SOCIEDAD CONCESIONARIA RUTA 5

TALCA -CHILLÁN S.A. (SURVÍAS)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS PUENTES EN LOS SUBSECTORES C Y D DEL SECTOR 1-RUTA 5 SUR, CONCESIÓN RUTA 5 TRAMO TALCA – CHILLÁN

ADENDA COMPLEMENTARIA

ANEXO 5-03: ACTUALIZACIÓN PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL N°146 - PERMISO PARA LA CAZA O CAPTURA DE EJEMPLARES DE ANIMALES DE ESPECIES PROTEGIDAS PARA FINES DE INVESTIGACIÓN, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE CENTROS DE REPRODUCCIÓN O CRIADEROS Y PARA LA UTILIZACIÓN SUSTENTABLE DEL RECURSO

<table>
<tr><td>0</td><td>21.09.2026</td><td>REVISIÓN CLIENTE</td><td>DB</td><td>AC</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Rev.</td><td rowspan="2">Fecha</td><td rowspan="2">EMITIDO PARA</td><td>PREPARÓ</td><td>REVISÓ</td><td>APROBÓ</td><td>SURVÍAS</td></tr>
<tr><td colspan="3">P-103050</td><td>RECIBIDO</td></tr>
<tr><td colspan="2">N° Documento</td><td colspan="4">ACTUALIZACIÓN PAS 146</td><td>0</td></tr>
</table>

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 146 5

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL 5

2. ACREDITACIÓN DE CUMPLIMIENTO REQUISITOS PARA SU OTORGAMIENTO 7

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7

2.2 ESPECIES, SEXO Y NÚMERO DE EJEMPLARES ESTIMADOS A CAZAR O CAPTURAR 8

2.2.1. ESPECIES A CAPTURAR 8

2.2.2. NÚMERO DE EJEMPLEARES A CAPTURAR 8

2.3 ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR 9

2.4 METODOLOGÍAS DE CAZA, CAPTURA Y MANEJO 10

2.5 LUGAR DE CAPTURA Y DE DESTINO DE LOS ANIMALES 11

2.5.1. ÁREA DE CAPTURA 11

2.5.2. ÁREAS DE RELOCALIZACIÓN 19

2.5.2.1 Capacidad de carga 20

- Sitio de relocalización Río Achibueno Oriente 21
- Sitio de relocalización Río Achibueno Poniente 22
- Sitio de relocalización Río Perquilauquén Norte y Río Perquilauquén Sur 23
- Sitio de relocalización Río Ñuble Oriente 25

2.6 CONDICIONES DE TRANSPORTE E INSTALACIONES DE CAUTIVERIO 29

2.7 CRONOGRAMA DE LA MEDIDA 30

3. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO 31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especies en el AI que están amenazadas o casi amenazadas 7

Tabla 2: Referencia de origen y destino de los ejemplares a capturar 8

Tabla 3: Especies a capturar – Anfibios 8

Tabla 4: Número estimado de ejemplares a capturar 9

Tabla 5: Área con ambiente de anfibios sujeta a potencial afectación por el emplazamiento y ejecución de obras del Proyecto 11

Tabla 6: Vértices área de rescate sector Puente Ancoa N°1 Oriente 16

Tabla 7: Vértices área de rescate sector Puente Ancoa N°2 Oriente 17

Tabla 8: Vértices área de rescate sector Puente Longaví Oriente 17

Tabla 9: Vértices área de rescate sector Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente 18

Tabla 10: Vértices área de rescate sector Puente Ninquihue Poniente 18

Tabla 11: Vértices área de rescate sector Puente Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local) 19

Tabla 12: Densidad de anfibios en el sitio Río Achibueno Oriente 21

Tabla 13: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Achibueno Oriente 21

Tabla 14: Densidad de anfibios en el sitio Río Achibueno Poniente 22

Tabla 15: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Achibueno Poniente 23

Tabla 16: Densidad de anfibios en el sitio Río Perquilauquén Norte 24

Tabla 17: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Perquilauquén Norte 24

Tabla 18: Densidad de anfibios en el sitio Río Perquilauquén Sur 24

Tabla 19: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Perquilauquén Sur 24

Tabla 20: Densidad de anfibios en el sitio Río Ñuble Oriente 25

Tabla 21: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Ñuble Oriente 26

Tabla 22: Resumen de CC_t por sitio de relocalización 26

Tabla 23: Vértices área de relocalización sitio Río Achibueno Oriente 27

Tabla 24: Vértices área de relocalización sitio Río Achibueno Poniente 27

Tabla 25: Vértices área de relocalización sitio Río Perquilauquén Norte 27

Tabla 26: Vértices área de relocalización sitio Río Perquilauquén Sur 28

Tabla 27: Vértices área de relocalización sitio Río Ñuble Oriente 28

Tabla 28: Cronograma de la Medida 30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de captura sectores Puente Ancoa N°1 Oriente y Puente Ancoa N°2 Oriente 12

Figura 2: Área de captura sector Puente Longaví Oriente 13

Figura 3: Área de captura sector Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente 14

Figura 4: Área de captura sector Puente Ninquihue Poniente 15

Figura 5: Área de captura sector Puente Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local) 16

Figura 6: Área de Relocalización sitio Río Achibueno Oriente 22

Figura 7: Área de Relocalización sitio Río Achibueno Poniente 23

Figura 8: Áreas de Relocalización sitios Río Perquilauquén Norte y Río Perquilauquén Sur 25

Figura 9: Área de Relocalización sitio Río Ñuble Oriente 26

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice A: Actualización Informe Sitios de Relocalización para fauna de baja movilidad

1. PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL 146

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En el presente documento se desarrolla el Permiso Ambiental Sectorial (PAS) del artículo 146 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 del MMA), el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023 del MMA, y contempla medidas tendientes a evitar la afectación de fauna con capacidad de movimiento limitada y en categoría de conservación.

Lo anterior conforme a lo siguiente:

- Artículo 146° RSEIA: “Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso”

La finalidad de este Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Silvestre para especies protegidas y/o de baja movilidad, es reubicar a los ejemplares dentro de ambientes similares a los de captura, lo más próximo a su lugar de origen; y con una dispersión tal, que permita minimizar la afectación en los ambientes receptores.

A pesar de que el Proyecto no contempla realizar una investigación o exhibición científica de ejemplares protegidos, sino que su traslado, los requisitos que impone el PAS para estos fines científicos, son los que más se asemejan a esta finalidad.

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar el cumplimiento del PAS 146 son los siguientes:

a) De tratarse de caza o captura para fines de investigación, se presentará un proyecto de investigación científica que contendrá:

a.1 Descripción del proyecto;

a.2 Especies, sexo y número de ejemplares estimados a cazar o capturar;

a.3 Estado de las poblaciones a intervenir;

a.4 Metodologías de caza, captura y manejo;

a.5 Lugar de captura y de destino de los animales;

a.6 Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio; y

a.7 Cronograma de actividades a realizar y período por el que se solicita el permiso.

A continuación, se presentan los antecedentes necesarios para solicitar el PAS N° 146, según los requisitos y contenidos técnicos y formales listados anteriormente y conforme a

los resultados expuestos en la línea base de Fauna correspondiente al Capítulo 3, tomo II del EIA, y su actualización en el Anexo 3-10 de la Adenda.

2. ACREDITACIÓN DE CUMPLIMIENTO REQUISITOS PARA SU OTORGAMIENTO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto “Construcción de Nuevos Puentes en Los Subsectores C y D del Sector 1-Ruta 5 Sur. Tramo Talca Chillan”, consiste en la demolición y retiro de trece (13) puentes existentes en las calzadas de la Ruta, la construcción de cuatro (4) puentes como nuevas estructuras a emplazarse en las calles de servicio existentes y proyectadas; y dos (2) obras de ensanche o ampliación para la incorporación de una tercera pista en puente existente.

Específicamente los trabajos a realizar consistirán en:

- Retiro de estructuras existentes mediante demolición con maquinaria pesada y la construcción de nuevas estructuras y que reemplazan a los antiguos puentes en el mismo eje de las calzadas.
- Construcción de nuevas estructuras inexistentes en la actualidad y que se emplazarán en calles de servicio actuales y proyectadas de la Concesión.

El siguiente Plan de Rescate y Relocalización (PRR) entrega los antecedentes técnicos para que, una vez concluido el proceso de evaluación del presente EIA, se desarrolle y se presente a la autoridad correspondiente el Permiso Ambiental Sectorial N°146. El presente PRR fue elaborado con la finalidad de prevenir la afectación del proyecto sobre la fauna de baja movilidad**,** en específico la clase Amphibia presente en el área de influencia del proyecto, donde se identificaron las especies corresponden a *Calyptocephalella gayi* (rana chilena) (Vulnerable), *Pleurodema thaul* (sapito de 4 ojos) (Casi amenazada) y *Rhinella arunco* (sapo de rulo) (Vulnerable).

Tabla 1: Especies en el AI que están amenazadas o casi amenazadas

Clase	Especie	Nombre común	Categoría de amenaza, incluyendo Casi Amenazada	Decreto que lo indica
Amphibia	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	Vulnerable	DS 50/2008 MINSEGPRES
Amphibia	*Pleurodema thaul*	Sapito de 4 ojos	Casi Amenazada	DS 41/2011 MMA
Amphibia	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	Vulnerable	DS 41/2011 MMA

Fuente: ENVIS, 2026.

El área de captura corresponderá a ambientes específicos para anfibios dentro del AI definida para los siguientes puentes: Ancoa N°1 Oriente, Ancoa N°2 Oriente, Longaví Oriente, Copihue Poniente y Oriente, Ninquihue Poniente y Nebuco Oriente y Poniente (calle local).

La relocalización de la fauna se realizará en cauces que no presenten conexión al cauce de origen o en el caso que no exista opción un sector conectado pero alejado del punto de rescate para evitar el retorno de los ejemplares.

Tabla 2: Referencia de origen y destino de los ejemplares a capturar

Puente	Estación de Muestreo	Cauce de origen	Cauce de destino	Comuna cauce de destino
Ancoa N°1 Oriente	E02	Río Achibueno	Río Achibueno	Longaví
Ancoa N°2 Oriente	E03	Río Achibueno	Río Achibueno	Longaví
Longaví Oriente	E04	Río Longaví	Río Achibueno	Longaví
Copihue Poniente y Oriente	E05	Estero Membrillo	Estero Piguchén	Retiro
Ninquihue Poniente	E11	Estero Lirutao	Río Ñuble	Portezuelo
Nebuco Oriente y Poniente (calle local)	E13	Río Chillán	Río Ñuble	Portezuelo

Fuente: ENVIS, 2026.

2.2 ESPECIES, SEXO Y NÚMERO DE EJEMPLARES ESTIMADOS A CAZAR O CAPTURAR

2.2.1. ESPECIES A CAPTURAR

En las tablas presentadas continuación se señalan las especies de anfibios a capturar. Estas fueron identificadas mediante el avistamiento de individuos en el Área de Influencia del Proyecto, conforme a los resultados expuestos en la Caracterización de Fauna Terrestre desarrollada en la línea de base correspondiente al Capítulo 3, tomo II del EIA, y su actualización en el Anexo 3-10 de la Adenda.

Tabla 3: Especies a capturar – Anfibios

Familia	Especie	Nombre Común	Categoría de Conservación
Calyptocephalellidae	*Calyptocephalella gayi*	Rana chilena	VU (DS 50/2008 MINSEGPRES)
Leptodactylidae	*Pleurodema thaul*	Sapito de 4 ojos	NT (DS 41/2011 MMA)
Bufonidae	*Rhinella arunco*	Sapo de rulo	VU (DS 41/2011 MMA)

Fuente: ENVIS, 2026.

2.2.2. NÚMERO DE EJEMPLEARES A CAPTURAR

Para estimar el número de individuos a capturar, se multiplicó la densidad de anfibios por el área de ambiente sujeta a potencial afectación en cada puente. En base a este cálculo, se debiesen capturar aproximadamente 121 individuos de *C. gayi*, 283 individuos de *P. thaul* y 39 individuos de *R. arunco* (ver Tabla 4).

Tabla 4: Número estimado de ejemplares a capturar

Estación de muestreo	E02	E03	E04	E05	E11	E13	Total
Calyptocephalella gayi	6	13	0	0	81	21	121
Pleurodema thaul	0	43	171	5	0	64	283
Rhinella arunco	0	0	39	0	0	0	39

Nota: E02= P. Ancoa N°1 Oriente; E03= P. Ancoa N°2 Oriente; E04= P. Longaví Oriente; E05= P. Copihue Oriente y P. Copihue Poniente; E11= P. Ninquihue Poniente; E13= P. Nebuco Oriente y P. Nebuco Poniente (calle local).

Fuente: ENVIS, 2026.

2.3 ESTADO DE LAS POBLACIONES A INTERVENIR

Calyptocephalella gayi: batracio de gran tamaño, robusto, con cabeza grande y muy ancha en la base, de hocico corto y redondo. Osificaciones dérmicas cefálicas soldadas al cráneo, incluyendo completamente las órbitas. Tímpano circular evidente; dientes maxilares y vomerianos presentes y desarrollados. Pupila vertical. Patas posteriores cortas, con dedos palmados no dilatados. Piel lisa verdosa manchada irregularmente, con placas glandulares chatas (Cei 1962: 105). Habita en Lagunas, arroyos lénticos. Larvas nadadoras de gran tamaño (Veloso y Núñez 2003). Humedales interiores, quebradas, pantanos. Endémica de Chile se distribuye desde Coquimbo (ca 29ºS) hasta Valdivia Puerto Montt (42ºS), (Cei 1962); bajo los 1200 m de altitud hasta los 0 msnm (este informe). La extensión de la presencia se estima en 90.083 km^2.

Pleurodema thaul: especie de forma esbelta; polimorfa con patas delgadas y dedos casi libres. Cabeza con hocico más alargado que otras especies del género; tímpano poco evidente y dientes vomerianos presentes. Glándula lumbar variable, pero siempre ovalada y prominente. Piel glandulosa. Coloración muy variable." (Cei 1962: 92), véase además Cei (1958). Nativa de Chile y Argentina (Correa et al. 2008). Se distribuye como especie exótica en el Archipiélago de Juan Fernández e Isla Robinson Crusoe (Correa et al. 2008). En Chile continental, donde es nativa, la especie se encuentra desde la región de Atacama hasta la región de Aysén (Correa et al 2008). Rabanal & Núñez (2008) señalan que su distribución abarca desde la Región de Antofagasta hasta Aysén, incluido Chiloé, aunque se desconoce si la población de la zona de Antofagasta es natural o introducida (Núñez y Garín com pers.).

La especie fue introducida al Archipiélago de Juan Fernández en 1970 posiblemente desde Chile continental (Correa et al. 2008). Sin información de los posibles impactos que ha tenido la introducción de esta especie en el Archipiélago.

Se trata de una de las especies que mejor toleraría ambientes intervenidos entrópicamente, pudiendo encontrarla incluso aledaña a zonas urbanas (Rabanal & Núñez 2008).

Rhinella arunco: especie de formas grandes, polimorfas, de cabeza ancha, parótidas desarrolladas; piel glandulosa, más áspera en los machos, con formaciones cornificadas de tipo cónico prevalentes; coloración blanquecino-grisácea con manchas oscuras irregulares; faz ventral blanquecina." (Cei 1962: 45-46). Habita Desde Coquimbo hasta el sur de Malleco (zona de transición); poblaciones montañosas en los valles de la zona central." (Cei 1962: 45). Sin embargo, Veloso & Núñez (2003) señalan que se distribuye entre Coquimbo (25ºS) al golfo de Arauco (37ºS) y desde 0 m a 1500 m de altitud, habitando en estepas áridas de Chile central desde Coquimbo a Concepción, asociado a esteros y ríos de aguas lénticas, cuerpos de agua.

2.4 METODOLOGÍAS DE CAZA, CAPTURA Y MANEJO

Las capturas se realizarán mediante búsqueda activa, a través de la inspección de agujeros en el sustrato, entre la vegetación y removiendo refugios, en los ambientes que fueron identificados como relevantes para anfibios durante el desarrollo del estudio de línea de base. Un equipo de especialistas en fauna efectuará las capturas de los ejemplares avistados, de forma manual o mediante el uso de chinguillo.

Se realizarán transectos de 1 metro de ancho a cada lado del eje de desplazamiento, procurando abarcar sitios favorables para la detección de anfibios, tanto en fase acuática como individuos adultos. Se descartará la captura y traslado de individuos que presenten señales de alguna enfermedad o lesiones.

Los individuos serán mantenidos y transportados en recipientes plásticos acondicionados según la fase de desarrollo, minimizando lo más posible el tiempo de cautiverio durante el traslado al sitio de destino. Estos recipientes se mantendrán resguardados del sol, del calor directo y de cualquier condición ambiental desfavorable para los anfibios.

Para prevenir la contaminación cruzada entre ambientes, las botas de agua serán limpiadas con agua y luego rociadas con una solución de desinfectante Virkon al 1% (Lobos et al, 2011) antes de cada ingreso a los sitios de captura. La manipulación de anfibios se hará siempre usando guantes de nitrilo como medida de bioseguridad.

Los ejemplares capturados serán identificados a nivel de especie, medidos, masados y fotografiados, registrando señales corporales que posteriormente faciliten la identificación de individuos.

2.5 LUGAR DE CAPTURA Y DE DESTINO DE LOS ANIMALES

2.5.1. ÁREA DE CAPTURA

En la siguiente Tabla 5 se indican las áreas con los ambientes desde donde se efectuarán las capturas. Estas áreas corresponden a los sectores donde se identificó una potencial afectación sobre ambientes, identificados como relevantes para anfibios, debido al emplazamiento de las obras, partes y acciones del Proyecto. Entre las acciones del Proyecto, se considera la intervención 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo respecto del atravieso sobre el cauce.

Tabla 5: Área con ambiente de anfibios sujeta a potencial afectación por el emplazamiento y ejecución de obras del Proyecto

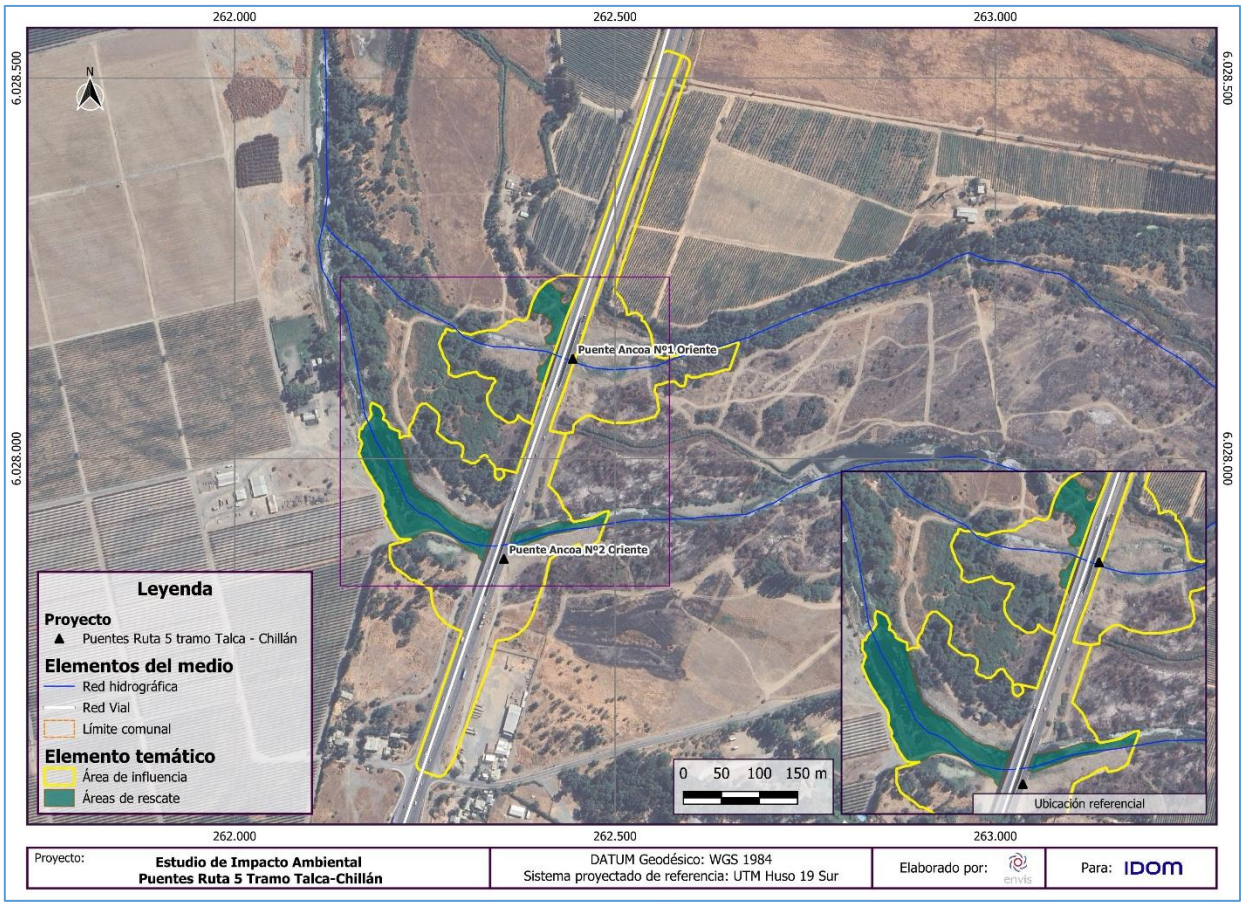
Estación de muestreo	E02	E03	E04	E05	E11	E13	Total
Ambiente	P	Vr, Ca	Ca, Ae	Vr	Ae, Vr	Ca, Ae	
Área	0,3	1,3	3,8	0,2	0,6	5,6	11,8

Nota: E02= P. Ancoa N°1 Oriente; E03= P. Ancoa N°2 Oriente; E04= P. Longaví Oriente; E05= P. Copihue Oriente y P. Copihue Poniente; E11= P. Ninquihue Poniente; E13= P. Nebuco Oriente y P. Nebuco Poniente (calle local); P= Pradera; Vr= Vegetación ribereña; Ae= Arbolado exótico; Ca= Cuerpo de agua.

Fuente: ENVIS, 2026.

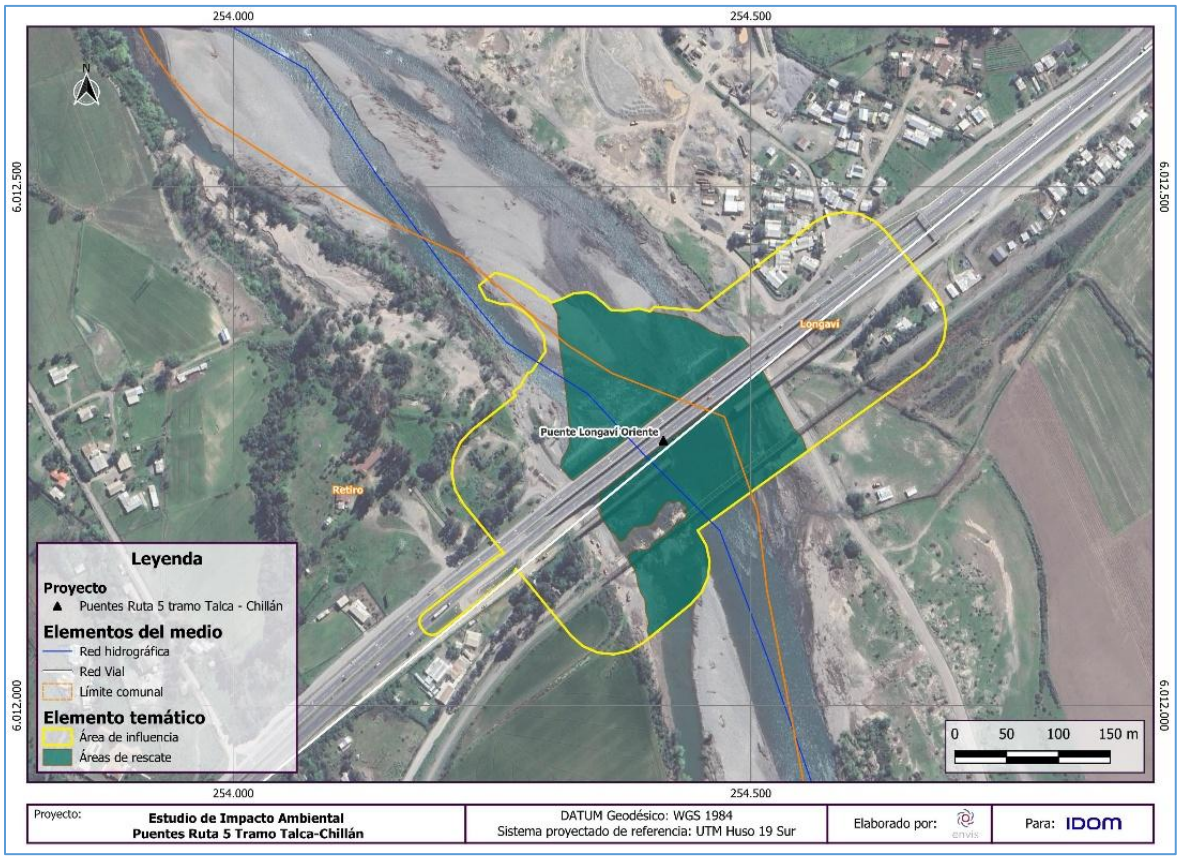
En las siguientes figuras se señalan las áreas de captura consideradas en el permiso.

Figura 1: Área de captura sectores Puente Ancoa N°1 Oriente y Puente Ancoa N°2 Oriente



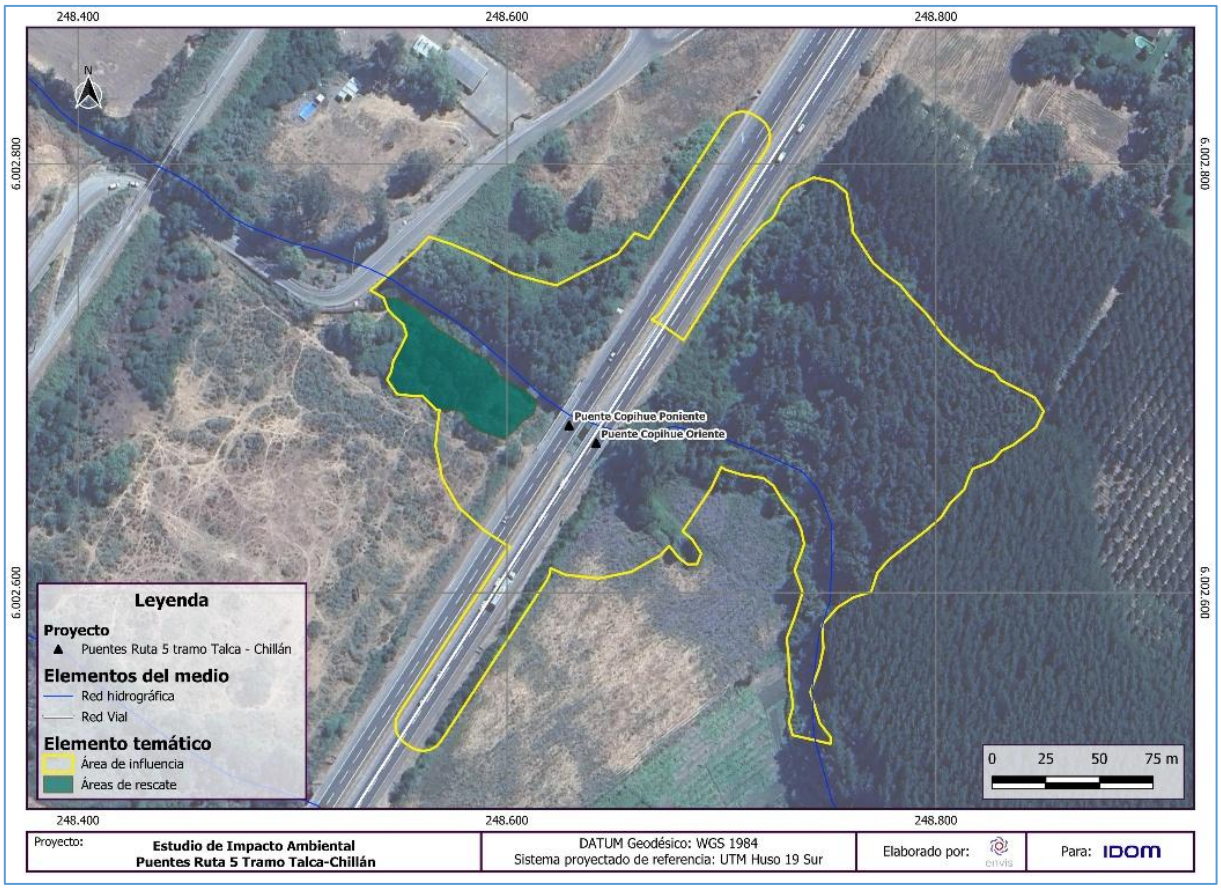
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 2: Área de captura sector Puente Longaví Oriente



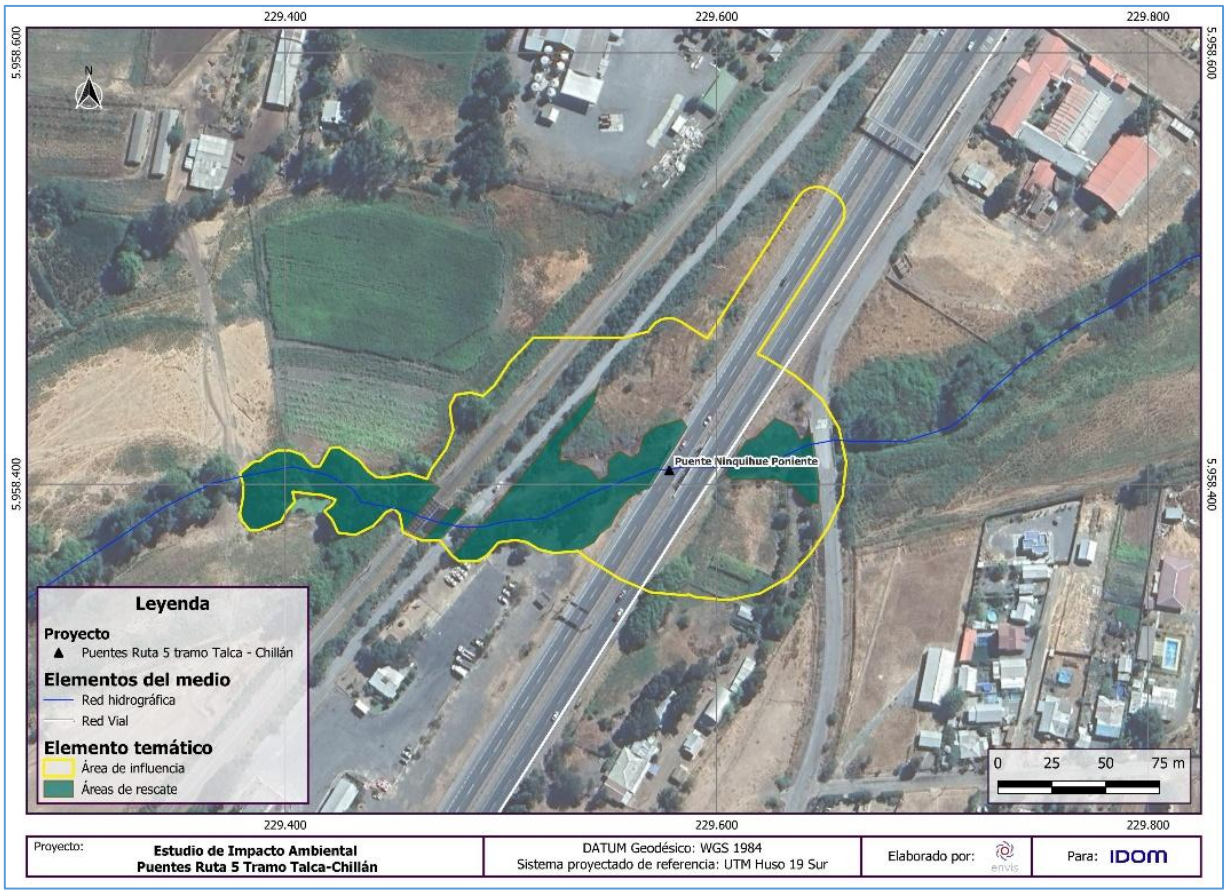
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 3: Área de captura sector Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente



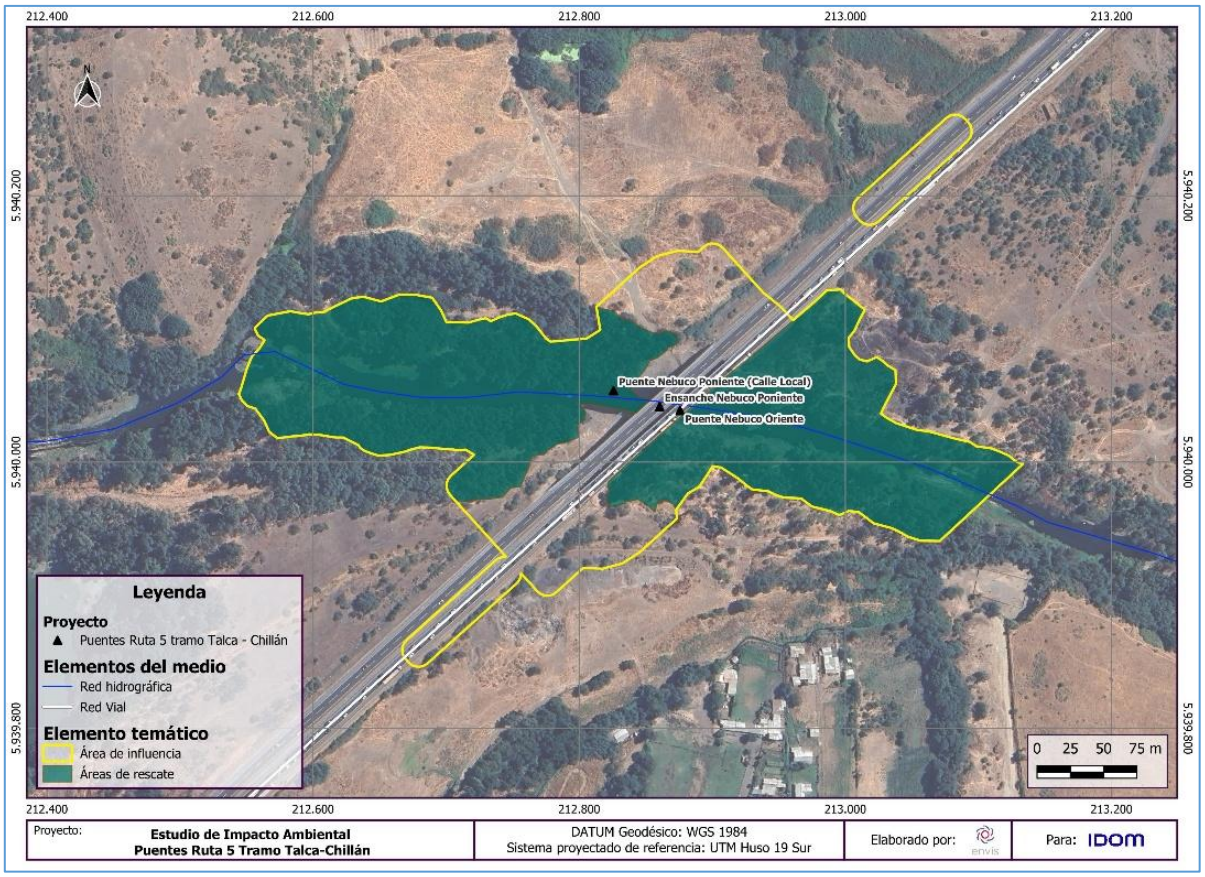
Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 4: Área de captura sector Puente Ninquihue Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 5: Área de captura sector Puente Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local)



Fuente: ENVIS, 2026.

En las siguientes tablas se señalan los vértices de los polígonos de rescate.

Tabla 6: Vértices área de rescate sector Puente Ancoa N°1 Oriente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	262.407	6.028.099
V2	262.419	6.028.137
V3	262.432	6.028.203
V4	262.454	6.028.227
V5	262.436	6.028.185
V6	262.424	6.028.150
V7	262.414	6.028.150
V8	262.407	6.028.159
V9	262.414	6.028.181
V10	262.388	6.028.197

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V11	262.411	6.028.232
V12	262.434	6.028.217
V13	262.407	6.028.099
V14	262.399	6.028.110

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 7: Vértices área de rescate sector Puente Ancoa N°2 Oriente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	262.340	6.027.907
V2	262.216	6.027.895
V3	262.194	6.027.938
V4	262.169	6.027.994
V5	262.163	6.028.027
V6	262.180	6.028.073
V7	262.217	6.028.036
V8	262.250	6.027.951
V9	262.487	6.027.915
V10	262.415	6.027.900
V11	262.360	6.027.884
V12	262.367	6.027.904
V13	262.425	6.027.917
V14	262.492	6.027.931
V15	262.340	6.027.907
V16	262.325	6.027.865

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 8: Vértices área de rescate sector Puente Longaví Oriente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	254.555	6.012.245
V2	254.402	6.012.066
V3	254.397	6.012.103
V4	254.381	6.012.144
V5	254.432	6.012.197
V6	254.373	6.012158
V7	254.352	6.012.203
V8	254.418	6.012.254
V9	254.511	6.012.324
V10	254.555	6.012.245
V11	254.365	6.012.381
V12	254.436	6.012.374
V13	254.499	6.012.347
V14	254.415	6.012.283
V15	254.324	6.012.220
V16	254.322	6.012.297

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V17	254.307	6.012.388
V18	254.365	6.012.381
V19	254.555	6.012.245
V20	254.449	6.012.168

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 9: Vértices área de rescate sector Puente Copihue Oriente y Copihue Poniente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	248.551	6.002.715
V2	248.614	6.002.689
V3	248.598	6.002.671
V4	248.581	6.002.679
V5	248.567	6.002.685
V6	248.549	6.002.693
V7	248.544	6.002.699
V8	248.551	6.002.715
V9	248.542	6.002.737

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 10: Vértices área de rescate sector Puente Ninquihue Poniente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	229.647	5.958.391
V2	229.627	5.958.431
V3	229.644	5.958.424
V4	229.647	5.958.391
V5	229.472	5.958.374
V6	229.464	5.958.374
V7	229.478	5.958.391
V8	229.484	5.958.387
V9	229.472	5.958.374
V10	229.442	5.958.404
V11	229.472	5.958.398
V12	229.455	5.958.378
V13	229.425	5.958.378
V14	229.417	5.958.395
V15	229.387	5.958.379
V16	229.379	5.958.405
V17	229.402	5.958.416
V18	229.425	5.958.417
V19	229.536	5.958.409
V20	229.550	5.958.411
V21	229.584	5.958.430
V22	229.569	5.958.398

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V23	229.543	5.958.373
V24	229.525	5.958.368
V25	229.507	5.958.374
V26	229.477	5.958.367
V27	229.545	5.958.446
V28	229.647	5.958.391
V29	229.627	5.958.402

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 11: Vértices área de rescate sector Puente Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (calle local)

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	213.031	5.940.033
V2	213.071	5.939.941
V3	213.003	5.939.963
V4	212.900	5.939.997
V5	212.852	5.939.966
V6	212.822	5.939.985
V7	212.902	5.940.057
V8	212.999	5.940.126
V9	213.011	5.940.077
V10	212.690	5.940.123
V11	212.752	5.940.112
V12	212.818	5.940.115
V13	212.865	5.940.099
V14	212.854	5.940.047
V15	212.785	5.940.014
V16	212.700	5.939.981
V17	212.649	5.940.005
V18	212.573	5.940.018
V19	212.556	5.940.100
V20	212.638	5.940.124
V21	212.690	5.940.123
V22	213.031	5.940.033
V23	213.094	5.940.015

Fuente: ENVIS, 2026.

2.5.2. ÁREAS DE RELOCALIZACIÓN

Las áreas de destino corresponden a hábitats ribereños asociados a los cursos de agua de ríos y esteros presentes a lo largo del tramo de ruta que involucra el Proyecto. La vegetación en estas áreas es similar a la descrita para el área de influencia, es decir, presenta una ocupación errática de especies herbáceas de juncos y ranúnculos, con un desarrollo

importante de herbáceas alóctonas como la Galega (*Galega officinalis*), pimpinelas (*Anagallis arvensis*), *Galium aparine* y Duraznillo (*Polygonum persicaria*). Hay una fuerte presencia de especies arbóreas exóticas, como el Sauce llorón (*Salix babylonica*) y el Aromo (*Acacia dealbata*), y una baja participación de especies nativas que ocasionalmente se pueden ver formando parte del arbolado exótico como el Culén (*Otholobium glandulosum*) y la Chilca (*Baccharis salicifolia*). La estrata arbustiva es escasa y principalmente está conformada por Zarza (*Rubus sp.*).

2.5.2.1 CAPACIDAD DE CARGA

Para el cálculo de capacidad de carga de los sitios de relocalización propuestos, se empleó el modelo matemático de Quiroga et al. (2019, UNCa, Argentina), desarrollado a partir del modelo teórico de capacidad de carga propuesto por Leopold (1933). Con las estimaciones de densidad se calcula la densidad máxima de ejemplares a liberar o a soportar en el área de relocalización, lo que se obtiene de la diferencia entre la densidad máxima y la densidad media, de acuerdo con la siguiente formula:

$$CC = (D_m \times a) - (D_p \times a)$$

Donde:

CC = Capacidad de carga disponible, expresada en individuos por hectárea (ind/ha).
D_m = Densidad máxima estimada de individuos, expresada en ind/ha.
D_p = Densidad promedio, expresada en ind/ha.
a = Área o superficie disponible, expresado en hectáreas.

Por último, se obtiene la capacidad de carga total (CC_t) del ambiente o sitio, al multiplicar la CC por la superficie del ambiente en el área de relocalización:

$$CC_t = CC \times A_{relocalización}$$

Donde:

CC_t = Capacidad de carga total, expresada en individuos.
CC = Capacidad de carga disponible, expresada en individuos por hectárea (ind/ha).

$A_{relocalización}$ = Superficie del ambiente en el área de relocalización, expresada en hectáreas.

- **Sitio de relocalización Río Achibueno Oriente**

En las tablas presentadas a continuación (Tabla 12 y Tabla 13) se señalan los resultados de las estimaciones de densidad de anfibios y de capacidad de carga del sitio Río Achibueno Oriente.

Tabla 12: Densidad de anfibios en el sitio Río Achibueno Oriente

Ambiente	Transecto	Área recorrida	*Pleurodema thaul* (ind/ha)	*Rhinella arunco* (ind/ha)
Ca	T1	0,03	0	0
Ca	T2	0,03	479	30
Ca	T3	0,03	0	0

Nota: Ca = Cuerpo de agua.

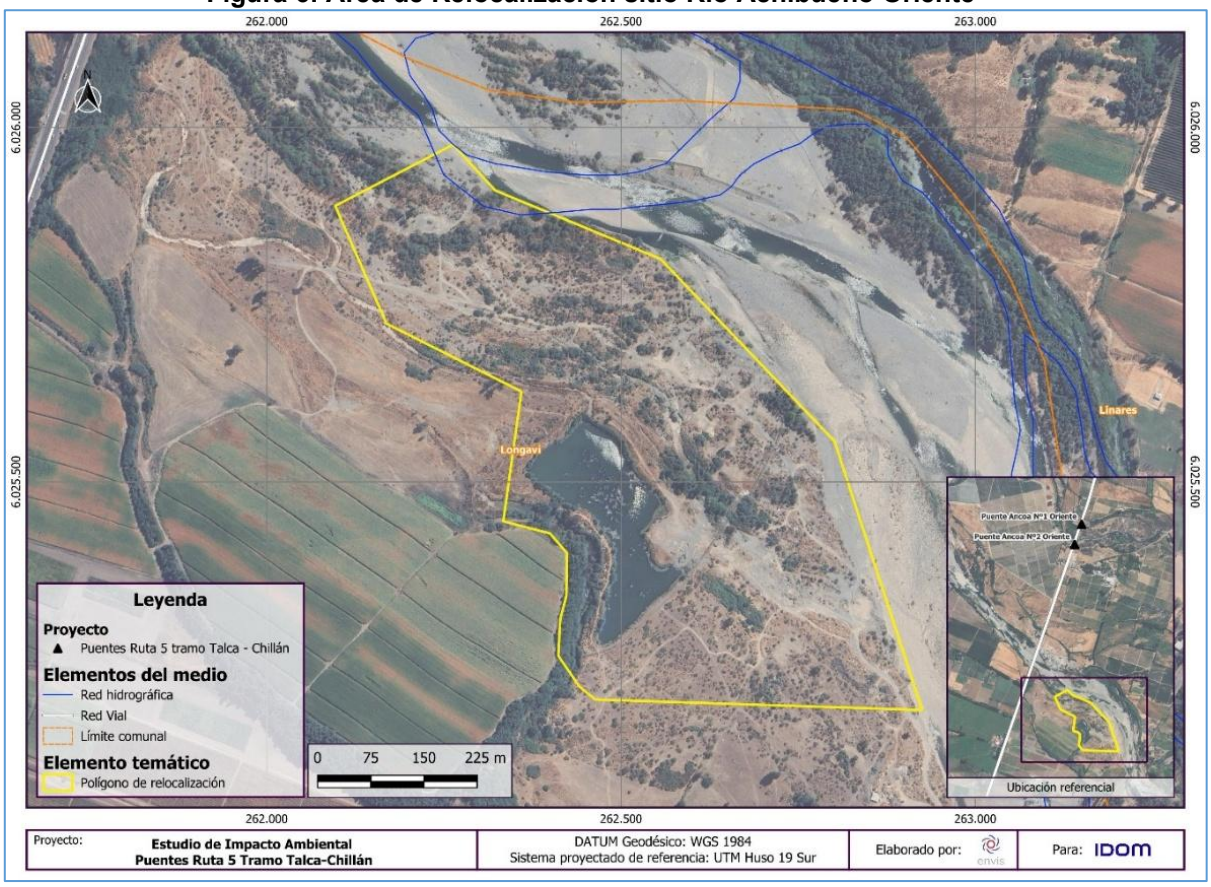
Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 13: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Achibueno Oriente

Ambiente	Área (ha)	Especie	$D_m \times a$ (ind/ha)	$D_p \times a$ (ind/ha)	CC (ind/ha)	CC_t
Cuerpo de agua	3,0	*P. thaul*	45,1	15,0	30,1	**90**
		R. arunco	2,8	0,9	1,9	**6**

Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 6: Área de Relocalización sitio Río Achibueno Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

- **Sitio de relocalización Río Achibueno Poniente**

En las tablas presentadas a continuación (Tabla 14 y Tabla 15), se señalan los resultados de las estimaciones de densidad de anfibios y de capacidad de carga del sitio Río Achibueno Poniente.

Tabla 14: Densidad de anfibios en el sitio Río Achibueno Poniente

Ambiente	Transecto	Área recorrida	*Pleurodema thaul* (ind/ha)
Ae	T1	0,06	30,3
Ca	T2	0,07	0
Ma	T3	0,002	0
Ve	T4	0,2	0

Nota: Ae = Arbolado exótico; Ca = Cuerpo de agua; Ma = Matorral; Ve = Vegetación escasa.

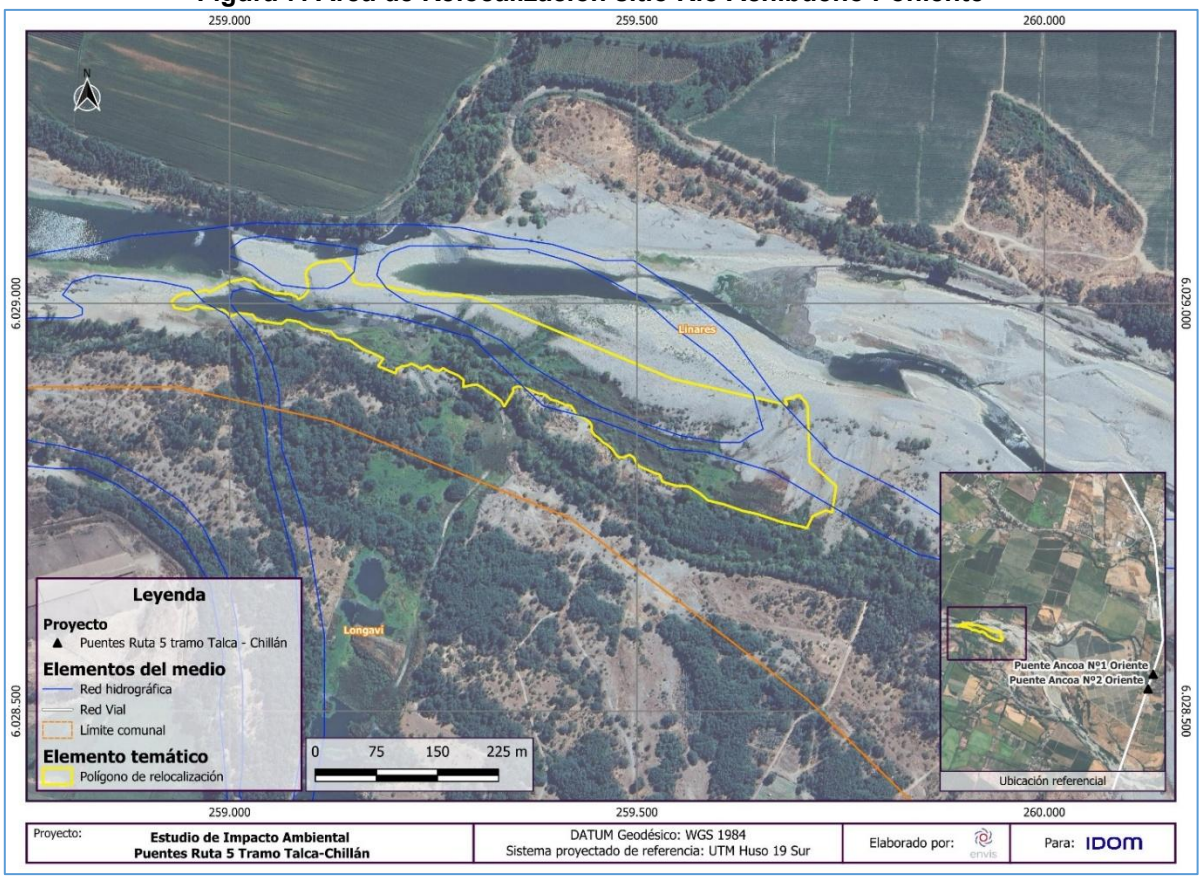
Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 15: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Achibueno Poniente

Ambiente	Área (ha)	Especie	$D_m \times a$ (ind/ha)	$D_p \times a$ (ind/ha)	CC (ind/ha)	CC_t
Arbolado exótico	3,1	*P. thaul*	95,2	23,8	71,4	**224**

Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 7: Área de Relocalización sitio Río Achibueno Poniente



Fuente: ENVIS, 2026.

- **Sitio de relocalización Río Perquilauquén Norte y Río Perquilauquén Sur**

En las cuatro tablas presentadas a continuación (Tabla 16 a la Tabla 19), se señalan los resultados de las estimaciones de densidad de anfibios y de capacidad de carga de los sitios Río Perquilauquén Norte y Río Perquilauquén Sur.

Tabla 16: Densidad de anfibios en el sitio Río Perquilauquén Norte

Ambiente	Transecto	Área recorrida	*Pleurodema thaul* (ind/ha)
Ae	T1	0,08	0
Ae	T2	0,07	41,3
Ve	T3	0,02	0
Ae	T4	0,02	0
Ve	T5	0,02	46,6

Nota: Ae = Arbolado exótico; Ve = Vegetación escasa.

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 17: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Perquilauquén Norte

Ambiente	Área (ha)	Especie	$D_m \times a$ (ind/ha)	$D_p \times a$ (ind/ha)	CC (ind/ha)	CC_t
Arbolado exótico	14,4	*P. thaul*	4,8	2,4	2,4	**35**
Vegetación escasa	10,5		2,1	1,0	1,0	**11**

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 18: Densidad de anfibios en el sitio Río Perquilauquén Sur

Ambiente	Transecto	Área recorrida	*Pleurodema thaul* (ind/ha)
Ae	T1	0,04	0
Ae	T2	0,01	9,1
Ve	T3	0,04	46,7
Ve	T4	0,04	80,5

Nota: Ae = Arbolado exótico; Ve = Vegetación escasa.

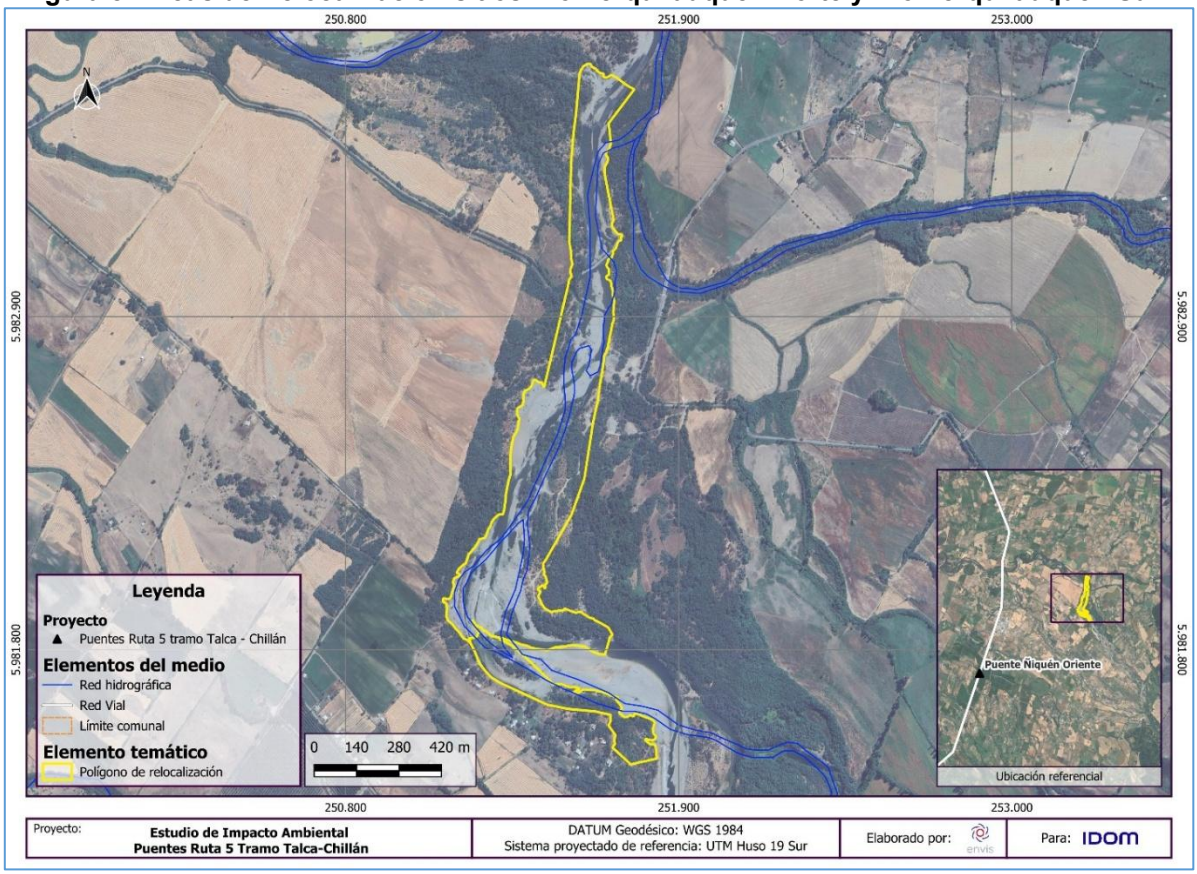
Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 19: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Perquilauquén Sur

Ambiente	Área (ha)	Especie	$D_m \times a$ (ind/ha)	$D_p \times a$ (ind/ha)	CC (ind/ha)	CC_t
Arbolado exótico	3,9	*P. thaul*	42,2	3,0	39,1	**151**
Vegetación escasa	4		12,7	0,7	12,0	**48**

Fuente: ENVIS, 2026.

Figura 8: Áreas de Relocalización sitios Río Perquilauquén Norte y Río Perquilauquén Sur



Fuente: ENVIS, 2026.

- **Sitio de relocalización Río Ñuble Oriente**

En las tablas presentadas a continuación (Tabla 20 y Tabla 21) se señalan los resultados de las estimaciones de densidad de anfibios y de capacidad de carga del sitio Río Ñuble Oriente.

Tabla 20: Densidad de anfibios en el sitio Río Ñuble Oriente

Ambiente	Transecto	Área recorrida	*Pleurodema thaul* (ind/ha)
Ae	T1	0,09	0
Ca	T2	0,02	0
Ma	T3	0,08	13,3
Ve	T4	0,01	0

Nota: Ae = Arbolado exótico; Ca = Cuerpo de agua; Ma = Matorral; Ve = Vegetación escasa.

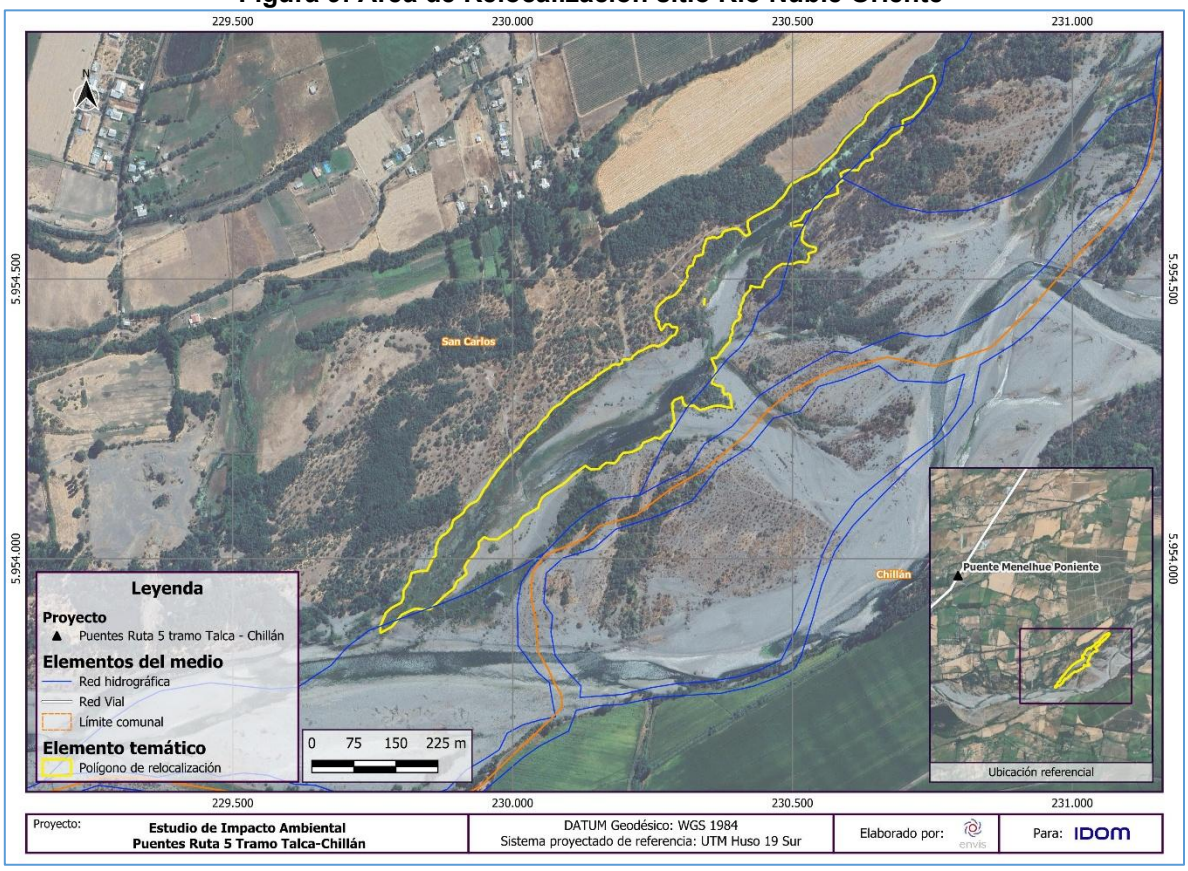
Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 21: CC por ambiente y CC_t en el sitio Río Ñuble Oriente

Ambiente	Área (ha)	Especie	$D_m \times a$ (ind/ha)	$D_p \times a$ (ind/ha)	CC (ind/ha)	CC_t
Matorral	1,7	*P. thaul*	22,4	5,6	16,8	**28**

Fuente: Elaboración Propia, 2026.

Figura 9: Área de Relocalización sitio Río Ñuble Oriente



Fuente: ENVIS, 2026.

A partir de los resultados obtenidos, en la Tabla 22 se presenta el resumen de la capacidad de carga total (CC_t) estimada para los 5 sitios de relocalización.

Tabla 22: Resumen de CC_t por sitio de relocalización

Sitios de relocalización propuesto	CC_t (individuos)
Río Achibueno Oriente	96
Río Achibueno Poniente	224
Río Perquilauquén Norte	46

Sitios de relocalización propuesto	CC_t (individuos)
Río Perquilauquén Sur	199
Río Ñuble Oriente	28
Total	**593**

Fuente: ENVIS, 2026.

En las siguientes tablas se señalan los vértices de las 5 áreas de relocalización:

Tabla 23: Vértices área de relocalización sitio Río Achibueno Oriente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	262.801	6.025.557
V4	262.411	6.025.255
V5	262.424	6.025.399
V6	262.334	6.025.444
V7	262.360	6.025.627
V8	262.169	6.025.723
V9	262.097	6.025.889
V10	262.263	6.025.976
V11	262.323	6.025.911
V12	262.556	6.025.815
V13	262.801	6.025.557

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 24: Vértices área de relocalización sitio Río Achibueno Poniente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	259.164	6.029.022
V4	259.700	6.028.887
V5	259.740	6.028.744
V6	259.709	6.028.725
V7	259.528	6.028.790
V8	259.348	6.028.891
V9	259.337	6.028.873
V10	259.182	6.028.923
V11	259.063	6.028.975
V12	258.933	6.028.995
V13	259.018	6.029.030
V14	259.095	6.029.040

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 25: Vértices área de relocalización sitio Río Perquilauquén Norte

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	251.753	5.983.651
V4	251.675	5.983.017

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V5	251.686	5.982.893
V6	251.588	5.982.365
V7	251.454	5.982.066
V8	251.524	5.981.936
V9	251.681	5.981.849
V10	251.657	5.981.785
V11	251.306	5.981.840
V12	251.213	5.981.821
V13	251.137	5.981.897
V14	251.308	5.982.248
V15	251.426	5.982.691
V16	251.538	5.983.145
V17	251.573	5.983.706

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 26: Vértices área de relocalización sitio Río Perquilauquén Sur

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	251.701	5.981.642
V4	251.742	5.981.421
V5	251.668	5.981.549
V6	251.625	5.981.596
V7	251.468	5.981.618
V8	251.284	5.981.707
V9	251.213	5.981.821
V10	251.306	5.981.840
V11	251.408	5.981.762
V12	251.487	5.981.686
V17	251.701	5.981.642

Fuente: ENVIS, 2026.

Tabla 27: Vértices área de relocalización sitio Río Ñuble Oriente

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V1	767.803	5.954.650
V4	767.665	5.954.331
V5	767.209	5.954.127
V6	767.013	5.953.968
V7	767.198	5.954.192
V8	767.361	5.954.357
V9	767.533	5.954.451
V10	767.540	5.954.509
V11	767.638	5.954.635
V12	767.797	5.954.724
V13	768.060	5.954.901

Vértice	Coordenada UTM Este (m)	Coordenada UTM Norte (m)
V14	767.627	5.954.523
V15	767.626	5.954.516
V16	767.628	5.954.529
V17	767.627	5.954.523

Fuente: ENVIS, 2026.

2.6 CONDICIONES DE TRANSPORTE E INSTALACIONES DE CAUTIVERIO

El traslado de ejemplares adultos (con metamorfosis completa) se hará en contendedores plásticos aireados y acondicionados con algodón humedecido en su interior, mientras que las larvas e individuos con metamorfosis incompleta se trasladarán en contenedores con agua. Se podrá trasladar más de un ejemplar adulto por contenedor siempre y cuando estos sean de tamaños similares para evitar la depredación.

De acuerdo con lo señalado en la “Guía Técnica para Implementar Medidas de Rescate/Relocalización y Perturbación Controlada” (Torres-Mura et al, 2014), el tiempo de cautiverio entre la captura y la liberación de los ejemplares en el sitio de relocalización no deberá superar las dos (2) horas.

Para prevenir la diseminación de patógenos previo al ingreso al área de relocalización, los especialistas encargados deberán limpiar las botas de goma con agua y luego sumergirlas en una solución desinfectante de virkon 1% (Lobos et al, 2011).

No se consideran instalaciones para mantener los ejemplares de herpetofauna cautivos ya que las liberaciones se efectuarán durante la misma jornada de captura.

En la liberación de ejemplares se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Liberar pocos individuos en cada lugar (lograr un espaciamiento adecuado de los organismos y reducir posibilidad de agresión entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.
- Liberar individuos adultos separados de infantiles y juveniles.
- Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (ej. territorial, polígama, etc.).
- No liberar depredadores cerca de presas (ej. liberar rana chilena lejos de sapito de 4 ojos).

2.7 CRONOGRAMA DE LA MEDIDA

Tabla 28: Cronograma de la Medida

Actividad	Mes 1	Mes 2	Inicio Actividades de Construcción Mes 3	…	Mes 12	Mes 24	Mes 36
Tramitación PAS							
Rescate y Relocalización							
Seguimiento							
Informe Autoridad							

Fuente: Elaboración Propia, 2026.

3. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La relocalización se realizará entre 5 días antes del inicio de las obras. Posterior a la relocalización, las poblaciones receptoras en las áreas de relocalización deberán ser monitoreadas por un período de al menos tres (3) ciclos reproductivos y de forma que permita determinar las variaciones poblacionales de las especies objetivo, siendo el indicador de éxito observar *un aumento o al menos una mantención de la densidad poblacional original de la población receptora*. El monitoreo se realizará en la época de mayor representatividad para las especies.

Posterior a cada campaña de rescate y relocalización, y dentro de un plazo de 30 días hábiles tras finalizada la campaña, se enviará a la autoridad ambiental (SMA, SAG) un informe dando cuenta del procedimiento y sus resultados, el que incluirá como medio de verificación las fotografías, archivos kmz y cartografías que se obtengan de la actividad.

Posterior a cada campaña de seguimiento, y dentro de un plazo de 15 días hábiles tras finalizada la campaña se enviará a cada autoridad competente (SAG, SMA) un informe dando cuenta del estado de las poblaciones receptoras en las áreas de relocalización, que incluirá como medio de verificación las fotografías, archivos kmz y cartografías que se obtengan de la actividad.

Para seguimiento posterior a la aplicación de la medida, se detalla lo siguiente:

i. Ubicación de las estaciones de monitoreo

Se replicarán los transectos realizados en las relocalizaciones, procurando abarcar durante los recorridos los puntos donde se efectuaron las liberaciones de ejemplares. La toma de datos consistirá en un conteo de ejemplares avistados, registrados mediante la técnica de encuentros visuales, complementada con el registro de ejemplares que se encuentren ocultos bajo refugios.

ii. Frecuencia de monitoreo

Tras cada tanda de liberaciones se harán tres (3) monitoreos, de acuerdo con el siguiente esquema de plazos:

- 1° monitoreo: entre 5 y 10 días posteriores a la liberación
- 2° monitoreo: entre 15 y 20 días posteriores a la liberación
- 3° monitoreo: entre 25 y 30 días posteriores a la liberación

Posteriormente, se continuará con monitoreos durante tres (3) ciclos anuales, con una frecuencia bianual: uno en primavera o verano y otro en otoño. Considerando que la

construcción del Proyecto tiene una duración aproximada de 2,5 años, el plan de monitoreo se iniciará en la fase de construcción y concluirá al inicio de la fase de operación.

iii. Parámetros a monitorear

Siguiendo el criterio de no marcaje de fauna señalado en la Guía Tramite PAS Artículo 146 Reglamento del SEA (SEA, 2022), el parámetro principal del monitoreo será la *abundancia y densidad* poblacional de las especies objetivo. Como umbral de referencia para identificar cambios o mantenciones de números poblacionales, se utilizarán los valores obtenidos de la *suma de la abundancia de individuos residentes con el número de ejemplares relocalizados*.