticas, las cuales no implican riesgo o causan efectos adversos significativos en los recursos naturales. Para la disposición de las aguas servidas, se considera la instalación de baños químicos de acuerdo al número de trabajadores que se encuentren en faena y cuya operación será responsabilidad de la empresa propietaria de dicho servicio.
¿La frecuencia, duración y lugar de las emisiones a la atmósfera generados por el proyecto, implican un riesgo para la salud de la población o tienen efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?	Art. 5 y 6, letra c)	NO , las emisiones atmosféricas a generar son de carácter temporal, no peligrosas y de impacto local limitado, por tanto .las emisiones a la atmósfera no implican riesgo o efectos adversos significativos en la población ni en los recursos naturales.



PREGUNTA	RSEIA	Respuesta (si/no/no sabe)
¿La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos , implican un riesgo para la salud de la población o tienen efectos sobre los recursos naturales renovables?	Art. 5 y 6, letra d)	NO , Los residuos a generar corresponden en su mayoría a materiales inertes que serán manejados y retirados en conformidad a la legislación vigente y las Especificaciones Ambientales Generales. Además serán retirados del área de faenas y derivados a lugares autorizados, por tanto no implican un riesgo para la salud de la población, ni tienen efectos sobre los recursos naturales renovables. Respecto de los residuos sólidos domiciliarios serán dispuestos en contenedores especialmente habilitados, protegidos de la intemperie y de la acción de animales e insectos, para posteriormente ser trasladados para su disposición final.
¿La frecuencia, duración y lugar de manejo de los residuos sólidos , generados por el proyecto, implican un riesgo para la salud de la población o tienen efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire?	Art. 5 y 6, letra e)	
¿La diferencia entre niveles de ruido generados por el proyecto y el ruido de fondo implica un riesgo para la salud de la población o tienen efectos sobre los recursos naturales renovables?	Art. 5 y 6, letra f)	NO , Los ruidos propios de la maquinaria pesada, movimiento de camiones y otros, serán generados en forma localizada, de carácter temporal y de magnitud moderada por lo que no implicarán un riesgo para la salud. Asimismo, para prevenir molestias a la localidad de Cariquima, el proyecto incluye las medidas ambientales, como pantallas móviles, coordinación con la comunidad y restricción horaria de faenas (Especificaciones Ambientales).
¿La vibración, radiación o formas de energía generadas por el proyecto, implica un riesgo para la salud de la población o tiene efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables?	Art. 5 y 6, letra g)	NO , Sólo se generarán vibraciones producto del tránsito de camiones y el movimiento de tierra, lo que será muy localizado y no afectará a población ni ocasionara efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables. Debe mencionarse que el flujo vehicular será muy bajo ya que sólo se reduce al traslado de materiales.
¿La combinación y/o interacción de los contaminantes emitidos por el proyecto, implica un riesgo para la salud de la población o tienen efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables?	Art. 5 y 6, letra h)	NO , el proyecto no genera contaminantes que impliquen riesgo para la salud de la población ni tienen efectos adversos significativos sobre los recursos naturales.
Artículo 6: A objeto de evaluar si el proyecto genera o presenta efectos adversos "SIGNIFICATIVOS" sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire:		
¿La relación entre emisiones de los contaminantes generados por el proyecto y calidad ambiental de los recursos naturales renovables, tiene un efecto adverso significativo sobre la calidad de los recursos naturales renovables ?	Art. 6, letra i)	NO , las emisiones generadas producto de la combustión de hidrocarburos, por ser de carácter puntual y local no deteriorará la calidad ambiental de los recursos naturales.
¿El medio es capaz de diluir, dispersar, autodepurar, asimilar y regenerar los recursos naturales renovables afectados por el proyecto?	Art. 6, letra j)	SÍ , El proyecto considera la corta de vegetación menor por lo que el medio es capaz de regenerar dichos recursos.



PREGUNTA	RSEIA	Respuesta (si/no/no sabe)
¿La cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada por el proyecto, así como su forma de intervención, generará efectos adversos significativos sobre el recurso?	Art.6, letra k)	NO , la cantidad y superficie de vegetación nativa que será afectada no produce efectos adversos significativos sobre el recurso, ya que la vegetación presente en el área de influencia es escasa, dado que el área ya se encuentra intervenida (faja de camino actual).
¿La cantidad de fauna silvestre intervenida o explotada por el proyecto así como su forma de intervención, generará efectos adversos significativos sobre el recurso?	Art.6, letra l)	NO , El proyecto no considera la alteración y/o explotación de especies de fauna nativa. No obstante, se contempla la capacitación de los operarios de la obra, respecto de no alterar los hábitats presentes ni dañar o cazar especies de fauna nativa.
¿Se generaran efectos adversos significativos sobre flora o fauna en categoría de conservación, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales, por la extracción, explotación, alteración o manejo de estos recursos?	Art.6, letra m)	NO , El proyecto no considera la extracción de especies de flora en categoría de conservación.
¿Se intervendrá el volumen, caudal y/o superficie de recursos hídricos en vegas y bofedales (Reg I y II), humedales, aguas subterráneas milenarias, cuencas o lagos, de manera tal que ocasione efectos adversos significativos sobre el recurso?	Art.6, letra n)	NO , El proyecto no contempla el drenaje o desecación del bofedal. No obstante, para prevenir un efecto barrera de los flujos de agua a través del bofedal por el paquete estructural del camino, el diseño de la obra contempla elementos de saneamiento (alcantarillas) suficientes, así como materiales permeables (pedraplenes y geotextiles) para asegurar el adecuado flujo de las aguas. Además, no se utilizará agua del bofedal bajo ninguna circunstancia para las necesidades constructivas de la obra.
¿Se introducirá al territorio nacional alguna especie de flora o de fauna u organismos modificados genéticamente que pueda generar alteraciones significativas sobre los elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente?	Art.6, letra ñ)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿La superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación a causa del proyecto, generará efectos adversos significativos sobre el recurso?	Art.6, letra o)	NO , El proyecto sólo considera pérdida de suelo en la rectificación del trazado en sectores puntuales de la ruta, no generando degradación por erosión compactación o contaminación.
¿El proyecto afecta significativamente la diversidad biológica en el área de influencia y su capacidad de regeneración?	Art.6, letra p)	NO , el proyecto no afectará significativamente la diversidad biológica en el área de influencia ya que corresponde a una intervención puntual, utilizando sectores ya intervenidos.
Artículo 8: A objeto de evaluar si el proyecto genera reasentamiento de comunidades humanas (desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el lugar de emplazamiento del proyecto) o alteración "SIGNIFICATIVA" de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.		



PREGUNTA	RSEIA	Respuesta (si/no/no sabe)
¿El proyecto genera el desplazamiento y reubicación de personas que habitan en el lugar de emplazamiento del proyecto?	Art.8	NO , el proyecto no genera el desplazamiento y reubicación de personas ya que las viviendas ubicadas en el lugar de emplazamiento de las obras se encuentran alejadas de la ruta en estudio.
¿Se verá afectada significativamente la densidad y distribución espacial de la población, el tamaño de predios y tenencia de tierra y los flujos de comunicación y transporte ?	Art.8, letra a)	NO , el proyecto no afectará la densidad y distribución espacial de la población, el tamaño de predios y la tenencia de tierra, puesto que se utilizará principalmente una faja vial existente. En cuanto a los flujos de comunicación y transporte, el objetivo del proyecto es optimizar la vía existente para mejorar el flujo y transporte al interior de la reserva nacional.
¿Se verán afectados significativamente los índices de población total, de distribución urbano rural, de población económicamente activa, de distribución según rama de actividad económica, distribución por edades y por sexo, escolaridad instrucción y migraciones ?	Art.8, letra b)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿Hay ceremonias propias de la cultura de un pueblo que se verán afectadas significativamente por el proyecto?	Art.8, letra c)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿Hay formas asociativas en el sistema productivo y de acceso de la población a recursos naturales que serán afectados significativamente por el proyecto?	Art.8, letra d)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿Afectará el proyecto significativamente el acceso de la población a servicios y equipamientos básicos ?	Art.8, letra e)	NO , el proyecto no afectará significativamente los accesos ya que durante el periodo de construcción se desarrollará un tipo de desvío de tránsito mixto, donde los vehículos circulen de manera alternada con interrupción temporal con la posibilidad de utilizar vías alternativas, según sea el caso. A su vez, se incorporan las medidas adecuadas para cautelar el tránsito sin afectar el desarrollo de los trabajos.
Artículo 9: A objeto de evaluar si el proyecto se localiza próximo a alguna población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar:		
¿El proyecto pone en riesgo la presencia de población protegida por leyes especiales, recursos y/o áreas protegida en forma oficial, en términos de magnitud y duración de la intervención o emplazamiento del proyecto?	Art.9, letra a), b) y c)	NO , El proyecto no pone en riesgo el área protegida en la cual se inserta, por tratarse de una intervención puntual en una ruta ya existente.
Artículo 10: A objeto de evaluar si el proyecto genera o presenta alteración "SIGNIFICATIVA" en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico:		



PREGUNTA	RSEIA	Respuesta (si/no/no sabe)
¿El proyecto obstruye significativamente en términos de magnitud y duración, la visibilidad en zonas con valor paisajístico ó turístico?	Art. 10, letra a)	NO , La intervención que se prevé durante la etapa de construcción será de carácter temporal por lo que no se obstruirá la visibilidad, en esta zona de valor paisajístico y turístico, en términos de magnitud y duración de las obras.
¿El proyecto altera significativamente en términos de magnitud y duración, recursos del medio ambiente en zonas con valor paisajístico o turístico?	Art.10, letra b)	NO , La intervención que se prevé durante la etapa de construcción será de carácter temporal por lo que no se alterará significativamente en términos de magnitud y duración esta zona de valor paisajístico y turístico.
¿El proyecto en términos de magnitud y duración obstruye significativamente el acceso a los recursos del medio ambiente de las zonas con valor paisajístico o turístico?	Art.10, letra c)	NO , Todo lo contrario, el proyecto facilitará el acceso a los recursos del medio ambiente y zonas con valor turístico. Sólo durante las faenas, se producirán demoras o molestias para acceder al sector de Quetaine-Cariquima-Escapiña. No obstante lo anterior, en ningún caso se restringirá el acceso a los destinos turísticos del sector, para lo cual se habilitará un tipo de desvío de tránsito mixto, donde los vehículos circulen de manera alternada con interrupción temporal con la posibilidad de utilizar vías alternativas, según sea el caso
¿El proyecto interviene un área declarada zona o centro de interés turístico nacional?	Art.10, letra d)	NO , El proyecto no se desarrolla al interior de una Zona ni Centro de Interés Turístico Nacional (ZOIT / CEIT).
Artículo 11: A objeto de evaluar si el proyecto, respecto a su área de influencia, genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y en general, a los pertenecientes al patrimonio cultural:		
¿El proyecto respecto de su área de influencia se localiza próximo a algún Monumento Nacional definido por la Ley 17.288?	Art.11, letra a)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿El proyecto en términos de magnitud remueve, destruye, excava, traslada, deteriora o modifica algún Monumento Nacional definido por la Ley 17.288?	Art.11, letra b)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿El proyecto en términos de magnitud modifica o deteriora en forma permanente construcciones, lugares o sitios que pertenecen al patrimonio cultural?	Art.11, letra c)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.
¿El proyecto respecto de su área de influencia se localiza próximo a lugares donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de un pueblo, comunidades o grupo humano?	Art.11, letra d)	NO , Conforme a las características del proyecto y al área de influencia este ARTICULO NO ES APLICABLE AL PROYECTO.



En virtud de lo anterior, es posible afirmar que no se generarán efectos **Significativos** en magnitud o importancia sobre el medio ambiente en el cual se inserta el proyecto. Las razones para afirmar lo anterior se entregan a continuación:

- Los efluentes líquidos, emisiones atmosféricas y residuos sólidos a generar por el proyecto durante la etapa de construcción no implican riesgo o causan efectos adversos significativos en la población ni en los recursos naturales.
- El proyecto no genera el desplazamiento y reubicación de personas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. Por el contrario, el proyecto permitirá mejorar el acceso a los servicios básicos y contribuirá al desarrollo turístico.
- Desde el punto de vista paisajístico, el proyecto no contempla un cambio importante ya que el camino existe hace varios años, sólo se mejorarán las condiciones de transitabilidad actuales mediante la reposición de obras de saneamiento, accesos y mejoramiento de carpeta de rodado.
- El proyecto no altera monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y en general, pertenecientes al patrimonio cultural.

En conclusión, el proyecto "Reposición Ruta A-557 Sector Quetaine-Cariquima-Escapiña, Provincia Del Tamarugal, Región de Tarapacá, no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.



6. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL VIGENTE

De la revisión de la Normativa Chilena de Carácter Ambiental vigente, se incluye un listado en el que aparece identificada la normativa de carácter ambiental general y específico aplicable al Proyecto, por componente ambiental y para la etapa de ejecución del proyecto.

6.1 Normativa de Carácter Ambiental General Aplicable al Proyecto

Etapa del Proyecto	Texto Legal	Establece	Tipo y Fiscalización	Forma de Cumplimiento
Estudio	Constitución Política	El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación	Los organismos del Estado con competencia ambiental (Municipalidades, Servicio Salud, MOP, CONAF, SAG, Consejo de Monumentos Nacionales, entre otros)	Vialidad – MOP somete el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
Estudio	Ley 19.300	El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la preservación del patrimonio ambiental. Entrega los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre ellos, el SEIA.		Vialidad – MOP somete el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
Estudio	D. S. N° 95/02 Ministerio Secretaría General de la República	Reglamento del SEIA Los proyectos que deben ingresar al SEIA, los criterios para decidir entre estudio o declaración de impacto ambiental (DIA o EIA), los lazos y procedimientos de evaluación, los permisos ambientales sectoriales y el contrato de seguro por daño ambiental para obtener autorización previa.		Vialidad – MOP somete el proyecto al (SEIA), a través de la presentación de esta DIA.



6.2 Normativa de Carácter Ambiental Específica Aplicable al Proyecto

Materia/Componente Ambiental	Etapa del Proyecto	Texto Legal	Establece	Tipo y Fiscalización	Forma de Cumplimiento
Agua Potable y Aguas Servidas.	Construcción	D.S. 594/99 Ministerio de Salud.	Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Reglamenta aspectos relacionados con la provisión de agua potable, servicios higiénicos y evacuación de aguas servidas.	Fiscalización por parte del Servicio de Salud.	El agua para consumo humano se obtendrá de la red de agua potable que provea la empresa contratista. El proyecto no descargará a cuerpos o masas de agua, sean éstas naturales o artificiales, sustancias que pudiesen resultar nocivas a la bebida o al riego. Las aguas servidas de las bases del contratista serán evacuadas, previa aprobación de la autoridad competente.
		Código Sanitario DFL 725/68	Prohíbe descargar las aguas servidas y los residuos industriales o mineros en río o lagunas, o en cualquier otra fuente o más de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos.	Fiscalización por parte del Servicio de Salud.	
Emisiones a la Atmósfera y Calidad del Aire	Construcción	Código Sanitario DFL 725/68 Artículos 67, 83 y 89	Estos artículos corresponden a la higiene y seguridad del ambiente en los lugares de trabajo. Corresponde al Servicio Nacional de Salud, controlar los siguientes aspectos: Factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, seguridad y bienestar de las personas. Conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u olores que amenacen la salud y seguridad de las personas.	Fiscalización del Servicio de Salud.	La maquinaria pesada será mantenida de acuerdo a las especificaciones del fabricante. El transporte de materiales se efectuará con la sección de carga de los camiones tapada con lonas, de manera de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales sólidos o líquidos.



Materia/ Compo- nente Am- biental	Etapa del Pro- yecto	Texto Legal	Establece	Tipo y Fiscaliza- ción	Forma de Cumplimiento
		D.S. N° 75/87 Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	En las zonas urbanas el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc., deberá efectuarse siempre cubriendo el total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos.	Carabineros de Chile.	El transporte de los materiales que producen polvo se efectuará con la sección de carga de los camiones tapada con lonas, de manera de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales sólidos o líquidos.
		D.S. N° 44/61 Ministerio de Salud.	Que los gases, los vapores, los humos, el polvo, las emanaciones o los contaminantes en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en tal forma que no causen peligros, daños o molestias al vecindario.	Fiscalización por parte de la Autoridad Sanitaria	Respecto a los gases de combustión, se verificará que los vehículos y camiones tengan revisión técnica al día. La maquinaria pesada será mantenida de acuerdo a las especificaciones del fabricante. El transporte de materiales se efectuará con la sección de carga de los camiones tapada con lonas, de manera de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales sólidos o líquidos.
Ruidos	Construcción	D.S. 146/98 Ministerio Secretaría General de la Presidencia.	Este reglamento establece los niveles máximos permisibles de presión sonora continua y criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos en áreas urbanas y rurales.	Fiscalización del Servicio de Salud.	Sólo durante la construcción se producirán ruidos moderados y localizados.
		D.S. 594/99 Ministerio de Salud	Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Regula aspectos relacionados a la exposición al ruido continuo y por impacto y a la exposición del cuerpo y del componente brazo-mano a las vibraciones.	Fiscalización del Servicio de Salud.	En las Bases correspondientes, la Dirección de Vialidad exigirá al contratista el cumplimiento de medidas de seguridad para los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido, tales como protectores auditivos.



Materia/ Componente Ambiental	Etapa del Pro- yecto	Texto Legal	Establece	Tipo y Fiscaliza- ción	Forma de Cumplimiento
Residuos Sólidos	Construcción	D.S. 594/99 Ministerio de Salud	Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. En materia de autorización, le compete al Servicio de Salud, aprobar la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos.	Autorización y fiscalización del Servicio de Salud.	Los excedentes de material producto de movimientos de tierra en superficie, así como los restos de material de construcción, serán dispuestos en alguno de los pozos o botaderos autorizados para disponer escombros de construcción en la Región de Tarapacá. Los residuos sólidos peligrosos (envases de pinturas, solventes, guapes y aserrín impregnados con sustancia peligrosas, baterías, etc.), serán dispuestos con empresas autorizadas por el Servicio de Salud para tales efectos. Algunos residuos de faenas sólidos no peligrosos con valor comercial, serán acopiados temporalmente en áreas especiales de las bases de los contratistas. Se solicitará el permiso para acopio temporal de residuos.
		Código Sanitario DFL 725/68 Artículos 80 y 81	El Servicio de Salud debe autorizar la instalación y funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.	Autorización y fiscalización del Servicio de Salud.	
Actividades de Transporte Vial	Construcción	Decreto Ley 294/84	Corresponde a la Dirección de Obras Públicas, otorgar Autorizaciones especiales en el caso de que se utilicen los caminos para transportar maquinaria u otros objetos que excedan los pesos máximos permitidos y sólo podrán hacerlo previo pago en la Tesorería Provincial respectiva y donde no existe en la Tesorería Regional correspondiente	Autorización de la Dirección de Obras Públicas	En las Bases correspondientes, la Dirección de Vialidad exigirá al contratista el cumplimiento de los pesos máximos permitidos.



Materia/ Compo- nente Am- biental	Etapa del Pro- yecto	Texto Legal	Establece	Tipo y Fiscaliza- ción	Forma de Cumplimiento
		D.S. 75/87 Ministerio de Transporte y Telecomu- nicaciones	Regula los procedimientos para el transporte de cargas, por calles y caminos que indica, estableciendo normas de señalización y otras.	Fiscalización de Carabineros	Los camiones que transportarán los materiales de construcción y los desechos, serán habilitados de forma de prevenir los derrames y las caídas de material. El transporte de los materiales que producen polvo se efectuará con la sección de carga de los camiones tapada con lonas, de manera de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales sólidos o líquidos.
Suelos – aguas marítimas	Construcción	D.F.L. 850/97 Ministerio de Obras Públicas	Regula el atraveso de caminos públicos como consecuencia de la realización de diferentes obras.	Autorización de la Dirección de Vialidad	En las Bases correspondientes, la Dirección de Vialidad estipulará que en caso de producirse situaciones de este tipo, el Contratista deberá tramitar los permisos correspondientes.
		Ley 17.798 - 18592	Control de Armas y Explosivos	Ley y Reglamento	Se exigirá al contratista el estricto cumplimiento en lo indicado en la ley y el reglamento.
Patrimoni- o Arqueológi- co y Cultural	Construcción	Ley 17.288 y su Rgto. 02/04/199 1	Ley de Monumentos Nacionales y su Reglamento	Consejo de Monumentos Nacionales.	Se instruirá al contratista que tenga especial cuidado cuando ejecute las faenas, dando cuenta de cualquier hallazgo arqueológico a las autoridades competentes y paralizando las obras. La Dirección de Vialidad exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto.



Materia/ Compone- nente Am- biental	Etapa del Pro- yecto	Texto Legal	Establece	Tipo y Fiscaliza- ción	Forma de Cumplimiento
Fauna	Construcción	Ley N° 19.473 D.S. N°5	Prohíbe la caza, crianza, conservación y utilización de fauna silvestre.	Servicio Agrícola Ganadero	Se prohibirá e instruirá al personal que ejecutará la obra, respecto de la caza y captura de fauna silvestre o de la realización de cualquier actividad perturbadora para con las especies de vida silvestre presentes en el área de influencia del proyecto. La Dirección de Vialidad exigirá el cumplimiento de las Especificaciones Ambientales Generales en lo que respecta a este punto.
Área Protegida	construcción	Resolución N° 909/96 Ministerio de Obras Publicas	Identifica y delimita las zonas que corresponden a acuíferos que alimentan áreas de vegas y de los llamados bofedales en las regiones de Tarapacá y Antofagasta.	Dirección General de Aguas	No se extraerá agua del bofedal Umiña u otro bajo ninguna circunstancia. El agua necesaria para las distintas actividades de la obra será obtenida de acuerdo a las capacidades disponibles según los Derechos de Agua otorgados por la autoridad competente, sin afectar la demanda local del recurso.



6.3 Permisos Ambientales Sectoriales Asociados al Proyecto

De acuerdo a la revisión de los “Permisos Ambientales Sectoriales” establecidos en el Título VII de la Modificación al Reglamento del SEIA, el proyecto “Reposición Ruta A-557 Sector Quetaine-Cariquima-Escapiña, Región de Tarapacá”, no requiere de permisos ambientales sectoriales.



7. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

El Ministerio de Obras Públicas no contempla realizar compromisos ambientales voluntarios no exigidos por la legislación vigente.



8. FIRMA DE LA DECLARACION

Bajo juramento, el Ministerio de Obras Públicas declara que, en base a los antecedentes presentados, cumple con la normativa ambiental vigente asociada a la ejecución del proyecto o actividad descrita en la presente Declaración de Impacto Ambiental conforme a lo estipulado en la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente y el D.S. N° 95/02, Modificación al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”.

PATRICIO AGUILERA POBLETE
DIRECTOR GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS



9. ANEXOS

Se adjuntan los siguientes documentos como apoyo a la comprensión de la Declaración de Impacto Ambiental ordenada en forma de anexos:

ANEXO 1: Antecedentes del Representante Legal del Titular

ANEXO 2: Cartografía

ANEXO 3: Cubicaciones

ANEXO 4: Set de Fotografías del Área de Influencia del Proyecto

ANEXO 5: Informe Línea de Base Patrimonio Cultural

ANEXO 6: Especificaciones Ambientales (Acorde al Volumen 9 del Manual de Carreteras del MOP)

ANEXO 7: Plan de Contingencias

ANEXO 8: Referencias Bibliográficas