



CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL
OFICINA CENTRAL
BMA/CGF/CPM/DCD/RDS/LML/KAC

RESOLUCIÓN N° :514/2014

ANT. : SOLICITUD DE EXCEPCIONALIDAD DEL ARTÍCULO 19° DE LA LEY N° 20.283.

MAT. : AUTORIZA LA INTERVENCIÓN O ALTERACIÓN DE HÁBITAT DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN A LA EMPRESA ELÉCTRICA CAREN S.A., PROYECTO “CENTRAL DE PASADA CARILAFQUÉN-MALALCAHUELLO”.

Santiago, 18/11/2014

VISTOS

1. Las facultades que me confieren el artículo 18° de los Estatutos de la Corporación Nacional Forestal y el artículo 19° de su Reglamento Orgánico; lo establecido en los artículos 7°, 19° y 2° Transitorio de la Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal; lo prescrito en el D.S. N° 93, de 26 de noviembre de 2008, del Ministerio de Agricultura, que aprobó el Reglamento General de la mencionada Ley, y sus modificaciones; lo dispuesto en el artículo 37° de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo indicado en el Decreto N° 29, de 26 de julio de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprobó el Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres, según su estado de conservación; lo señalado en el Decreto N° 13, de 17 de abril de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial de 25 de julio de 2013; y la Resolución N° 122, de 10 de marzo de 2010, de la Corporación Nacional Forestal, que aprobó el “Manual para la Tramitación de Resoluciones Fundadas, en Virtud del Artículo 19° de la Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal”.
2. La Carta SUST/43, de Empresa Eléctrica Carén S.A. ingresa a CONAF con fecha 31 de julio de 2014, mediante la cual se presenta la solicitud para que aplique la excepcionalidad del artículo 19° de la Ley N° 20.283; la Carta Oficial N° 233 de fecha 11 de agosto de 2014, donde se solicitan antecedentes complementarios para proceder a la tramitación de la Resolución Fundada; la Carta SUST/44, de Empresa Eléctrica Carén S.A. ingresada a CONAF con fecha 12 de agosto de 2014, bajo el registro N° 2963, donde se envían los antecedentes complementarios requeridos por CONAF; Carta Oficial N° 241 de fecha 14 de agosto de 2014, donde se informa que revisados los antecedentes solicitados en Carta N° 233, se puede concluir que se da cumplimiento a los requisitos formales para proceder a la tramitación de la Resolución Fundada; la carta CONAF N° 284, de 15 de septiembre de 2014, que formula observaciones al Proyecto; la Carta SUST/51, de Empresa Eléctrica Carén S.A. ingresada a CONAF con fecha 14 de octubre de 2014, bajo el registro N° 3846, donde se entregan las respuestas, aclaraciones y antecedentes complementarios de información requeridos por CONAF.

CONSIDERANDO

1. Que en representación del titular del Proyecto “Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello”, el Sr. Rubens Romano Junior, Representante Legal de Empresa Eléctrica Carén S.A., mediante la Carta SUST/43, de Empresa Eléctrica Carén S.A. registrada en oficina de partes de CONAF, nivel central, N° 2807 de fecha 31 de Julio de 2014, se hizo entrega de los antecedentes para solicitar la autorización excepcional de la intervención de corta de especies clasificadas en categoría de conservación, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley N° 20.283, Título III, denominado “De las Normas de Protección Ambiental”, específicamente lo señalado en el artículo 19°, junto a lo dispuesto en el artículo 30° de su Reglamento General.
2. Que mediante carta oficial N° 284, de 15 de septiembre de 2014, CONAF formula observaciones al proyecto. Posteriormente, el titular, Empresa Eléctrica Carén S.A, mediante carta SUST/51, de 14 de octubre de 2014, envía las respuestas, aclaraciones

y complementos de información. para responder a las observaciones formuladas.

3. Que el Proyecto se localiza en la cuenca del Río Carilafquén, ubicado aproximadamente a 30 km de la comuna de Melipeuco, Provincia de Cautín, Región de la Araucanía, corresponde a un Proyecto definido como "otras concesiones de servidumbres", que constituye derechos de aprovechamiento de uso no consuntivo de aguas superficiales y corrientes (Resolución N° 209/2007, de la DGA) y (Resolución N° 60/2010, de la DGA). Consiste en la construcción, instalación y operación de una central de pasada sin regulación de caudal del río "Carilafquén" y de uno de los afluentes del río "Malalcahuello", contempla la construcción de una bocatoma en cada uno de estos ríos, tuberías de aducción que corren aproximadamente en sentido este-oeste, las que se unen en el área de mayor pendiente, para bajar juntas hasta una Casa de Máquinas, y finalmente, salir en forma separada, una restituyendo el agua en el río Malalcahuello y la otra en el río Carilafquén.
4. Que entre sus actividades, el Proyecto compromete la corta de la especie vegetal con problemas de conservación, denominada Lleuque (*Prumnopitys andina*), clasificada en categoría de "Vulnerable-VU", conforme al Decreto N° 13, de 17 de abril de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el diario Oficial de 25 de julio de 2013.
5. Que el Proyecto, identifica una superficie específica a afectar, correspondiente a Bosque Nativo de Preservación, de 3,9 ha. Dentro de las intervenciones que implica el desarrollo del Proyecto se identifican efectos directos y efectos indirectos sobre la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*). En relación a los efectos directos, ellos están expresados en la corta de 235 individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*).
6. El Informe de Experto del Proyecto, fue elaborado por el Señor Pablo Becerra O., Ingeniero Forestal, Doctor en Ciencias Biológicas, mención Ecología y Biología Evolutiva, Universidad de Chile, Académico del Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile y el Señor Santiago Ríos, Ingeniero Forestal Universidad de Chile, Diplomado en Derecho Ambiental, Diplomado en Rehabilitación Ambiental, MITIGA Ltda. Dicho informe tuvo como objetivo establecer el efecto del proyecto Hidroeléctrico "Central de Pasada Carilafquen-Malalcahuello" aprobado por la Resolución Fundada N° 422/2013 sobre la continuidad poblacional de la especie en categoría de conservación Lleuque (*Prumnopitys andina*). Específicamente se describen los efectos que se generan producto del incremento de algunas obras del proyecto en 3,9 ha de superficie de bosque que se elimina principalmente para el ensanche de fajas de intervención o sobre anchos de caminos, que contiene el proyecto original.
7. Que de la revisión y análisis del Informe de Experto y sus respectivos complementos de información, presentados por el Titular, se destaca lo siguiente:
 - El proyecto consiste en un incremento de la superficie de algunas obras que en total suman 4,52 ha. lo que produce un aumento en la superficie de eliminación de Bosque Nativo de Preservación en 3,9 ha.
 - La delimitación de la cuenca de estudio se realizó a través de un análisis hidrológico en base al software Arc Hydro (Esri 2011), utilizando la imagen satelital ASTER DEM, para obtener el modelo de elevación digital DEM. Se digitalizaron todos los fragmentos de bosque nativo presentes entre el límite inferior (oeste) y superior (este) de la cuenca, donde se distribuye la especie, correspondiente al rango altitudinal que efectivamente puede considerarse hábitat altitudinal de la especie (500 y 1.100 m.s.n.m.) y dentro del cual se presentaron individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*).
 - Para la definición del hábitat de Lleuque (*Prumnopitys andina*), se emplearon las variables altitud y posición topográfica. Estas variables definen adecuadamente la variación de condiciones abióticas y homogeneidad entre áreas que poseen igual altitud y exposición. Según los expertos es posible asumir que la presencia y densidad de la especie en alguna combinación de altitud y posición topográfica, permite predecir la presencia de la especie en todos los sectores con esas condiciones de altitud y posición topográfica dentro de la cuenca.
 - El número de individuos afectados directa e indirectamente por las obras se determinó a través de un censo de los individuos presentes, tanto dentro de todas las áreas que recibirán intervención directa (talas), como en las áreas con influencia indirecta (bordes de fragmentos remanentes y riberas de río en tramo con reducción de caudal).
 - En base a los antecedentes proporcionados por el Informe, considerando la escala de la cuenca total y dado que el tamaño poblacional total en toda el área de hábitat de la especie en esta escala sería de 38.997 individuos, el número de individuos que se eliminará directamente producto del presente proyecto, implica un 0,60% de individuos afectados directamente.
 - Las amenazas al hábitat de manera directa están dadas específicamente por la

eliminación y reducción de superficie de bosque. En tal sentido y producto de los efectos directos sobre la población de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*) el Informe señala que serán cortados un total de 235 individuos, los que se presentan en el siguiente cuadro, desagregado en las respectivas obras.

| Obras | Número de individuos de Lleuque afectados directamente |
|-------------------------|--|
| Aducción Carilafquén | 9 |
| Aducción Malalcahuello | 160 |
| Camino | 10 |
| Casa de Máquinas | 1 |
| Chimeneas de Equilibrio | 2 |
| Restitución Carilafquén | 1 |
| Penstock | 52 |
| Total general | 235 |

- El informe identifica afectación sobre el hábitat de la especie Lleuque

- El nivel de fragmentación no se verá afectado en relación con el número de fragmentos originales, sin embargo en el contexto del proyecto global (considerando el proyecto aprobado anteriormente a través de la R.F. N° 422/2013) se generarán 2 fragmentos más. Además, el tamaño promedio de los fragmentos resultantes de la versión global del proyecto es de 0,06 ha menor que en el proyecto inicial. En consecuencia, la población de Lleuque (*Prumnopitys andina*) en la cuenca resulta en un mismo nivel de fragmentación que generaba el proyecto inicialmente. (*Prumnopitys andina*) generado por efectos indirectos:

Una primera consecuencia de la eliminación de vegetación es la fragmentación del hábitat y posibles cambios ambientales, principalmente por la generación de efecto de borde. Sin embargo, la intervención de las 3,9 ha no genera nuevos fragmentos adicionales al proyecto original, no obstante se produce un incremento en el nivel de fragmentación pasando de 61 a 63 fragmentos en total. con un promedio de 13,6 ha de cada uno. El proyecto adiciona un total de 18,87 ha de bosque en condición de borde, incluyéndose 612 individuos.

El actual proyecto no genera cambios en los caudales, sin embargo la superficie de bosque correspondiente a hábitat de la especie que se presenta en riberas de ambos ríos posee una superficie de 11,67 ha.

- El Informe de Experto concluye que el proyecto implica la intervención de 235 individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*) afectados directamente por la obras en una superficie de 3,9 ha de de bosque de preservación (tala de bosque). Además, señala que no interviene fragmentos diferentes a los ya afectados (R.F. 422/2013), destacando que se mantendrá un alto tamaño poblacional a nivel de la cuenca, en los fragmentos de bosque que son afectados por el proyecto y una abundante regeneración, hechos que permitirán la persistencia de la población de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*) en la cuenca. Se espera que los efectos del proyecto sean muy menores, para lo cual se propone desarrollar una serie de medidas que compensarán los efectos directos e indirectos.

8. Que el Informe de Experto y los respectivos complementos de información, proponen llevar a cabo un conjunto de medidas para asegurar la continuidad de la especie en función de los efectos directos e indirectos que provocaría sobre la especie Lleuque

(*Prumnopitys andina*) la implementación del Proyecto. Estas medidas deberán ser parte integrante del Plan de Manejo de Preservación, las cuales deberán quedar consignadas en todos sus detalles.

Medidas para contrarrestar los efectos directos

a) *Restauración poblacional de individuos afectados directamente:* Consiste en una reforestación de individuos de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*) en un hábitat que asegure la sobrevivencia, el crecimiento de los individuos reforestados y su posterior reproducción. Lleuque (*Prumnopitys andina*) debiera ser reforestada en áreas con un dosel forestal medianamente establecido que reduzca la radiación directa hacia la parte superior y lateral de las plantas, así como a la zona inferior de éstas, asegurando un mayor contenido de agua del suelo. Las condiciones adecuadas de hábitat para establecer esta reforestación incluyen, en primera instancia, que ésta se ubique dentro de la cuenca, en el rango de distribución de la especie (800-1.100 m.s.n.m.). Preferentemente debiera ubicarse en sectores planos (< 25% pendiente) o de exposición norte u oeste. El área debe presentar un bosque dominado por *Nothofagus obliqua* y *Lomatia hirsuta* en la estrata arbórea, *Chusquea quila* y *Aristotelia chilensis*, en la estrata arbustiva. La estrata arbórea debe presentar entre un 50% y 80% de cobertura, aunque las plantas de Lleuque deben ubicarse siempre bajo el dosel de algún individuo arbóreo. Los individuos que se planten serán descendientes de los individuos eliminados, lo cual se logrará empleando material genético (semillas o estacas) extraído de los individuos afectados por las obras.

Esta medida se llevará a cabo a través de siembra, plantación y trasplante de parte de los mismos individuos afectados directamente por las obras. La plantación será en base a plantas producidas desde estacas extraídas de los mismos individuos afectados directamente, y en base a plantas producidas en vivero desde semilla. Todas las semillas y plantas se obtendrán desde material genético (semillas o estacas) extraído de los individuos distribuidos en las áreas de afectación directa. La producción de plantas en vivero (ya sea desde estacas o semillas) debe ser en sustratos colectados en el mismo bosque y desde donde se observe alta regeneración natural. Esto puede incrementar la probabilidad de éxito si el sustrato natural posee micorrizas o nutrientes necesarios para el reclutamiento de las plantas.

* La recolección de semillas debe ser de aquellas que están aún dentro de los frutos y no deben presentar evidencia de haber sido manipuladas por animales, ni siquiera del pericarpio del fruto.

* La producción de plantas en base a estacas debe realizarse en base a la colecta de estacas entre 10 y 15 cm de largo, extraídas de la parte superior de ramas con yema apical. Las estacas deben ser plantadas en "camas calientes" dentro de invernaderos y al sustrato debe aplicarse enraizante.

* El trasplante de individuos se realizará para aquellos individuos que se encuentren dentro del área que se intervendrá directamente, trasplantándose hacia sectores de hábitat adecuado. La medida se considera sólo para individuos menores a 1 m, debido a que ellos tienen mayor probabilidad de éxito en este proceso. La extracción debe ser ejecutada generando una casilla de al menos 50 cm de diámetro y 70 cm de profundidad, previo al trasplante ya deben estar definidos los sitios y casillas de plantación bajo las condiciones de hábitats descritas anteriormente (presencia de dosel protector y pendientes menores a 25%). Todas las plantas trasplantadas serán regadas durante los meses secos, principalmente entre primavera y otoño por los primeros dos años, considerando la necesidad de riego posterior, toda esta reforestación se realizará en áreas donde exista una baja o nula densidad poblacional de la especie de manera de incrementar la ocurrencia de la especie en la cuenca y evitar competencia intraespecífica.

- *Dimensión de la medida: Restauración poblacional de individuos afectados directamente:*

Se propone que esta reforestación se base en un número cercano al triple del número de individuos afectados (llegar a aproximadamente 700 individuos). El número de individuos que se reforestará se basará en tres grupos:

i) Plantas que pueden trasplantarse, esto es, aquellas plantas nuevas < 1m de altura que se afectarán producto de la modificación del Proyecto, en total 168 plantas < 1m;

ii) Conjunto de 270 plantas producidas desde estacas, y

iii) Siembra de 450 semillas. Este número de 450 semillas se basa en que se sabe que el porcentaje de germinación puede alcanzar al 60% si las semillas son tratadas correctamente (Gosling et al. 2005). Antes de la siembra se debe remover la semilla desde la pulpa carnosa, ya que ésta generalmente inhibe la germinación. Por lo tanto, si se colectan y siembran 450 semillas, podrían llegar a germinar 270 plantas. Luego, al

sumar el número de plantas trasplantadas (168), más las producidas de estacas (270), más las 270 que podrían germinar, se obtendrían 708 plantas, un valor similar al propuesto para reforestar con la especie (700) para restaurar lo perdido por causas directas. De esta manera es posible asumir una mortalidad incluso entre el 60% y 70% de las plantas, con lo cual aún se mantendría un valor remanente similar al afectado directamente, logrando así la compensación del total afectado.

La producción de plantas por estacas implica extraer una estaca de 5 cm de cada una de las 168 plantas a trasplantar, más 10 estacas también de 5 cm de cada uno de los 67 individuos restantes (> 1m altura) adicionales, llegando a un total de 838 estacas de individuos afectados directamente. De esta manera se producirá un número considerablemente mayor al que se empleará en una primera plantación (270 individuos necesarios) aplicando tratamientos óptimos se puede incluso llegar a un porcentaje de enraizamiento del 100% en esta especie. Por lo tanto, es posible predecir el éxito en la producción de 270 plantas a partir de 838 estacas. Así, además, será posible contar con plantas generadas del mismo material genético si se observa mortalidad inesperada. Por otro lado, las estacas deben ser colectadas en otoño, semiduras, con talón, del crecimiento del año. Se debe tratarlas con 2.000 ppm de hormona enraizante (AIB) y ponerlas sobre cama de propagación caliente a 18°C bajo riego nebulizado intermitente o cubierta plástica cerrada.

La plantación y siembra debe realizarse bajo el dosel de bosque en las condiciones de hábitat descritas anteriormente, a una distancia mínima de 2m de cualquier otro ejemplar arbóreo de cualquier especie. Esta plantación no será regada, excepto al momento de realizarse el trasplante, siembra o plantación. Cada plántula y semilla será protegida de herbívoros menores con mallas hexagonales de al menos 0,6 m de alto. Además, las zonas donde se realizará esta reforestación se cercarán con cercos de 2 m de alto y, al menos, 3 hebras de alambre para evitar el paso de ganado. Esta plantación será monitoreada por 15 años, una vez cada 2 meses después de la reforestación durante 5 años para evaluar la necesidad de un replante en el caso de plantas provenientes de semillas o estacas y, posteriormente, un monitoreo anual.

Los sectores para esta reforestación incluyen predios con presencia de bosque contactados para tales fines, más la zona despejada de vegetación aledaña a la faja de 3m de ancho donde se ubicará la tubería,. Dicha área posee un ancho de aproximadamente 3,5m a cada lado de la tubería, en todo el largo de ésta. Sin embargo, la reforestación en esta zona con Lleuque (*Prumnopitys andina*) debe realizarse en momento posterior al establecimiento de una cobertura de, al menos, un 50% generada con los árboles que se plantarán como parte de la medida sobre mitigación de efecto borde, más regeneración natural. Por ello, esta zona podrá ser reforestada no antes de 5 años.

Si la mortalidad es tal que no se alcancen los 235 individuos, se procederá a producir más plantas en base a semillas y estacas colectadas de los individuos afectados directamente. Para esto, previo al inicio de las obras, se propone coleccionar todas las semillas observadas en la vecindad de los individuos afectados directamente, y al menos 20 estacas adicionales de cada uno de los individuos afectados directamente de mayor tamaño (> 2m). En base a éstas, se producirá un stock de reserva de plantas mantenidas en vivero. Las semillas y estacas pueden ser colectadas desde enero a marzo.

b) *Restauración de un ecosistema igual al que se eliminará, directamente, por las obras:* Consiste en la formación de una comunidad vegetal muy similar a la que será afectada por las obras. En general, esta medida implica la plantación de especies asociadas a Lleuque (*Prumnopitys andina*), incluyendo ésta última. Esto debe realizarse en un área abierta, sin dosel forestal, en la cual se recupere, a través de diversas acciones, la vegetación eliminada por las obras. Sin embargo, es aconsejable que dentro de esta área existan algunos individuos o parches de especies arbustivas o unos pocos árboles dispersos, idealmente con una cobertura total leñosa cercana al 20%. De esta manera, es posible plantar bajo estos arbustos especies que requieren sombra y mayor humedad para establecerse, entre ellas Lleuque (*Prumnopitys andina*). Esta medida debe realizarse en la misma cuenca y dentro de los límites altitudinales en que se distribuye la especie. En particular se privilegiará áreas planas o con pendientes menores al 50%, de exposición norte u oeste.

- *Dimensión de la medida Restauración de un ecosistema igual al que se eliminará directamente por las obras*

Esta medida debe realizarse de tal manera de recuperar el incremento neto en superficie a afectar directamente, esto es 3,9 ha. Si los sitios seleccionados no presentan una cobertura arbustiva suficiente como para reintroducir todos los individuos necesarios de especies tolerantes, las plantas de estas especies deben ser sombreadas con malla raschel o estructura similar. Cada plántula será protegida del ataque de herbívoros pequeños con malla hexagonal de al menos 0,6 m de alto, y de

herbívoros mayores con cercos de 1,5 m de altura que protejan todo el perímetro de la superficie a ser restaurada. La densidad de cada especie corresponde a la observada dentro del área afectada, entendiéndose ésta como la densidad objetivo. Así mismo, los totales de plantas de cada especie corresponden a la ponderación de esta densidad por la superficie de incremento de afectación directa de 3,9 ha. La densidad de Lleuque (*Prumnopitys andina*) en esta medida de restauración del ecosistema, será la misma observada dentro del área afectada de 235 individuos, en las 3,9 ha (60,26 ind/ha). Estos individuos son diferentes a los indicados en la medida 1.1, pero se producirán en base a estacas de la misma manera anteriormente descrita y se ubicarán en las mismas condiciones de sombra que el resto de especies semitolerantes y tolerantes indicadas anteriormente. La plantación será monitoreada por 15 años, la primera vez 2 meses después de la plantación para evaluar la necesidad de replante, y luego una vez al año al término del verano. Será regada durante los dos veranos siguientes a la plantación por un periodo de 4 meses. Además, se debe monitorear la recolonización natural de otras especies de plantas que podría ocurrir dentro del cerco perimetral. Esto se realizará mediante 5 parcelas de 100 m² en las cuales se registrará el número de individuos de cada especie leñosa regenerada naturalmente, con una frecuencia de un monitoreo por año realizado inmediatamente después de cada verano.

2. Medidas para contrarrestar los efectos indirectos.

a) *Evaluación del escenario y Restauración de los efectos indirectos probables generados por la corta de vegetación adicional:* Esta medida consiste en la evaluación del escenario que se generará en el hábitat y población de la especie en áreas de borde generado por corta de vegetación. En este caso se realizará una evaluación de variables abióticas y bióticas de estos sitios, lo cual será monitoreado en el tiempo y comparado con sitios “testigo” en áreas no afectadas por las obras. Respecto al hábitat, específicamente se monitoreará la sobrevivencia y densidad de individuos de especies arbóreas ubicados hasta 20m hacia el interior de los fragmentos, desde los bordes nuevos que se generarán por las obras del Proyecto, por un periodo de 15 años después de iniciado el Proyecto. Adicionalmente, se registrará la cobertura de todas las especies arbustivas y herbáceas, así como variables de temperatura, luz y humedad del suelo. Respecto a los efectos sobre la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*), se monitoreará la sobrevivencia, producción de semillas y regeneración. Los individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*) ubicados en condición de borde generada por la modificación del Proyecto corresponden a 612 individuos que permanecerán en el área hasta 20 m al interior de los fragmentos aledaños a la faja de intervención directa.

Estas mismas variables también se monitorearán en áreas no afectadas, en sitios al menos 50m al interior de los bosques remanentes, con el objetivo de poder comparar las áreas de borde con aquellas de interior. De esta manera, se establecerá la magnitud de la mortalidad y declinación (o incremento) poblacional de cada especie en los microhábitats de borde generados por las obras del Proyecto. El monitoreo tanto de los sitios afectados indirectamente, como de los sitios “testigo”, comenzará antes de iniciadas las obras del Proyecto, de manera de poseer información sobre el estado inicial de ambas condiciones sin ninguna afectación. El punto exacto en que se ubicarán los sitios a monitorear se determinará apenas se apruebe el desarrollo del Proyecto y antes de comenzar las obras. No obstante, ya es conocida la ubicación exacta de todos los individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*) localizados en zonas de borde.

En el caso de generarse un escenario intermedio o pesimista, se procederá a la restauración de las mismas áreas de borde afectadas mediante reforestación de las especies que muestren decrecimientos poblacionales. Debido a que al inicio del Proyecto se realizará una reforestación de mitigación del efecto borde, es altamente probable que, después de cinco años de monitoreo en que se podrá establecer cuáles son las especies que muestran problemas de mortalidad, reproducción, o regeneración, posibles diferencias microambientales entre bordes y zonas de interior de bosque ya hayan desaparecido o sean menores. Por lo tanto, la restauración que se realice en estas mismas zonas de borde no estará afectada a los efectos de borde originales que pueden producirse inmediatamente después de la tala.

b) *Monitoreo y restauración de los efectos indirectos probables generados por corta de vegetación:* El monitoreo de la sobrevivencia y densidad de plantas se realizará en parcelas permanentes localizadas desde el nuevo borde hasta 20 m hacia el interior de los fragmentos remanentes. Las parcelas serán de 20 x 20 m ubicadas en los bordes internos de bosque de manera aleatoria. El número total de parcelas debe ser de al menos cinco, dispuestas a lo largo de todas las áreas fragmentadas nuevas. Un mismo número de parcelas debieran ubicarse en sitios interiores de los bosques remanentes (50 m al interior, 70 m desde el borde). En cada parcela se marcarán todos los individuos de especies arbóreas presentes, desde aquellos recién germinados hasta senescentes. En cada monitoreo se registrará la sobrevivencia de cada individuo y el número total de plántulas nuevas que puedan ir reclutando en la parcela. Además, en cada monitoreo se registrará la cobertura visual de especies arbustivas y herbáceas en cada parcela.

El monitoreo de parcelas se realizará una vez al año durante 10 años y, luego, cada 2 años hasta el año 15. Los muestreos serán preferentemente al término del verano. De esta manera se establecerá la existencia de mortalidad y declinación (o incremento) poblacional de las especies arbóreas o de la cobertura de arbustivas y herbáceas. El efecto borde por esta causa puede ser calculado en base a la diferencia entre lo observado en la condición de borde y de interior. Si se observa la misma tendencia en parcelas de borde e interior, se entiende que la reducción no se debería al efecto borde generado por las obras. Con esta información se podrá establecer la necesidad de una restauración poblacional de especies arbóreas, adicional a la indicada anteriormente como medida de restauración producto de efectos directos, en el caso que ocurra una reducción como consecuencia del efecto borde. El número total de individuos de cada especie arbórea a reforestar corresponderá a aquellos que presenten mortalidad en rangos de 5 años, en las 5 parcelas de borde, extrapolado a la superficie total de borde afectada de manera adicional, producto del Proyecto. Es decir, en esta superficie el total de individuos muertos en un primer periodo de 5 años se plantará al término del periodo. Luego, sucesivamente, cada 5 años se realizará el mismo procedimiento. Las especies serán las mismas que las afectadas.

Especies relacionadas a las medidas

Las especies que se incluyen en las medidas, especialmente para la restauración del ecosistema, se indican a continuación. Las densidades fueron determinadas en base a un muestreo realizado en parcelas de 20 x 50 m al interior de las áreas de intervención del Proyecto. El número total a plantar se determinó ponderando la densidad por la superficie total de bosque afectado equivalente a 3,9 ha.

Especies, tolerancias a la sombra, densidades y tamaño poblacional total de reforestación.

| Especie | Tolerancia a la sombra | Densidad a plantar (N° Ind./ha) | Total a plantar en 3,9 ha |
|----------------------------------|-------------------------------|--|----------------------------------|
| <i>Nothofagus obliqua</i> | Intolerante | 603,57 | 2354 |
| <i>Embothrium coccineum</i> | Intolerante | 7,86 | 31 |
| <i>Lomatia hirsuta</i> | Intolerante | 15,71 | 61 |
| <i>Desfontainea spinosa</i> | Semi-Tolerante | 0,71 | 3 |
| <i>Laurelia sempervirens</i> | Tolerante | 0,71 | 3 |
| <i>Rhaphithamnus spinosus</i> | Tolerante | 3,57 | 14 |
| <i>Dasyphyllum diacanthoides</i> | Tolerante | 72,86 | 284 |
| <i>Aristolelia chilensis</i> | Intolerante | 16,43 | 64 |
| <i>Nothofagus dombeyi</i> | Intolerante | 162,14 | 632 |
| <i>Azara integrifolia</i> | Semi-Tolerante | 1,43 | 6 |
| <i>Sophora microphylla</i> | Tolerante | 17,14 | 67 |

| | | | |
|---------------------------------|------------------|-------|-----|
| <i>Austrocedrus chilensis</i> | Semi-Intolerante | 2,14 | 8 |
| <i>Prumnopitys andina</i> | Semi-Tolerante | 47,67 | 186 |
| <i>Nothofagus alpina</i> | Semi-Tolerante | 18,57 | 72 |
| <i>Aextoxicon punctatum</i> | Tolerante | 3,57 | 14 |
| <i>Laureliopsis philippiana</i> | Tolerante | 2,86 | 11 |
| <i>Azara microphylla</i> | Tolerante | 3,57 | 14 |

c) *Programa de reforestación*: En primera instancia, el inicio de las evaluaciones de efectos indirectos (marcación de parcelas de muestreo de vegetación y variables abióticas, y monitoreo de éstas), se realizará antes de iniciar las actividades del Proyecto.

Posteriormente, se realizará el trasplante de individuos < 1 m altura, y al mismo tiempo se coleccionarán las semillas y estacas necesarias para llevar a cabo las medidas. La producción de plantas en base a estacas debe comenzar lo antes posible, en rigor durante el verano de 2015. El trasplante se realizará en otoño de 2015. La siembra se puede realizar en otoño de 2015 y la plantación de plantas producidas desde estacas o semillas durante otoño-invierno de 2017, para asegurar un ambiente húmedo durante los meses inmediatamente siguientes a la plantación.

La restauración del hábitat vegetal se realizará con plantas obtenidas de viveros comerciales. Esta plantación puede comenzar el otoño siguiente al que se apruebe la ejecución del Proyecto, por ejemplo en otoño de 2015. La plantación se regará por tres temporadas (verano) y se monitoreará una vez al año por 5 años y luego una vez cada 5 años hasta el año 15.

Tabla resumen de medidas a implementar para contrarrestar los efectos del Proyecto en la cuenca.

| Tipo de Medida | Actividad general | Medida de éxito |
|---|---|--|
| Restauración del incremento neto de individuos de <i>P. andina</i> afectados directamente. | Reforestación de <i>P. andina</i> dentro de bosques de la cuenca, en hábitats de exposición norte, oeste o sectores planos. | 123 individuos vivos al cabo de 15 años entre aquellos trasplantados, plantados o sembrados. |
| Restauración del ecosistema en una superficie igual a la adicional como consecuencia de la modificación del Proyecto. | Plantación de especies con densidad listadas en la Tabla 10. | 85% de sobrevivencia según totales plantados por especie después de 5 años. Ocurrencia de recolonización natural dentro del área plantada. |

| Tipo de Medida | Actividad general | Medida de éxito |
|----------------|-------------------|-----------------|
| | | |

| | | |
|---|--|---|
| Monitoreo y restauración de efecto borde por corta de vegetación en zonas de borde nuevo como consecuencia de la modificación del Proyecto. | Instalación de 5 parcelas permanentes en sitios de borde y 5 en sitios de interior. Monitoreo de individuos marcados y regeneración. | Conocimiento del efecto borde respecto a diferencias de sobrevivencia y regeneración entre parcelas de borde e interior (escenario). Restauración del número de individuos total perdidos por efecto borde. |
|---|--|---|

9. Que de acuerdo a lo planteado por el Informe de Experto bajo la medida a) *Evaluación del escenario y restauración de los efectos indirectos probables generados por la corta de vegetación adicional*, esta Corporación recomienda que, en el caso que se vean afectados individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*), producto de la baja del caudal en ambos ríos, se consideren adicionalmente otras medidas que apunten a revertir la situación no deseada.

Por otra parte, y de acuerdo con la visita a terreno realizada por la Corporación a las áreas de emplazamiento de las obras asociadas al Proyecto “Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello”, se observó en el sector de la tubería forzada una formación de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*) con características de alta singularidad respecto del resto de las formaciones observadas, tanto por su longevidad como por las características dendrométricas (DAP, altura y forma) y su abundante regeneración, específicamente en el sector considerado para la construcción de caminos. En tal sentido, se hace presente que dicha área no será intervenida, debido al reconocimiento de la singularidad y alto valor vegetacional que contiene el área.

Por último, se debe presentar a esta Corporación un informe ex post, inmediatamente terminada la construcción de las obras del Proyecto, que dé cuenta de las intervenciones realizadas sobre los individuos de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*) y del estado o condición en las cuales se encontrará el sector indicado en el párrafo anterior.

10. Que de acuerdo con los antecedentes presentados y complementos de información, se fundamenta el Carácter de Imprescindible del emplazamiento de las obras del Proyecto “Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello”, y específicamente los ajustes de ingeniería denominados “sobre anchos”, que se encuentran dentro de la faja de servidumbre existente, para las obras evaluadas y aprobados ambientalmente y que equivalen a una superficie de 3,9 ha. En tal sentido se contemplaron distintas opciones de trazado de las obras del proyecto, las que se plantearon básicamente por una mejora del levantamiento topográfico inicial con sistema LIDAR escala 1:1.000, optimizando de esta forma la ubicación de las obras según un nuevo planteamiento topográfico y posteriormente hubo una segunda modificación con el objeto de disminuir el impacto sobre poblaciones de Lleuque (*Prumnopitys andina*).

Para los efectos descritos precedentemente, se evaluaron las tres alternativas de emplazamiento del proyecto inicial, con sus respectivas obras (aducciones, cámaras de carga, rápidos de descarga, chimenea de equilibrio, tubería forzada, casa de máquinas y restituciones) considerando el aumento de superficie para los “sobre anchos” de intervención en los mismos sectores de las obras, indicados por los ajustes de ingeniería. Es decir, que para las alternativas analizadas y descartadas, también habría sido imprescindible considerar dichos “sobre anchos”, dado que el método constructivo los habría requerido:

i. Alternativa 1 (proyecto RCA): Este proyecto corresponde al aprobado por la RCA N°145/2008, la alternativa contempla la construcción de una central de pasada que captaría las aguas de los ríos Carilafquén y Malalcahuello, conduciéndolas por medio de canales abiertos hasta la Casa de Máquinas donde se produce la energía, para posteriormente devolverlas únicamente al río Malalcahuello. Posteriormente, en la RCA que aprobó el Proyecto, se solicitó la inclusión de una restitución al río Carilafquén, y donde dicha obra no estaba contemplada en los diseños originales de la central (la potencia combinada de la alternativa, era de 18,3 MW, 6,4 MW del río Malalcahuello y 11,9 MW del río Carilafquén). Cabe señalar que esta alternativa fue descartada debido a problemas de diseño, costos y mayores impactos ambientales, tanto en su construcción como en su funcionamiento.

ii. Alternativa 2 (Proyecto Rediseñado. Confeccionado en Noviembre- Diciembre de 2012). Esta es una modificación respecto de la original (Alternativa 1), producto de la ejecución de un levantamiento topográfico de mayor detalle, lo que permitió mejorar la ingeniería del diseño original, trazando las aducciones en una misma cota y minimizando los efectos en la estabilidad a los que estaba sujeto el diseño original,

debido a los cambios de cota que se evidenciaron al mejorar el detalle de la topografía. Mantiene en esencia la idea inicial de captar agua de ambos ríos para posteriormente generar energía en una Casa de Máquinas, y luego restituirla a los respectivos cauces en forma separada. Considera la conducción de las aguas por tuberías de HDPE enterradas, desde las bocatomas hasta las Chimeneas de Equilibrio, para posteriormente bajar por la tubería forzada (una por cada aducción) hasta la Casa de Máquinas (la potencia combinada de la alternativa, es de 29 MW, 9,2 MW del río Malalcahuello y 19,8 MW del río Carilafquén). Esta mejora implica que el área intervenida durante la construcción disminuye con respecto a la Alternativa 1, por concepto del diámetro de la tubería y el menor volumen de movimiento de tierra necesario para enterrarla, respecto del requerido por los canales abiertos, más anchos para dar estabilidad a los taludes. Dada la mejora en el nivel de detalle de la topografía, la extensión de la tubería de aducción del río Malalcahuello aumenta 940 m con respecto al diseño original, cambiando la ubicación de la bocatoma. La extensión de la tubería de aducción del río Carilafquén, aumenta aproximadamente en 60 m sin modificar la ubicación de la bocatoma. Dada la imposibilidad de minimizar la intervención de ejemplares de Lleuque (*Prumnopitys andina*) bajo esta alternativa, se procedió a realizar un nuevo diseño (alternativa 3) cuyo objetivo fue mitigar al máximo los efectos del Proyecto sobre la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*).

iii. Alternativa 3 (Proyecto rediseño final. Confeccionado en abril de 2013). Con el propósito de minimizar la afectación de Lleuque (*Prumnopitys andina*) y su hábitat, se trabajó en el diseño de una tercera alternativa, modificando la Alternativa 2. Esta se basa en el replanteo en terreno del trazado de las aducciones y de la tubería forzada, modificando parte del trazado de esta última para evitar la intervención directa de ejemplares de interés y su hábitat. No obstante, este diseño mantiene las mismas características de la Alternativa 2, respecto a conducción de las aguas por tuberías de HDPE enterradas desde las bocatomas hasta las Chimeneas de Equilibrio, para posteriormente bajar por la Tubería Forzada (una por cada aducción) hasta la Casa de Máquinas (la potencia combinada de 29 MW, se mantiene invariable respecto de la alternativa 2: 9,2 MW Malalcahuello y 19,8 MW Carilafquén). Para esta alternativa por razones técnicas relacionadas con “sobre anchos” de excavación requeridos para las obras evaluadas y verificadas en los procesos constructivos se determinó la necesidad de tramitar la autorización de aumento de superficie para la intervención de 3,9 ha de Bosque Nativo de Preservación, adicionales a la superficie aprobada por Resolución Fundada N° 422/2013.

Cabe señalar que en base a los antecedentes que ha aportado la ingeniería del proyecto respecto de la profundidad de la roca, que servirá de anclaje para el Vértice 7 (Identificado como V7), no será necesario ampliar la superficie de excavación y en consecuencia tampoco eliminar la vegetación correspondiente a Bosque Nativo de Preservación, en el ancho de faja de servidumbre, constituida en su mayoría por ejemplares adultos de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*), específicamente en el área de las coordenadas E: 281.778; S: 5.692.839 y E: 281.771; S: 5.692.839 y que corresponde a un sector de alta singularidad.

El número de individuos de Lleuque (*Prumnopitys andina*) afectados directamente por cada alternativa de diseño, para la superficie adicional (sobre anchos) de intervención requerida para los ajustes de ingeniería son:

| Altura ejemplares de Lleuque (<i>Prumnopitys andina</i>) | Diseños | | |
|--|---------------|---------------|---------------|
| | Alternativa 1 | Alternativa 2 | Alternativa 3 |
| 0 - 1 m | 171 | 262 | 168 |
| 1 - 2 m | 46 | 21 | 16 |
| > 2 m | 253 | 91 | 51 |
| Total general | 470 | 374 | 235 |

El número de ejemplares de Lleuque (*Prumnopitys andina*) adultos con fructificación detectados durante las campañas de terreno

| Diseños | N° de ejemplares adultos | Ejemplares fructificando |
|---------------|--------------------------|--------------------------|
| Alternativa 2 | 91 | 24 |
| Alternativa 3 | 51 | 7 |

Como análisis, el informe de imprescindibilidad señala que las tres alternativas en cuestión parten de la base de una superficie de intervención de Bosque Nativo de Preservación de 6,09 ha aprobadas mediante la Resolución Fundada N° 422/2013.

Se concluye que de acuerdo con la solicitud de intervención de Bosque Nativo de Preservación correspondiente a los ajustes de ingeniería y denominados “sobre anchos”, y en lo que respecta al número total de ejemplares a afectar, la Alternativa 3 sigue siendo inferior en relación al número de ejemplares de Lleuque (*Prumnopitys andina*) intervenidos por las Alternativas 1 y 2, para los tres rangos de altura de individuos. En el mismo contexto se puede agregar que la Alternativa 3 afecta también a un menor número de ejemplares con frutos, hecho que representa una mitigación en el impacto a la capacidad reproductiva de la especie: Para la Alternativa 2, los ejemplares con fruto representan un 26,3% mientras que la alternativa 3 representa un 13,7% del total de ejemplares adultos.

11. Que de acuerdo con los antecedentes presentados en el respectivo Informe de Interés Nacional, el Proyecto se sustenta en los siguientes criterios:

Criterio N° 3: Intervenciones o alteraciones de Proyecto, que tengan por objeto o sean vitales para la ejecución de obras o actividades de los proyectos establecidos en el Inciso 4°, del artículo N° 7 de la Ley N° 20.283, que demuestren consecuencia y relación específica con políticas públicas que aporten al desarrollo social y/o sustentabilidad del territorio nacional en el mediano y largo plazo.

Criterio N° 4: Intervenciones o alteraciones de Proyecto, que tengan por objeto o sean vitales para la ejecución de obras o actividades de los proyectos establecidos en el inciso 4°, del artículo N° 7 de la Ley N° 20.283, que demuestren consecuencia y relación específica con políticas públicas que aporten al desarrollo social y/o sustentabilidad del territorio nacional en el mediano y largo plazo, y que se orienten a satisfacer necesidades básicas de la población del país.

La empresa eléctrica Caren S.A. basa la fundamentación del Interés Nacional del Proyecto, principalmente, en el contexto de la Política Energética vigente en el país, considerando que en la actualidad la matriz de energía eléctrica de Chile se compone, en un 3%, de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), 34% de hidroelectricidad y 63% de generación térmica. Dicha matriz, según se señala, es la resultante de políticas adoptadas en su momento, como consecuencia de la severa sequía sufrida por el país durante la segunda mitad de la década de los noventa y las restricciones en el suministro de gas natural a nuestro país por parte de Argentina, a partir del año 2004. En consecuencia, con fecha 1° de abril de 2008 se promulgó la Ley N° 20.257 que “Introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales”.

Un aspecto destacado al cual se hace referencia, son las modificaciones legales antes señaladas, las que según se señala, tuvieron por objeto crear las condiciones necesarias que permitan atraer inversiones de privados en proyectos de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), para así acelerar el desarrollo de este mercado, eliminando las barreras existentes y generando confianza en el mercado eléctrico con respecto a la innovación que representan estos proyectos, bajo un marco de eficiencia y respeto por el medio ambiente.

Por último, se señala que el proyecto se alinea con el objetivo del Estado chileno de desarrollar una matriz energética limpia y renovable, aprovechando los recursos naturales disponibles en el territorio nacional, tal como se define en la Estrategia Nacional de Energía 2012 - 2030, en la cual el recurso hídrico representa una parte fundamental de la matriz nacional de energía eléctrica, ya que corresponde al 35% del total de dicha energía producida en el año 2011. A partir de esto, se reconoce el gran

potencial que tiene este tipo de proyectos, entendiéndose la necesidad de fomentar su desarrollo.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 19°, inciso quinto, de la Ley N° 20.283, sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, esta Dirección Ejecutiva estimó necesario consultar a instituciones públicas para que se pronunciaron respecto del Interés Nacional del Proyecto "Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello", para lo cual se convocó a una comisión conformada por el Ministerio de Energía (MINENERGIA), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la Ilustre Municipalidad de Melipeuco, quién entrego su pronunciamiento mediante ORD. N° 554 de fecha 03/09/2014 y la Corporación Nacional Forestal (CONAF), concluyéndose como resultado la calificación favorable del Carácter de Interés Nacional del Proyecto, en base a los fundamentos y antecedentes presentados por el Titular y ratificados por medio de Acta de fecha 05 de septiembre de 2014, de CONAF.

12. Que de acuerdo con lo establecido en el Convenio N° 169, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ratificado por Chile el 15 de septiembre de 2008, el cual entró en vigencia el 15/09/2009 y según lo previsto, específicamente, en su artículo 6°, que establece el deber de consultar a los Pueblos Indígenas interesados, cada vez que se provean medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarles directamente, se hace presente que es necesario tener en consideración que en la eventualidad que se afecte por la implementación y/o ejecución del Proyecto, territorios o población indígena, se deberán efectuar las acciones pertinentes de consulta.

Se enfatiza que lo resuelto a través del presente acto administrativo, no exime al Titular del Proyecto, de cumplir con lo que dictamina el mencionado Convenio.

RESUELVO

1. Autorízase la intervención o alteración del hábitat de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*), en el área de intervención correspondiente al Proyecto denominado "Central de Pasada Carilafquén-Malalcahuello", certificándose que se cumple con las condiciones establecidas en el artículo 19° de la Ley N° 20.283, esto es, Carácter de Imprescindible de las intervenciones o alteraciones del Proyecto; Calificación del Interés Nacional del Proyecto; y demostración, mediante Informe de Experto, que no se amenaza la continuidad de la referida especie.
2. Instrúyese que para llevar adelante la intervención, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 19°, inciso cuarto, de la Ley N° 20.283, se deberá elaborar un Plan de Manejo de Preservación, de acuerdo al formato vigente, el que deberá ser presentado a la Corporación para su aprobación o rechazo, en un plazo de 90 días hábiles, contados desde la fecha de aprobación de esta Resolución Fundada.
3. Verifíquese que en el referido Plan de Manejo de Preservación se deberán incorporar, entre otras, todas aquellas medidas propuestas para asegurar la continuidad de la especie Lleuque (*Prumnopitys andina*) referidas en el considerando Octavo de esta Resolución y que se encuentran consignadas en el informe de expertos. Se deberán detallar en el respectivo Plan de Manejo de Preservación los tipos de medidas y las prescripciones técnicas para asegurar la sobrevivencia e integridad de los individuos a plantar, junto con:
 - a) Presentar el respectivo programa de seguimiento y monitoreo, incluyendo los indicadores validados por CONAF, entre otros, a objeto de verificar la efectividad de las medidas y asegurar la continuidad de la especie correspondiente.
 - b) Hacer el seguimiento a la plantación hasta verificar la efectividad de su establecimiento y el cumplimiento de las medidas de continuidad de la especie propuestas, extendiendo los plazos para su logro, si así fuere necesario.
 - c) Entregar informes previos y de avance a la Corporación Nacional Forestal, respecto de los grandes hitos del Proyecto, referidos a las medidas de continuidad de la especie. Su periodicidad deberá comprender informes semestrales o anuales. Dichos informes deberán contener una propuesta concreta sobre el alcance y magnitud de las medidas, así como los cronogramas, metodologías y equipos de ejecución respectivos.

ANÓTESE Y TRANSCRÍBASE,



**CARMEN PAZ MEDINA PARRA
DIRECTORA EJECUTIVA (S)
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL**

Distribución:

Carmen Paz Medina Parra-Fiscal Fiscalía OC

Mario Acuña Cisternas-Director Regional Dirección Regional la Araucanía Or.IX

Sergio Rubén Morales Sáez-Jefe Sección Evaluación Ambiental Or.IX

Sebastián Baeza Contreras-Analista Medio Ambiente Sección Evaluación Ambiental Or.IX

Ricardo Vargas Picon-Jefe Departamento Fiscalización y Evaluación Ambiental Or.IX

Francia Saavedra Norambuena-Secretaria (S) Fiscalía OC

Simón Barschak Brunman-Abogado Jefe Fiscalía OC