PLAN DE MANEJO

RESERVA NACIONAL **NONGUÉN**

Corporación Nacional Forestal (CONAF)
Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

ÍNDICE

PRÓLOGO I 3

PRÓLOGO II 5

I. INTRODUCCIÓN 6

II. DESARROLLO 8

FASE 1. Organizar el Proceso y Formalizar etapas de participación 8

FASE 2. Definir y describir el área de trabajo. 14

FASE 3. Establecer una Visión 38

FASE 4. Seleccionar Objetos de Conservación 39

FASE 5. Analizar Amenazas 72

FASE 6. Completar el análisis situacional. 93

FASE 7. Revisar y documentar aspectos claves de la etapa n°1 98

FASE 8. Desarrollar objetivos, estrategias, cadenas de resultados, metas y actividades. 98

FASE 9. Realizar análisis de usos y zonificación. 119

FASE 10. Normativa 124

FASE 11. Planificación del Monitoreo 134

FASE 12. Plan operativo de largo plazo (POLP) 138

FASE 13. Definición de la estructura organizacional. 147

III. REFERENCIAS 149

IV. ANEXOS 154

PRÓLOGO I

El proceso involucramiento ciudadano que llevó a la creación de la Reserva Nacional Nonguen en 2009, es quizás un caso único en el país, entre todas las áreas protegidas pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. En efecto, ya que al contrario del clásico proceso en que la institucionalidad pública declara la protección de bienes fiscales como terrenos protegidos a partir de procesos tecnocráticos, la protección del valle alto de Nonguen se precipita en los albores del nuevo siglo, a partir de la demanda desafiante de un conjunto de actores representantes de la academia, ONGs ambientalistas y organizaciones de base, que urgen por ser considerados en la definición del destino de este bien fiscal periurbano, el que a partir de la privatización de la empresa de servicios sanitarios que lo administraba, tenía al Gobierno Regional buscándole otro destino.

Motivó la decisión de proteger este bien fiscal, la conciencia ciudadana existente respecto de su valor natural, su potencial para la educación ambiental y recreación, a lo que se contrasta la fragilidad de este espacio natural. En efecto, esta Reserva Nacional protege el principal remanente de la formación de restringida distribución, Bosque Caducifolio de Concepción, que a su vez constituye el principal remanente de bosque nativo de toda la Provincia de Concepción. Una vez bajo administración de Conaf, se han ido detectando la presencia de especies con problemas de conservación tales como el pitao, michay araucano, cangrejito tigre y güiña, que refuerzan el valor ambiental de este territorio. Como contrapunto y dada su localización casi inmersa en el ambiente metropolitano del Gran Concepción, Nonguen está sometido a importantes amenazas entre las que destacan el riesgo de incendios forestales, cortas ilegales para la venta de leña informal, procesos de urbanización en su entorno, invasión por especies de flora exótica e incursiones por parte de perros sin tenencia responsable que ponen en riesgo el logro de sus objetivos.

En cuanto a la planificación de su gestión, destaca el hecho que su primer Plan de Manejo, que fue uno de los primeros realizados utilizando la metodología desarrollada por Eduardo Nuñez, contenida en el Manual Técnico N° 23, se elaboró participativamente en un proceso que culminó en 2005, es decir 4 años antes que se formalizara la creación oficial de esta área silvestre protegida, aspecto que si bien destaca la motivación ciudadana existente en dicho momento por su conservación, pone igualmente en perspectiva que se planificó sin la experiencia previa de su gestión operativa.

El interés ciudadano verificado en su proceso de creación, ha continuado incluso desde antes que la Corporación asumiera su gestión, a través de la constitución en junio de 2009 del Consejo Consultivo Local para la Conservación y Desarrollo de la Reserva Nacional Nonguen donde se integran universidades, ONGs ambientalistas, organizaciones comunitarias, empresas privadas, servicios públicos y los Municipios vecinos. A mayor abundamiento, estos últimos crean en 2015, la "Asociación de Municipalidades para la Preservación de la Biodiversidad del Territorio de Nonguen y

otros Ecosistemas", integrada por los municipios de Concepción, Chiguayante y Hualqui.

Con la experiencia ganada en casi una década de gestión de este espacio protegido, la Corporación Nacional Forestal, Región del Biobío abordó la elaboración de este segundo Plan de Manejo para la Unidad, acorde a la metodología de los Estándares Abiertos, su definición de Objetos de Conservación, identificación de amenazas y establecimiento de estrategias, en un proceso con alta participación comunitaria. Los objetos de conservación se focalizan en el Bosque Caducifolio de Concepción, las especies de flora amenazadas, la biota acuática y los mesomamíferos.

Una particularidad especial que enfrentó el desarrollo de este instrumento de planificación, es que se desarrolló en paralelo a la tramitación que la CONAF actualmente está realizando, con amplio apoyo de autoridades, servicios públicos y el Consejo Consultivo, para el cambio de categoría desde la actual de Reserva a la de Parque Nacional. En dicho escenario, se realizó el esfuerzo durante todo el proceso, para tener presente el rol de preservación de la nueva categoría de manejo a que postula ostentar Nonguen al corto plazo.

El Plan de Manejo que la Dirección Regional de CONAF Biobío hace entrega, servirá como justo marco normativo para abordar los desafíos que enfrentara la Reserva Nacional Nonguen en la década entrante. Entre ellos, como dotarla de la infraestructura administrativa y para la gestión del uso público y fortalecimiento de la educación ambiental, acordes a las crecientes y más exigentes demandas de la comunidad; como asegurar la conservación de sus objetos de conservación controlando en el proceso sus amenazas y escalar las intervenciones de restauración ecológica para recrear estos valiosos ecosistemas. El compromiso de la Corporación apunta en dicho sentido, pero difícilmente estos desafíos serán posibles de lograr sin la activa gestión de los actores públicos y privados de la comunidad pencopolitana que a la vez son beneficiarios así como garantes para que este valioso espacio protegido pueda ser disfrutado por los chilenos que aún no nacen.

Juan Carlo Hinojosa Cuneo
Director Regional CONAF Región del Biobío

PRÓLOGO II

La Reserva Nacional Nonguén, sin duda, está más presente que nunca en el corazón de la gente del Gran Concepción. Cabe recordar que desde los inicios del movimiento ciudadano para la creación del santuario en los años 90's, hasta su concretización como Reserva Nacional en 2009 (antes conocido como fundo fiscal en propiedad de Corfo), hemos visto este reservorio natural, no como un mero parque para tomar sombra o sacar fotografías; la Reserva Nacional Nonguén, es parte íntegra de nuestras vidas, ya sea, porque muchos de los ciudadanos de la intercomuna desde temprana edad hemos visto e interactuado con su naturaleza, o porque es el verdadero pulmón verde de la Zona.

Hoy, en tiempos donde el Cambio Climático en una realidad evidente que avanza a pasos agigantados, nuestro santuario natural cobra una relevancia inmensa; un permanente recuerdo y a la vez un llamado de atención del como actuar, de como crecen las ciudades y de la vital importancia de preservar la flora, la fauna, el bosque, el agua, el aire, siempre necesarios para la subsistencia humana. Finalmente, el hombre se da cuenta que no puede ser un consumidor de recursos y que debe vivir y convivir con la naturaleza, de la mano y no a costa de esta. Y esta es la importancia del Nonguén; un ejemplo vivo de como las cosas se pueden hacer bien, como las autoridades y la ciudadanía organizada pueden convenir en mantener y preservar su entorno; pero también es una permanente alarma de cómo debe y no debe crecer la ciudad; nuestra reserva está en constante amenaza, ante la indiferente mirada del progreso y crecimiento, nunca debemos olvidar esto y su protección, debe ser eje permanente de nuestro trabajo.

Es el momento de agradecer a un sin número de personas, de CONAF, del Consejo Consultivo y de otras organizaciones ciudadanas y ambientales, que han puesto el alma en este Plan de Manejo y en general en la promoción y protección de las tres mil Hectáreas de vida, aire puro y agua cristalina, real ejemplo de la protección del ecosistema, de la sana vivencia, y finalmente un trabajo que consolida a la Reserva Nacional Nonguén como una verdadera herencia natural para las futuras generaciones de Concepción y de la Humanidad.

Mauricio Antonio Soto Moreno
Presidente Consejo Consultivo Reserva Nacional Nonguén

I. INTRODUCCIÓN

La Reserva Nacional Nonguén se crea a partir de una zona conocida como "Fundo Nonguén" o "el Fiscal", ubicada en la zona rural periurbana a la ciudad de Concepción. El Fundo Nonguen surgió de la expropiación de 29 predios que fueron inscritos a nombre del Fisco en el año 1911, con el propósito de proteger la producción de agua potable para el sector metropolitano colindante, medida que posibilitó la mantención de la cobertura de bosque nativo del sector (EULA, 2002). En el año 1986 el predio es transferido a SENDOS, el que luego en 1990 es transformado en la Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío S. A. (ESSBIO). Asociado al proceso de privatización que afectaba a ESSBIO a fines de los años 90, CODEFF, Juntas de vecinos de las comunas de Concepción, Hualqui, Chiguayante y otras organizaciones, lideraron un movimiento ciudadano para la declaración de Nonguén con alguna figura de protección que asegurara la permanencia de este bosque nativo en el largo plazo.

Instituciones públicas y privadas firmaron un Protocolo de Acuerdo para apoyar un proceso con el fin de que el Fundo Nonguen fuese declarado bajo alguna categoría de protección reconocida por el Estado de Chile. Es así como el año 2000, ESSBIO traspasa parte de la propiedad del Fundo Nonguen a CORFO. A partir de esta fecha se realiza una línea de base (EULA 2002) que dio origen al Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen. El año 2002 queda catalogadao como uno de los 5 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad de la Región del Biobío (CONAMA 2002) y posteriormente fue confirmadao como sitio prioritario oficial en el marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (CONAMA 2003).

A partir de enero del año 2009, el Fundo Nonguen queda bajo la administración de la Corporación Nacional Forestal. Dado el uso histórico como cuenca abastecedora de agua potable, se le entrega la categoría de protección "Reserva Nacional", la cual se le otorga a áreas cuyos recursos naturales es necesario conservar y utilizar con especial cuidado, por la susceptibilidad de estos a sufrir degradación o por su importancia relevante en el resguardo del bienestar de la comunidad. Los objetivos de esta categoría de manejo son la conservación y protección del recurso suelo y de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres, la mantención o mejoramiento de la producción hídrica, y el desarrollo y aplicación de tecnologías de aprovechamiento.

El objetivo de creación de la Reserva es "Conservar la cuenca productora de agua de Nonguen, su diversidad biológica e integridad ecosistémica del Bosque Caducifolio de Concepción". Junto con la creación de la Reserva nace un Consejo Consultivo constituido por organizaciones ciudadanas, académicas, empresas y servicios públicos, que de manera permanente realizan esfuerzos para asegurar la conservación de la biodiversidad de esta área protegida y claman por una mayor integración en su gestión para lograr los objetivos de conservación.

La relevancia de esta Reserva Nacional es su particular ubicación, el ecosistema único protegido y los relevantes servicios ecosistémicos que aporta al área urbana

Pencopolitana. La zona central de Chile presenta una alta biodiversidad y endemismos que están bajo fuertes amenazas, por lo que fueron declarado como un "hotspot" de biodiversidad a nivel mundial (Myers et al. 2000), sin embargo sus comunidades están actualmente sub-representadas en el SNASPE, siendo esta reserva una de las pocas unidades que resguarda una muestra de esta alta biodiversidad de la Cordillera de la Costa de la zona central. Adicionalmente, esta Reserva es la única a nivel nacional que se encuentra rodeada por una gran zona urbana, por ende su biodiversidad enfrenta o se ve confrontada a grandes amenazas, pero la vez representa una gran oportunidad para educar a los ciudadanos en torno a la importancia de biodiversidad y de estos servicios ecosistémicos para su bienestar. El bosque nativo de la Reserva Nacional Nonguen provee de diversos servicios ecosistémicos, en particular podemos destacar la regulación de la cantidad y la calidad de agua, reduce la erosión, belleza escénica para la recreación, entre otros.

En este contexto, y dado el trabajo serio y comprometido de los miembros del Consejo Consultivo de la Reserva Nacional Nonguen, la Corporación Nacional Forestal decidió someter a una nueva metodología de planificación participativa el actual Plan de Manejo de esta Reserva Nacional, vigente desde el año 2005, siguiendo el "Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas del SNASPE" (Sepúlveda et al. 2015; CONAF 2017).

II. DESARROLLO

FASE 1. Organizar el Proceso y Formalizar etapas de participación

1.1. Equipo Núcleo de Planificación de CONAF

El Equipo Núcleo de Planificación de CONAF se constituyó formalmente en octubre de 2016, y su función fue desarrollar y velar por la elaboración del Plan de Manejo de esta Área Silvestre, según las indicaciones y directrices entregadas en el "Manual para la Planificación del Manejos de las Áreas Silvestres Protegidas del SNASPE". Este Equipo Núcleo estuvo compuesto por profesionales de CONAF región del Biobío (Figura y Tabla 1) y contó con el apoyo del Equipo de Soporte de oficina central, quienes orientaron y apoyaron el proceso de planificación.

Tabla 1. Lista de los profesionales de CONAF región del Biobío que integraron el Equipo Núcleo de Planificación de CONAF para la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen.

Nombre	Cargo en CONAF	Responsabilidad
Alberto Bordeu	Jefe del Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de la Región Biobío	Coordinador del proceso
Oscar Sepúlveda	Jefe ASP Provincia Concepción	Apoyo técnico
Raúl Verdugo	Jefe de administración del DASP	Apoyo técnico
Jorge Quintana	Administrador Reserva Nacional Nonguen	Apoyo técnico y logístico
Leonardo Araneda	Guardaparque Reserva Nacional Nonguen	Apoyo técnico
Juan Iraira	Guardaparque Reserva Nacional Nonguen	Apoyo técnico
Alejandro Gajardo	Guardaparque Reserva Nacional Nonguen	Apoyo técnico
Ana Hinojosa	Jefe sección Biodiversidad Regional	Apoyo técnico
Pablo Gajardo	Jefe de Secretaría Técnica CONAF Biobío, Asesor de Planificación	Apoyo técnico
Lucía Romero	Encargada Regional de Educación Ambiental	Apoyo técnico

Figura1. Equipo Núcleo de Planificación de CONAF para la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen.

Durante el año 2016 se evaluó el Plan de Manejo anterior, se trabajó en propuestas de Visión, en selección de Objetos de Conservación Biológicos (OCB), se definieron las Amenazas a los OCB, además de sosterner reuniones con el equipo de soporte de oficina central. Durante el año 2017 se avanzó en establecer los Atributos Ecológicos Claves y en precisar el estado de las Amenazas identificadas el año anterior, se elaboraron las estrategias para disminuir estas amenazas y finalmente, en el año 2018 se trabajó en la Zonificación del área y su Reglamento asociado, se definió el Plan Operativo de Largo Plazo y la propuesta de Organigrama para la unidad.

1.2. Equipo de Planificación Ampliado

Para la constitución del Equipo de Planificación Ampliado (EPA) se identificaron 44 actores sociales involucrados directa o indirectamente con el área silvestre protegida (mapa de actores) y de quienes dependiría el cumplimiento de los objetivos de conservación de la reserva. Estos actores fueron convocados al Primer Taller de Constitución del EPA, realizado en noviembre de 2016 en la Reserva Nacional Nonguén (Figura 2, Anexo 1). Luego de este taller y tras algunas reuniones con el Equipo Núcleo, el mapa de actores aumentó a 52 personas (Anexo 2), los que fueron convocados a una segunda reunión, realizada en diciembre de 2016 (Figuras 3 y 4, Anexo 3), en la cual se presentó la propuesta de Visión y se consensuó la primera versión de Objetos de Conservación y sus amenazas. En una tercera reunión del EPA realizada en julio de 2017 (Anexo 4), se realizó la revisión de los avances del Plan de Manejo, se trabajó en grupos y a través de mapas de la reserva, se plasmó la visión de

la comunidad sobre el futuro de la unidad, insumo que se utilizó como base para la Zonificación de la Reserva.

Figura 2. Constitución Equipo de Planificación Ampliado en 2016.

Figuras 3-4. Reunión del Equipo de Planificación Ampliado en 2017.

1.3. Evaluación Plan de Manejo vigente desde 2005

Esta evaluación se realizó por parte del Equipo Núcleo, evaluando el cumplimiento de los objetivos del Plan de Manejo vigente para la Reserva Nacional Nonguen, implementado durante el periodo 2010 - 2016.

En términos generales, la evaluación mostró que existió un avance parcial en el cumplimiento de este plan de manejo, por falta de financiamiento para efectuar todas las actividades comprometidas, el escaso personal para realizar las gestiones y coordinaciones necesarias que se requieren establecer con otros actores públicos y privados, quienes podrían colaborar en un adecuado trabajo colaborativo.
Las amenazas no estaban identificadas explícitamente en ese Plan de Manejo, sin embargo, dada la experiencia del equipo evaluador, fue posible hacer una evaluación de las amenazas. Algunas amenzas fueron abordadas directa o indirectamente en las actividades del plan de manejo, por ende para algunos casos sí fue posible evaluar el grado de avance y otras se fueron evaluando con la opinión experta de los guardaparques de la unidad.

Los cinco Programas que existían en el Plan de Manejo se agruparon en tres, los Programas de “Protección” y “Administración” se incluyeron dentro del programa de “Operaciones”, los Programas de “Gestión Económica” y “Gestión comunitaria” quedaron dentro del “Programa de Manejo de Recursos” y los Programas de

"Investigación", "Educación Ambiental" y "Turismo" quedaron agrupados dentro del programa "Uso Público".

La zonificación de la unidad, fue evaluada tomando en consideración el cumplimiento de las normas en un sentido amplio, de tal forma que si algún factor externo o interno afectaba el cumplimiento de la norma, estos eran considerados al momento de evaluar su cumplimiento.

1.4. Firma de convenios y acuerdos de colaboración.

En el ámbito de la colaboración para la creación de la Reserva Nacional Noguen, el 25 de noviembre del año 2005 se firmó un Protocolo de Acuerdo entre la Gobernación de la Región del Biobío, la Comisión Nacional de Medio Ambiente, la Corporación Nacional Forestal, el Ministerio de Bienes Nacionales, como representantes de los servicios públicos y en representación de la comunidad, La Red Nonguen de la comuna de Concepción, la Unión Comunal de Juntas de Vecinos de la comuna de Chiguayante y el Grupo de Cadetes Ecológicos de la comuna de Hualqui. Este protocolo tuvo como fin, apoyar todas las gestiones requeridas para convertir el Fundo Nonguen en un Área Silvestre Protegida del Estado, bajo la categoría de Reserva Nacional.

El mismo año se firmó un Protocolo de Acuerdo, entre la Gobernación de la Región del Biobío, la Corporación Nacional Forestal, la Corporación de Fomento a la Producción y la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales de la Región del Biobío, con el fin de gestionar la tramitación de afectación del Fundo Nonguen a Reserva Nacional. En este Protocolo, el Ministerio de Bienes Nacionales se comprometió a recibir el Fundo Nonguen desde CORFO, y a su vez, CONAF se comprometió a asumir la administración, cuidado y gestión de esta Reserva Nacional.

En diciembre del año 2008 se firmó un Protocolo de Acuerdo entre CONAF y CORFO con el fin de colaborar conjuntamente para que CONAF administrara formalmente la Reserva Nacional Nonguen a partir del 1º de enero de 2009, a su vez CORFO se comprometió con el financiamiento para solventar los gastos de mantención y administración de la Reserva Nacional Nonguen por un par de años.

En mayo del año 2009, se firmó un Protocolo de Acuerdo entre la Universidad de Concepción y CONAF, con el fin de realizar ensayos de forestación con especies nativas en dicha Reserva.

En septiembre del año 2012, se firmó un Protocolo de Acuerdo entre CONAF y el Instituto Nacional de la Juventud, cuyo objetivo fue implementar un Programa de Voluntariado, con el fin de apoyar la reparación de infraestructura en las áreas silvestres protegidas, donde la Reserva Nacional Nonguen era una de las beneficiadas.

En junio del año 2016, el Servicio de Salud de Talcahuano firmó un convenio de colaboración con CONAF, cuyo objetivo fue permitir el acceso a plantas medicinales a los pueblos originarios organizados en la Mesa Intercultural de Salud *Kume Monguen*.

En síntesis, tres de los convenios firmados apoyaron la creación de la Reserva Nacional Nonguen, uno con una entidad de educación superior y dos con servicios públicos con fines de apoyo al desarrollo de infraestructura y al uso sustentable de recursos naturales en el predio.

FASE 2. Definir y describir el área de trabajo.

2.1. Marco Legal

La Reserva Nacional Nonguen se creó a partir de la afectación del "Fundo Nonguen" o "El Fiscal", que surgió de la expropiación de 29 predios, inscritos a nombre del Fisco el año 1911, con el propósito de proteger la producción de agua potable para el sector metropolitano colindante, medida que posibilitó la mantención de la cobertura de bosque nativo del sector (EULA, 2002). En el año 1986, el predio es transferido a SENDOS, con iguales fines, el que luego, en 1990 se transforma en la Empresa de Servicios Sanitarios del Biobío S. A. (ESSBIO). Posteriormente, y debido al proceso de privatización que afectaba a ESSBIO a fines de los años 90, CODEFF lideró un movimiento ciudadano para la declaración de este predio como Santuario de la Naturaleza.

Instituciones públicas y privadas firman un Protocolo de Acuerdo para apoyar un proceso para que esta área fuese declarada bajo alguna categoría de protección reconocida por el Estado de Chile. Es así como este predio, pasa a formar parte del patrimonio de CORFO, mediante la suscripción de una escritura de Devolución de Capital con Dación en Pago, celebrada entre CORFO y ESSBIO el 16 de junio del año 2000, ante el notario público titular de la Vigésimo novena notaría de Santiago, don Raúl Undurraga Lazo, la que se encuentra inscrita en el Registro de Propiedad del año 2000 de fojas 1910 vta. Nº 1426 del Conservador de Bienes Raíces de Chiguayante.

Esta área se declara como Reserva Nacional el año 2010, quedando bajo la administración de la Corporación Nacional Forestal y actualmente, es considerada como uno de los cinco sitios prioritarios a nivel regional, para la conservación de la biodiversidad (CONAMA 2003).

2.2. Instrumentos legales

Esta revisión tiene como fin, tener claridad sobre las distintas normativas, permisos, inspecciones o autorizaciones que puedan ejecutarse durante la implementación del Plan de manejo, las que se resumen en la Tabla 2.

La norma de más alta categoría jurídica en materia forestal-ambiental, la encontramos en nuestra **Constitución Política**, la cual en su artículo Art. 19 N° 8, consagra el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, agregando, que es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

En segundo lugar, tenemos los tratados internacionales suscritos por Chile y que son Ley de la República, entre los más importantes encontramos los siguientes:

Convención de Washington: Ley desde el 23 de agosto del año 1967; esta norma es de suma importancia, ya que al no haber entrado en vigencia la ley 18.362 que regula el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, la convención ha suplido el silencio legislativo en esta materia.

Convención Sobre La Protección Del Patrimonio Mundial, Cultural Y Natural (D.S. N°259, De 27.03.80): Esta convención establece importantes normas de protección para el patrimonio cultural y natural.

Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente de 1994: Esta ley constituye la plataforma medioambiental desde un punto de vista legal interno, dentro de sus normas podemos resaltar las siguientes:

El artículo 10 letra p) el cual señala que, los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental.
Además en el artículo 34 indica que, el "Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental"

Decreto Supremo 4363 del año 1931, Ley de Bosques: Esta norma sirvió de base para la creación de las primeras áreas silvestres en nuestro país, por lo que constituye un importante referente histórico. Además, esta ley otorga a la Corporación Nacional Forestal la administración de los Parques Nacionales y las Reservas Forestales.
Especial mención cabe hacer respecto del artículo 10 en cuanto indica que CONAF podrá establecer y cobrar derechos y tarifas por el acceso de público a los parques nacionales y reservas forestales que ella determine, y por la pesca y caza en los lugares ubicados dentro de esos parques y reservas.

Ley 19.473 de caza: Esta ley contempla en su artículo 7° prohíbe la caza o la captura en reservas de regiones vírgenes, parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, santuarios de la naturaleza, áreas prohibidas de caza, zonas urbanas, líneas de ferrocarriles, aeropuertos, en y desde caminos públicos y en lugares de interés científico.
Para los efectos de la presente ley, el personal de la entidad que el Estado designe como administradora del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado tendrá las responsabilidades propias de los funcionarios públicos, aun cuando perteneciere a una institución privada.

Pesca deportiva ley 20.256: En el artículo 38, establece que en los cursos de agua situados en los Parques Nacionales, cuya declaración de área preferencial de pesca no se haya decretado, no podrá realizarse pesca embarcada y sólo podrá realizarse pesca con devolución en lugares especialmente habilitados con dichos fines.

Tendrán también la calidad de fiscalizadores de las actividades de pesca recreativa, los inspectores ad honorem designados por el Director Nacional de Pesca en conformidad con la ley Nº 18.465, así como los inspectores municipales y los guardaparques señalados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE).

En cuanto a la legislación internacional, Chile ha suscrito siete tratados, ratificados como Decretos Supremos, lo que implica que son parte de la legislación nacional en materia ambiental. Entre los más destacados, se encuentra La Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de América, el Convenio de la Diversidad Biológica, la Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres y el Convenio 169 de la OIT sobre pueblos originarios y tribales en países independientes.

Dado que en nuestro orden jerárquico los decretos supremos están supeditados a las leyes orgánicas constitucionales, estos tratados no impiden el aprovechamiento de las aguas y los minerales del subsuelo, siendo la Ley 19.300 la que estipula la obligación de realizar una Evaluación de Impacto Ambiental de los proyectos productivos, en el caso que estos se desarrollen dentro o cerca de un Área Silvestre Protegida (ASP). En caso que los proyectos de desarrollo económico sean aprobados dentro de un ASP, las zonas a ser aprovechadas deben ser desafectadas, proceso que implica la firma del Presidente de la República mediante un decreto supremo, lo que está estipulado en el Convenio de la Diversidad Biológica.

En enero de 2013 se promulga la ley 20.653 que aumenta sanciones a responsables de incendios forestales y establece en su artículo 22 bis "**se prohíbe encender fuego o utilización de fuentes de calor en Áreas Silvestres Protegidas** en todos aquellos lugares no autorizados y señalizados por la autoridad a cuyo cargo se encuentre la administración de las mismas". Estableciendo una pena de presidio menor en su grado mínimo a medio y una multa de 11 a 50 UTM a quienes la infrinjan.

Durante mayo de 2018, se publica el Reglamento asociado a la ley n° 20.020 sobre "Tenencia responsable de mascotas y animales de compañía". Este Reglamento, en su Artículo 35° define la localización de los Programas esterilización, sanitización y educación, asociados a financiamiento por concepto de esta ley, en su letar d) menciona que "deben ser priorizados en sectores **cercanos o aledaños a zonas del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas** o a áreas rurales con presencia de animales pertenecientes a especies silvestres amenazadas."
Finalmente, este mismo año, se agrega un párrafo relevante paras las Áreas Silvestres Protegidas, y dice relación al artículo 494 del código penal, el cual establece que constituirá falta "el ensuciar, arrojar o abandonar basura, materuiales o desechos de cualquier índole en playas riberas de ríos o lagos, P**aques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales** o en otras áreas de conservación de la

biodiversidad declaradas bajo protección oficial". La falta a este artículo contempla sanción entre 1 y 4 UTM.

Tabla 2. Instrumentos legales nacionales que pueden ser aplicados para la planificación y manejo de la Reserva Nacional Nonguen.

Nombre del instrumento	**Línea o segmento relacionada**
La Constitución de la república de Chile	Artículo 19°, n° 8, consagra el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, agregando. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.
Convención de Washington, Ley del país desde agosto de 1967	Al no haber entrado en vigencia la ley n° 18. 362 que regula el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, la convención ha suplido el silencio legislativo en esta materia
Convención Sobre La Protección Del Patrimonio Mundial, Cultural Y Natural (D.S. N°259, De 27.03.80)	Esta convención establece importantes normas de protección para el patrimonio cultural y natural
Decreto Supremo 4363 del año 1931, Ley de Bosques	Otorga a la Corporación Nacional Forestal la administración de los Parques Nacionales y las Reservas Forestales. Especial mención cabe hacer respecto del artículo 10 en cuanto indica que CONAF podrá establecer y cobrar derechos y tarifas por el acceso de público a los parques nacionales y reservas forestales que ella determine, y por la pesca y caza en los lugares ubicados dentro de esos parques y reservas.
Ley 19.473 de caza	Artículo 7° prohíbe la caza o la captura en reservas de regiones vírgenes, parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, santuarios de la naturaleza. Para los efectos de la presente ley, el personal de la entidad que el Estado designe como administradora del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado tendrá las responsabilidades propias de los funcionarios públicos, aun cuando perteneciere a una institución privada.
Pesca deportiva ley 20.256	Artículo 38°, establece que en los cursos de agua situados en los Parques Nacionales, cuya declaración de área preferencial de pesca no se haya decretado, no podrá realizarse pesca embarcada y sólo podrá realizarse pesca con devolución en lugares especialmente habilitados con dichos fines. Tendrán también la calidad de fiscalizadores de las actividades de pesca recreativa, los inspectores ad honorem designados por el Director Nacional de Pesca en conformidad con la ley Nº 18.465, así como los inspectores municipales y los guardaparques señalados en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE).
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (Ley 19.300).	Artículo 10°, Letra p) menciona que los proyectos debenser evaluados en el sistema dd impecto ambiental si están cerca de Reservas Nacionales, Parques Nacionales, Monumentos Nacionakles y reservas de zonas vírgenes Artículo 34° indica que, el "Estado administrará un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, que incluirá los parques y reservas marinas, con objeto de asegurar la diversidad biológica, tutelar la preservación de la naturaleza y conservar el patrimonio ambiental"

Otros convenios internacionales suscritos	Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de América, el Convenio de la Diversidad Biológica, la Convención Relativa a las Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites) y el Convenio 169 de la OIT sobre pueblos originarios y tribales en países independiente
Ley 20.653 que aumenta sanciones a responsables de incendios forestales	artículo 22 bis "se prohíbe encender fuego o utilización de fuentes de calor en Áreas Silvestres Protegidas en todos aquellos lugares no autorizados y señalizados por la autoridad a cuyo cargo se encuentre la administración de las mismas
Reglamento asociado a la ley n° 20.020 sobre "Tenencia responsable de mascotas y animales de compañía"	la localización de los Programas esterilización, sanitización y educación, asociados a financiamiento por concepto de esta ley, en su letar d) menciona que "deben ser priorizados en sectores cercanos o aledaños a zonas del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas o a áreas rurales con presencia de animales pertenecientes a especies silvestres amenazadas
Artículo 494 del código penal	constituirá falta "el ensuciar, arrojar o abandonar basura, materuiales o desechos de cualquier índole en playas riberas de ríos o lagos, Paques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales o en otras áreas de conservación de la biodiversidad declaradas bajo protección oficial"

A su vez, existen una serie de instrumentos técnicos, que si bien no representan una obligación dentro de nuestra legislación, si forman parte del quehacer institucional, que CONAF como administradora del SNASPE y el Ministerio del Medio Ambiente como coordinador de las acciones de conservación a nivel nacional deben seguir (Tabla 3).

Tabla 3. Instrumentos técnicos nacionales e internacionales que pueden ser aplicados para la planificación y manejo de la Reserva Nacional Nonguen.

Nombre del instrumento	**Línea o segmento relacionada**
Estrategia para el Futuro de la Vida (UICN, PNUMA, WWF) 1991.	Principio: Conservar la vitalidad y diversidad de la Tierra. Acción: Conservar la Diversidad Biológica. Medidas: Terminar de establecer un sistema completo de áreas protegidas y mantenerlo. Mejorar la conservación de plantas y animales silvestres.
Estrategia Global para la Biodiversidad (WRI, UICN, PNUMA) 1992	-Identificar prioridades nacionales e internacionales para reforzar las áreas protegidas. -Asegurar la sostenibilidad de las áreas protegidas y su aporte a la conservación de la biodiversidad
Declaración y Plan de Acción de Caracas (IV Congreso Mundial de Parques Nacionales) 1992	-Integrar las áreas protegidas a marcos más amplios de planificación. -Ampliar el apoyo a las áreas protegidas. -Fortalecer la capacidad para manejar las áreas protegidas. -Ampliar la cooperación internacional en el financiamiento, el desarrollo y el manejo de áreas protegidas.

Declaración de Santa Marta y Guía para la Acción (I Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales) 1997	-Fortalecer la presencia institucional y administrativa como requisito para la protección y control de áreas protegidas. -Desarrollar instrumentos legales y mecanismos eficaces para reforzar la protección de las áreas, frente a circunstancias incompatibles con sus objetivos. -Generar mecanismos de gestión que posibiliten mejorar la interacción de quienes intervienen en el uso de áreas. -Promover el desarrollo de proyectos de turismo y otras alternativas de uso de acuerdo a categorías y zonificación.
Plan de Acción de Durban (V Congreso Mundial de Parques Nacionales) 2003	-Aportar a la conservación de la biodiversidad mundial. -Aportar a la realización del desarrollo sostenible. -Lograr un sistema mundial de áreas protegidas conectadas con los paisajes terrestres y marinos circundantes. -Mejorar la comunicación y educación sobre la función y beneficios de las áreas silvestres protegidas.

2.3. Estrategias, Políticas y Planes

Esta sección tiene como objetivo, identificar instrumentos de planificación y políticas, relacionadas con el funcionamiento del área protegida, que permitan integrarlas dentro del proceso de planificación e implementación del Plan de Manejo.

En este contexto se identificaron nueve Estrategias y Políticas a nivel Nacional y ocho a nivel local con incidencia en la gestión de la Reserva Nacional Noguen (Tabla 4).

-A nivel nacional, destaca la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la que posibilita la identificación de los sitios prioritarios para la conservación, dentro de las cuales, la Reserva Nacional Nonguen, es parte de los cinco sitios prioritarios de la Región del Biobío. Esto implica una focalización de los esfuerzos de la SEREMI de Medio Ambiente para apoyar la gestión adecuada de esta zona y asegurar su conservación.

Política Nacional de Desarrollo Urbano 2014 entrega los lineamientos para un desarrollo urbano sustentable, destacando los beneficios de mantener áreas verdes urbanas, sin embargo, como el caso de la Reserva Nacional Nonguen es único a nivel nacional, esta política no hace mención directa a relevar las ASP para el bienestar de los habitantes de las áreas urbanas.

-La Política Nacional de Recursos Hídricos identifica los bosques nativos como importantes ecosistemas que regulan la calidad y cantidad de agua, asegurando la provisión de agua para consumo humano y para actividades agrícolas, sin embargo no hace mención directa al rol que cumplen las ASP al proteger los bosques nativos y asegurar el suministro de agua, sobre todo en zonas tan vulnerables como es la zona central de Chile.

-El Plan Nacional de Desarrollo Turístico sustentable 2015-2018, reconoce a las áreas protegidas públicas y privadas como relevantes para el desarrollo del turismo, dado que Chile tiene una alta visitación de extranjeros por su riqueza de paisajes y

biodiversidad presente en las ASP. Si bien releva el aporte de las ASP para sustentar el turismo, solo se considera el aporte de financiamiento para desarrollar infraestructura habilitante para el turismo en ellas, pero no considera financiamiento para la protección del capital natural para el turismo que es la biodiversidad.

-Por último, el Plan Nacional de adaptación al cambio climático, si bien identifica a las ASP como zonas de alto valor, tampoco es relevante a la hora de focalizar más recursos humanos y financieros para una adecuada gestión de la biodiversidad dentro de las ASP.

A nivel local, encontramos regulaciones que tienen que ver con el área Pencopolitana y luego a una menor escala geográfica existen las regulaciones del ámbito comunal. También existen políticas en el ámbito sectorial local.

-El Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC), tiene como función regular el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de 10 comunas del gran Concepción y sus disposiciones priman sobre los instrumentos normativos comunales, definiendo zonas con usos asignados y vialidad que pueden sólo ser precisadas por instrumentos de menor escala, pero sin desconocer su sentido original. Este Plan Regulador reconoce la Reserva Nacional Nonguen como una Zona de Valor Natural, sin embargo plantea que es posible desarrollar un área de expansión urbana en pendiente colindante con él, sin considerar una normativa que gradúe la ocupación y el uso del suelo.

-Los Planes Reguladores Comunales de Concepción y Chiguayante, cuyos límites urbanos colindan directamente con la Reserva Nacional Nonguen: en ambos se declara la Reserva Nacional Nonguen como un área de Alto Valor Natural, en los sectores colindantes se permiten usos y normas urbanísticas contrarias al aspecto de valor natural de la Reserva.

En resumen, actualmente no existe una visión integral del territorio Pencopolitano, que releve la existencia y el aporte que la Reserva Nacional Nonguen hace a la calidad de vida y bienestar de los habitantes locales.

Tabla 4. Estrategias, políticas y planes a nivel local que se relacionan con la Reserva Nacional Nonguen.

Nombre Documento	**Institución Coordinadora**	**Línea o Segmento Relacionada**	**Forma de Contribución del Plan de Manejo**
Plan Regulador Metropolitano de Concepción (PRMC), Gobierno Regional VIII Región del Bío-Bío. 05.12.2002.	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	En el PRMC el área de Fundo Nonguén es considerada: Zona de Valor Natural (ZVN-17), se definen como aquellas que en razón de sus especiales características físicas, de paisaje, vegetación y valor ambiental, deben ser protegidas y normadas en forma especial (Art. 5.1.1). Se protegen además sus cursos de agua con una norma denominada Zona de Drenajes ZD. Los usos	Declaración y manejo del predio como Área protegida compatible con PRMC, y Zonificación del manejo en el marco del plan de manejo

		del suelo permitidos en esta zona son los siguientes (artículo 5.1.3, Ordenanza del PRMC): - Equipamiento de cultura, esparcimiento y turismo - Habitacional: complementario al funcionamiento y mantención del recurso. - Silvícola: Sólo de protección (Art. 5.1.3).	
Plan Regulador de Chiguayante. 2001	Municipalidad de Chiguayante	Artículo 2°: Para efectos del ordenamiento territorial comunal en el territorio de la Comuna de Chiguayante se distingue un área urbana, de extensión urbana metropolitana y un área rural. El área rural está conformada por el resto del territorio comunal no incluido en el área urbana. Las construcciones que se realicen en el área rural se regirán por las disposiciones del Plan Regulador Metropolitano de Concepción y por los artículos 55 y 56 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones. En el área rural se establece una Zona de Valor Natural, cuyos destinos permitidos son los siguientes: • Equipamiento, sólo de áreas verdes, cultura, investigación y educación ambiental. • Habitacional, sólo vivienda unifamiliar necesaria para el funcionamiento y mantención del recurso (en especial el área del Fundo Nonguén). En el caso de los acuíferos que forman parte de esta zona y que estén destinados al abastecimiento de agua potable, se permitirán sólo instalaciones complementarias a dicho recurso. En el marco de las atribuciones que le otorga al municipio la letra B del Artículo 3 de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, cuando los proyectos de destino diferente al agrícola se localicen en cualquier punto del área rural de la comuna, su aprobación definitiva, sin perjuicio de las aprobaciones y/o tramitaciones que le corresponda ejercer a otras instituciones, quedará bajo responsabilidad de la Municipalidad , la cual únicamente hará viables aquellos proyectos cuyos uso del suelo se apeguen estrictamente a los usos definidos en el Artículo 2 de la presente Ordenanza.	-La Municipalidad de Chiguayante deberá informar por escrito a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Biobío de manera oportuna y previo a su ejecución, el inicio de las obras y/o actividades de cada una de las etapas asociadas tanto al proyecto a que se refiere el presente acto administrativo, como al parque urbano cuyo emplazamiento se permite por aquél. -La Municipalidad de Chiguayante, deberá remitir al Secretario de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Biobío, en un plazo no mayor a diez días hábiles contados desde su emisión, una copia de los permisos, autorizaciones o pronunciamientos sectoriales otorgados o emitidos por los órganos de la Administración del Estado competentes, relativos al proyecto a que se refiere la presente resolución - La Municipalidad de Chiguayante deberá facilitar la labor fiscalizadora que

			realicen los órganos de la administración del Estado competentes.
Plan Regulador de Concepción. 22.04.2013	Municipalidad de Concepción	El PRC incorpora territorios que se incluyen en el área de influencia ecológica del presente Plan de Manejo. Describe la zonas de protección ecológica (ZPE) como zonas de protección de quebradas y cursos de agua que forman parte del patrimonio natural y paisajístico de la ciudad, cuya sensibilidad a riesgos naturales requiere ser protegida, permitiendo un nivel de intervención muy controlado, con instalaciones menores de equipamiento turístico y d esparcimiento, con muelles o embarcaderos en zonas de fuentes o cursos de agua, siempre y cuando contribuyan a destacar y rescatar el valor natural y ecológico de ellas. Las Zonas de Protección del paisaje (ZPP) es una zona que forma parte del patrimonio natural y paisajístico de la ciudad, cuya sensibilidad a riesgos naturales requiere ser protegida, permitiendo un nivel de intervención controlado, con equipamiento restringido que contribuya a la mantención, desarrollo y control del entorno natural, con instalaciones aisladas y alta exigencia de área libre forestada. Las ZPP tiene los siguientes destinos permitidos: Uso Residencial: Sólo hoteles, hosterías y hospedaje Equip. Científico: Sólo ligado al rol principal otorgado al sector Equip. Comercial: Hospedaje, restorantes, cafeterías, fuentes de soda y pubs, Locales Comerciales asociados al turismo, Estaciones de Servicio automotor. Equip. Culto y Cultura: Todo permitido Equip. Deportivo: Todo permitido Equip. Educacional: Todo permitido Equip. Esparcimiento: Todo permitido Equip. Salud: Sólo Clínicas y Centros de Rehabilitación Equip. Seguridad: Todo Permitido Equip. Servicio: Sólo ligado al rol principal otorgado al sector Equip. Social: Sólo ligado al rol principal otorgado al sector.	Las ZPE son estratégicas para la implementación de corredores biológicos que permita dar mayor viabilidad a la biodiversidad del Ecosistema Bosque Caducifolio De Concepción con núcleo en el Fundo Nonguén.
Estrategia Regional y		Constituye el instrumento de gestión regional de la Estrategia Nacional de	SEREMI MMA Biobío

Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad		Biodiversidad, identifica 6 sitios prioritarios y 13 importantes para la conservación de la Biodiversidad a nivel regional, siendo su meta principal la protección oficial y elaboración de planes de manejo de los 6 sitios prioritarios, a saber: Fundo Nonguén (Cordillera de la Costa), Quebrada Caramávida (Cordillera de Nahuelbuta), Nevados de Chillán (Cordillera Andina), Cerro Cayumanque (Valle Central) y Area Marina Isla Mocha (Insular), Humedal Tubul Raqui (Humedal Costero), CONAMA BIO BIO coordina mesas de trabajo intersectoriales para cada sitio prioritario, con todos los actores involucrados, las mesas de trabajo son guiadas por el Comité Técnico de Biodiversidad. En el marco de la Estrategia se firman e implementan acuerdos de cooperación ambiental con el sector privado, social y académico para promover acciones en las líneas estratégicas: investigación, difusión y educación ambiental para la conservación de la diversidad biológica en sus tres niveles: Genética, Específica y Ecosistémica.	
Estrategia Regional de Desarrollo 2015-2030. 18.08.2015	Intendencia VIII Región	Favorecer un suministro sustentable y equitativo del agua en el territorio regional, para sus diferentes usos, mediante la gestión del recurso y de cuencas hidrográficas. Líneas: i. Promover la gestión integrada de cuencas hidrográficas, determinando la infraestructura requerida para optimizar el uso eficiente del agua y la adaptación al proceso de cambio climático. ii) Generar instancias técnicas para el manejo de los recursos hídricos, que permita el aumento del suministro equitativo del riego. iii) Mejorar la gestión del recurso agua, considerando tanto la disponibilidad como las regulaciones y la infraestructura, mediante la incorporación de elementos innovadores.	Financiamiento de programas y proyectos a través de FNDR
Plan Regional de Desarrollo Urbano-PRDU. 2003.		Se entenderá por Planificación Urbana Regional aquella que orienta el desarrollo de los centros urbanos de las regiones. La Planificación Urbana Regional se realizará por medio de un Plan Regional de Desarrollo Urbano, que fijará los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, etc. Los planes regionales de desarrollo urbano serán aprobados por el consejo regional y	Secretarías Regionales del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo

		promulgados por el intendente respectivo, debiendo sus disposiciones incorporarse en los planes reguladores metropolitanos, intercomunales y comunales.	
Política Regional Turismo 2011-2015		La Región de Bíobío está posicionada en la demanda de la Región Metropolitana en el atractivo natural lo que se podría asociar al turismo de descanso: playas, campo, ríos y lagos y montaña (82%). Según la encuesta la región no es reconocida por los servicios que presta. Destaca la presencia de Ciudades (9%) como atributo de la región de Bío Bío. Las reservas nacionales tienen Un importante margen de crecimiento, recursos que cuentan con una demanda e imagen propia a nivel nacional. Eje 4: Ordenamiento Territorial La planificación de las actividades turísticas, que asegure su sustentabilidad, constituye uno de los principales objetivos que los visitantes y las comunidades residentes exigirán a las autoridades. - Desarrollo turístico de áreas naturales y silvestres protegidas. - Orientar el desarrollo de políticas y programas públicos en áreas de interés. Desarrollo de infraestructura acorde con el turismo.	SERNATUR-Región del Biobío

2.4. Biodiversidad

La Reserva Nacional Nonguen se localiza en la Cordillera de la Costa de la región del Biobío y está inserta en la **Ecorregión de los Bosques Templados del sur de Chile y Argentina**, que se caracterizan por altos niveles de endemismo, alta riqueza de especies, pero a su vez, una creciente amenaza humana directa o indirecta (Armesto et al. 1996, Smith 2004). Estos atributos han justificado su nominación como uno de los 25 "hotspots" globales prioritarios para la conservación de la diversidad biológica (Myers et al. 2000).

Dentro de esta Ecorregión, las áreas más amenazadas se encuentran en la Cordillera de la Costa, debido a que esta zona a experimentado altos niveles de fragmentación y pérdida de bosque nativo (Smith-Ramírez 2004, Echeverría et al. 2006). El cambio de uso de suelo histórico para una de las zonas con mayor actividad productiva del país radica principalmente en la habilitación de terrenos con fines productivos, tales como la agricultura y ganadería, plantaciones forestales, uso de maderas nativas como combustible domiciliario e industrial, así como el aumento de la red vial y urbanización (Smith y Armesto 2002, Echeverria et al. 2006, Lara et al. 2012).

Un caso crítico lo constituye la formación **Bosque Caducifolio de Concepción** que presenta una distribución geográfica extremadamente restringida dentro de esta

Ecorregión, con pequeños fragmentos a lo largo de la Cordillera de la Costa de la Región del Biobío y el único fragmento de mayor tamaño de esta formación (2.135 ha) se encuentra protegido en la Reserva Nacional Nonguen. El Bosque Caducifolio de Concepción se caracteriza por la presencia de la especie arbórea caducifolia *Nothofagus obliqua* co-existiendo con especies arbóreas siempreverdes características del bosque esclerófilo, tales como *Cryptocarya alba*, *Lithrea caustica*, *Persea lingue* y especies arbóreas siempreverdes del bosque laurifolio o valdiviano, tales como *Gevuina avellana* y *Aextoxicon punctatum*, *Weinmannia trichosperma*, entre otros. Los bosques de fondo de quebrada están dominados por la especie arbórea siempreverde de *Nothofagus dombeyi* co-existiendo con especies arbóreas hidrófilas tales como *Laurelia sempervirens*, *Podocarpus saligna* y *Amomyrtus luma*, todas elementos del bosque valdiviano (García, 2004).

Este bosque subsiste en un clima templado cálido con lluvias invernales. La precipitación y temperatura media anual corresponden a 1.294 mm y a 13,1°C (Luebert y Pliscoff, 2006) respectivamente y la humedad relativa del aire presenta un régimen bastante estable durante todo el año, con un valor medio anual de 87% lo que contribuye a una marcada estacionalidad, cuya estación seca corresponde a enero y febrero (Hayek y Di Castri, 1975).

Este clima y su temperatura, determinan que elementos del bosque esclerófilo se mezclen con los elementos del bosque valdiviano generando una zona de transición florística, que se caracteriza por una alta diversidad biológica (Gajardo 1994), que está seriamente amenazado (Smith-Ramírez 2004).

El bosque de la Reserva Nacional Nonguen tiene una gran importancia, no sólo desde el punto de vista de su particular composición de especies, sino que además, se localiza en la cabecera de la cuenca del Estero Nonguén que corresponde a una sub-cuenca del río Andalién, una de las cuencas costeras más importantes de la región del Biobío, en términos de abastecimiento de agua potable para la comuna de Penco (Figura 5).

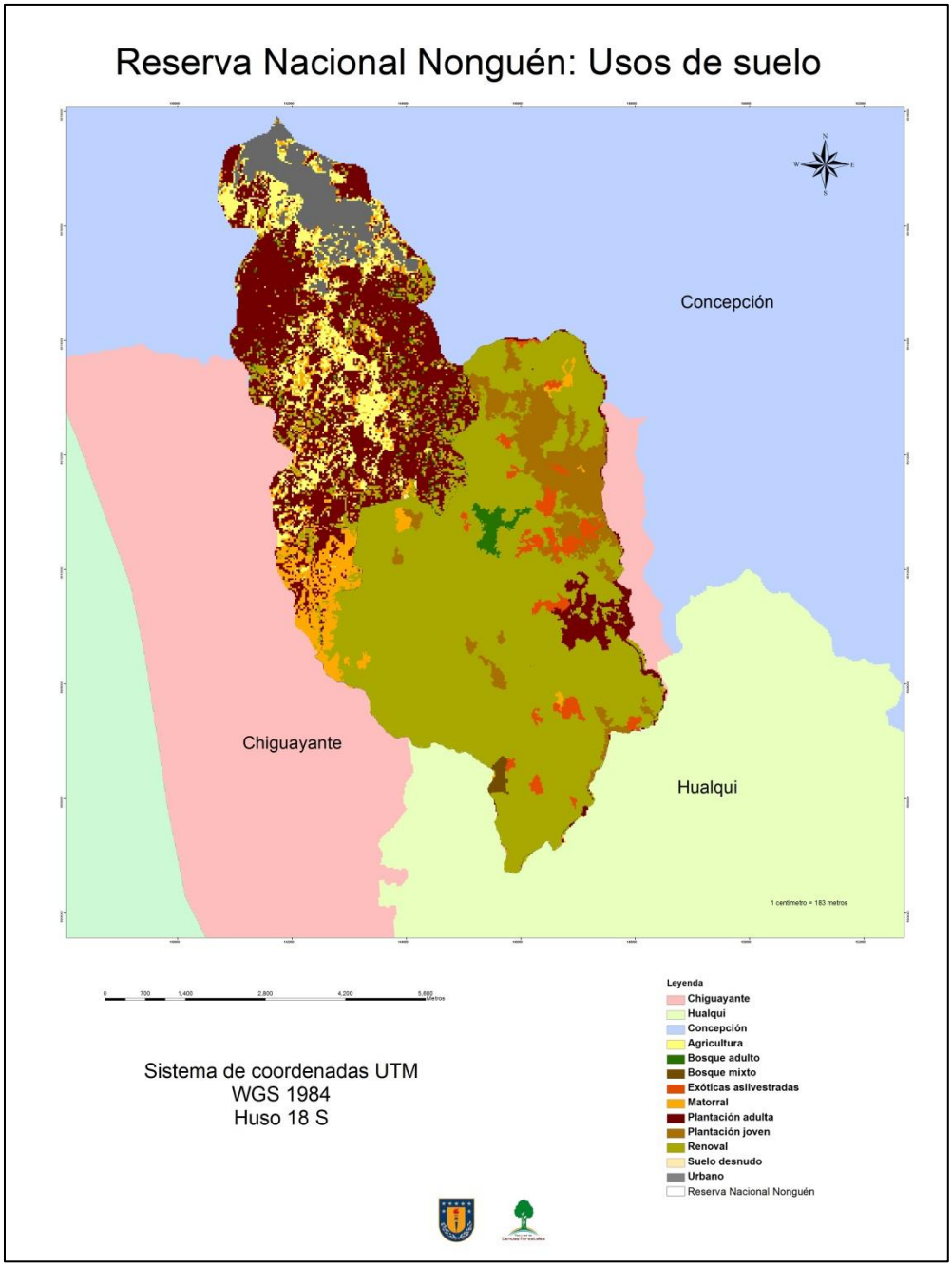


Figura 5. Cuenca del Estero Nonguen con los usos del suelo. Se destacan los límites de la Reserva Nacional Nonguen que corresponde con la cabecera de la cuenca del Estero Nonguen. Laboratorio de Ecología del Paisaje, Universidad de Concepción.

La cuenca del estero Nonguén, se ubica entre los 36°49'S y los 36°54'S y los 72° 57'O y los 73° 01'O, con una orientación de sur a norte, con una longitud aproximada de 17 Km, una superficie de 52,68 Km^2 y una altura máxima de 430 m.s.n.m. El Estero Nonguen es el curso principal que nace de la confluencia de los esteros Compumpuy y Manquimávida, alcanzando una longitud de 14,7 Km (EULA, 2002).

En cuanto a los usos del suelo de la cuenca, en la Figura 5 podemos ver que la zona protegida tiene una alta cobertura de bosque nativo, con una sección con especies exóticas comerciales hacia su borde Este, con pequeños fragmentos que se introducen hacia el bosque nativo. Estas especies exóticas colonizan abruptamente las áreas en donde se producen claros por la caída de los arboles antiguos del bosque nativo o avanzan por los bordes de los fragmentos de este bosque, una vez que se genera la mortalidad por efecto borde. En la parte media de la cuenca, también podemos ver una alta superficie de plantaciones forestales, mezclada con cobertura agrícola y en la sección baja aparece la zona urbana de la comuna de Concepción.

El sustrato rocoso, tanto del basamento metamórfico, como del complejo granítico en que se desarrolla la cuenca del Estero Nonguén, las fuertes pendientes que caracterizan el relieve del área, así como una densa red de drenaje con quebradas muy inscritas, generan erosión activa e implican una alta fragilidad del área ante eventos de deforestación, aumentando el riesgo de procesos de deslizamientos de rocas, remociones en masa y procesos de erosión lineal generando cárcavas (EULA, 2002). Los suelos del área proceden principalmente de la disgregación y alteración de rocas metamórficas e intrusivas, generando un alto contenido de arcillas, por ende son poco permeables, favoreciendo la escorrentía superficial y los procesos de erosión lineal (EULA, 2002). Bajo este escenario geológico y geomorfológico, el aporte de nutrientes orgánicos provenientes del bosque nativo, son fundamentales para la estabilización del suelo, la retención de nutrientes y el almacenamiento de agua, definiendo características hidrológicas y de calidad del agua, que determinan su alto valor ecológico.

La cuenca del Estero Nonguen, presenta varias microcuencas que determinan una serie de cursos de agua que alimentan los esteros (Figura 6). La zona alta del Nonguén (altitud máxima 430 m) constituye un típico ritrón *sensu* (Welcomme 1985), es decir, un sector de gran velocidad de corriente (> 0,5 m s-1), substrato rocoso de bolones y aguas oxigenadas de baja temperatura. La parte baja constituye un ambiente de potamón, es decir, un área de baja velocidad de corriente (< 0,5 m s-1), substrato de arenas, mayor conductividad y presencia de macrófitas. El tramo medio del estero corresponde a una zona de transición, en que el ambiente se estructura en parches consecutivos de áreas con características ritrales y otras más bien potamales. El entorno varía a lo largo del río, desde riberas con vegetación nativa en la zona alta, áreas de cultivos y plantaciones, y ambientes netamente urbanos en la desembocadura. En la cabecera de la cuenca se mantiene el relicto del Bosque Caducifolio de Concepción que está dentro de la Reserva Nacional Nonguen.

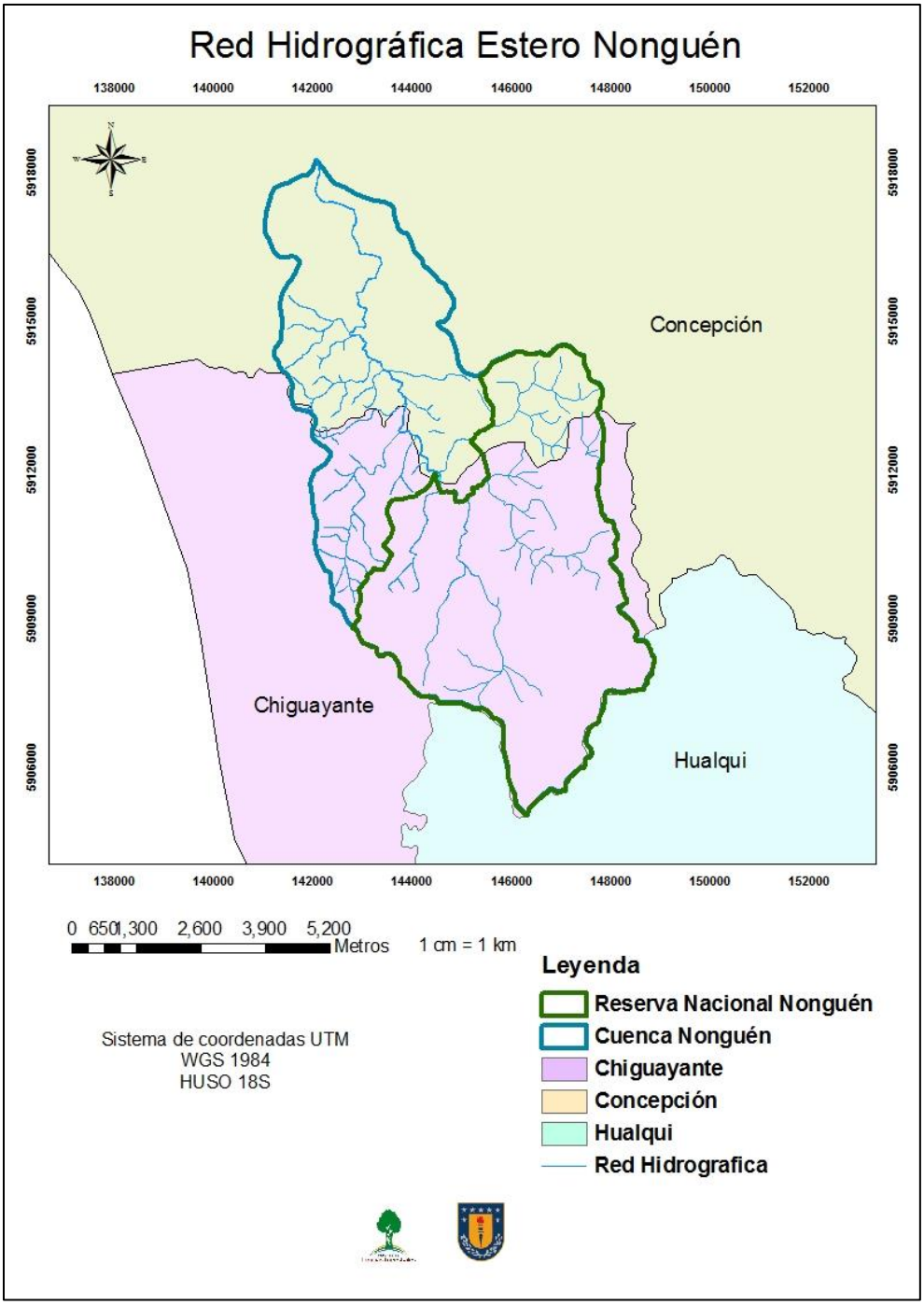


Figura 6. Red hídrica de la cuenca del Estero Nonguen. Laboratorio de Ecología del Paisaje, Universidad de Concepción.

La lista de especies arbóreas de la Reserva Nacional Nonguen (Anexo 5) fue construida con datos provenientes de una expedición botánica realizada el año 2002, donde se tomaron muestras de los ejemplares presentes, para posteriormente identificarlo en el herbario de la Universidad de Concepción (García 2004). Los resultados de este levantamiento de información, mostró la existencia de 222 especies

de flora, entre las cuales se encuentran especies nativas y exóticas. La composición florística es muy diversa, con presencia de especies arbóreas, arbustos, epífitas y hierbas. Posterior a este estudio se han identificado ejemplares de la especie *Pitavia punctata* (pitao), la cual fue agregada a la lista.

Las especies descritas para la Reserva Nacional Nonguen, fueron clasificadas según su estado de conservación (Anexo 5, 6), utilizando la información contenida en la "Lista de Especies de Chile según Estado de Conservación", publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, en el marco del Reglamento para la Clasificación de Especies (RCE). Existen dos especies En Peligro, el árbol endémico *Pitavia punctata* y el arbusto *Berberis negeriana.* Existe una especie Insuficientemente Conocida que corresponde a *Pleopeltis macrocarpa* y las especies *Libertia tricocca* y *Myrceugenia pinifolia* se encuentran en la categoría de Preocupación Menor. Por otro lado, se existen cinco especies catalogadas como Casi Amenazadas, *Adiantum chilense, Blechnum hastatum, Citronella mucronata, Lophosoria quadripinnata, Clinopodium multiflorum.* Finalmente, se reportan cuatro especies en la categoría de Vulnerable, *Asplenium dareoides, Blechnum chilensis, Persea lingue* y *Hypolepis poeppigii*.

La riqueza faunística de la Reserva Nacional Nonguen está íntimamente relacionada con la diversidad florística que soporta dicha cuenca. La alta fragmentación y aislamiento de este fragmento de bosque, determina su alta relevancia como hábitat para las especies que habitan en el bosque, varias de ellas con problemas serios de conservación.

En la línea de base realizada por el Centro Eula (2002) (Anexo 5), en la cuenca del Estero Nonguén, se identificaron siete especies de anfibios, pertenecientes a las familias, Leptodactylidae y Rhinodermatidae. Dentro de la familia Rhinodermatidae, se nombraron las especies *Rhinoderma darwinii* y *R. Rufum,* no obstante, posteriores estudios no han detectado la presencia de estas especies en la reserva (Cuevas 2014). Ambas especies de *Rhinoderma* se encuentran con serios problemas de conservación, por lo que se requiere especial atención y urgencia de protección, en caso de que existan ejemplares en la reserva. Hasta el momento los guardaparques sólo han detectado las especies de la familia Leptodactylidae, *Caudiverbera caudiverbera, Eupsophus roseus* (ambas en categoría Vulnerable), *Batrachyla taeniata, Pleurodema thaul* (ambas en categoría Casi Amenazada) y *Batrachyla leptopus* (en categoría Preocupación menor).

Cuevas (2014) realizó un estudio para evaluar la presencia de *Rhinoderma rufum* en la Cordillera de la Costa de Chile-central, incluyendo en su estudio a la Reserva Nacional Nonguen. El muestreo se realizó entre los años 2003 y 2009, detectando la presencia de cuatro especies de anfibios: *Batrachyla leptopus* (6 especímenes), *Batrachyla Taeniata* (5 especímenes), *Eupsophus roseus* (5 especímenes) y *Pleuroderma thaul* (7 especímenes). En este estudio no se detectó la presencia de *Calyptocephalella gayi*, *Rhinoderma rufum* y *R. darwini*, que habían sido descritas en estudios anteriores.

De las ocho especies de reptiles identificadas en la línea de base del Centro Eula (2002), reportan las especies *Pristidactylus torquatus*, *Tachymenis chilensis y Philodryas chamissonis* catalogadas como Vulnerable y *Liolaemus cyanogaster,* especie categorizada como Fuera de Peligro y las especies *Liolaemus chilensis, Liolaemus lemniscatus, Liolaemus pictus y Liolaemus tenuis* categorizadas como Preocupación Menor.

En cuanto a la avifauna, se encuentran descritas para la reserva un total de 68 especies (EULA 2002), tres en En Peligro, *Patagioenas araucana, Campephilus magellanicus* y *Enicognathus leptorhynchus,* sin embargo estas dos últimas especies, no han sido detectadas por los guardaparques en la reserva, por lo que su presencia debe ser confirmada. Finalmente, se reprotan tres especies en la categoría Rara, *Accipiter bicolor, Buteo albigula* e *Ixobrychus involucris*. Las demás especies no están catalogadas en alguna categoría según la lista de especies oficial del Ministerio de Medio Ambiente.

Se han descrito 22 especies de mamíferos para la Reserva Nacional Nonguen (EULA 2002), de los cuales, tres se encuentran en la categoría de Preocupación Menor *Abrothrix longipillis, Lycalopex culpeus y L. griseus.* En la categoría Casi Amenazada, se encuentran las especies *Dromiciops glioroides* y *Puma concolor*, aunque esta última tampoco ha sido detectada por los guardaparques. *Conepatus chinga y Thylamys elegans* están catalogadas como Raras y finalmente, las especies *Galictis cuja, Octodon bridgesi y Pudu puda* se encuentran en la categoría de Vulnerable.

La fauna íctica del Estero Nonguén estaría compuesta por 13 especies, de las cuales 10 son nativas y tres introducidas. De las especies nativas, tres se ecnuentran En Peligro, *Bullokia maldonadoi, Percilia irwini y Trichomycterus chiltoni. Trichomycterus chiltoni* y *Galaxias maculatus* se ecneuntran clasificadas como Preocupación Menor y las especies *Cheirodon galusdae, Geotria australis, Nematogenys inermis y Trichomycterus areolatus* están catalogadas como Vulnerables. Finalmente, *Basilichthys australis* ese encuntra clasificada como Casi Amenazada.

Habit (2003) describe la diversidad de especies de peces a través del estero Nonguen, la cual mostró un incremento desde el nacimiento del Nonguén (dentro de la Reserva) hasta su desembocadura, variando de cuatro especies en la primera estación, ubicada en la Reserva, a 10 especies en la zona baja de la cuenca. En la estación ubicada dentro de la Reserva se identifican las especies introducidas *Salmo trutta* y *Oncorhynchus mykiss* y las especies nativas *Trichomycterus areolatus y Nematogenys inermis*. En la siguiente estación rio abajo, ya fuera de la Reserva, se registró una mayor diversidad de especies, además de las dos especies introducidas y mencionadas anteriormente, se encontraron las especies nativas *Nematogenys inermis, Percichthys trucha, Cheirodon galusdae, Geotria australis* y *Basilichthys australis*. *Salmo trutta* es la única especie que se encontró a lo largo de todo el estero. Esto implica que el conjunto ictiofaunístico presenta un ensamble característico de la zona de ritrón (nacimiento de estero), dominado por salmónidos, y otro de la zona media y potamal, dominado por especies nativas. Los resultados de este estudio muestran que las zonas de alta calidad

ambiental son dominadas por especies introducidas, en tanto, que las especies nativas, incluidas aquellas en peligro de extinción (excepto N. *inermis*), están restringidas al tramo de mayor deterioro del sistema (Habit et al., 2003). Es probable que en la situación original (sin especies introducidas), la zona alta del estero se encontrara dominada principalmente por Siluriformes nativos, los cuales estarían siendo desplazados por los salmonídeos por competencia y/o depredación (Habit et al., 2003).

En el estero Nonguén, durante el verano (febrero) y a comienzos de otoño (marzo) se encuentran ejemplares adultos de gran tamaño a lo largo del estero, particularmente individuos reproductores de truchas, los que ingresarían desde el curso principal del río Andalién a este sistema para la reproducción (Habit et al., 2003).

Se estudió la dieta alimentaria de la especie introducida *Oncorhynchus mykiss* en el estero Nonguén (Palma et al., 2002). Con esta información podemos conocer de manera indirecta una lista de especies que podría existir en la Reserva y que es consumida por este pez introducido, que se encuentra en la zona alta de la cuenca en la naciente de los esteros. Los peces fueron muestreados en noviembre de 1999 (primavera) y mayo de 2000 (invierno), mediante pesca eléctrica. Identificando 30 taxa, constituido básicamente por larvas de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera y Diptera. La dieta entre estaciones fue similar, donde *Oncorhynchus mykiss* se comportaría como un depredador generalista.

Bocaz-Torres et al. (2013) realizaron un levantamiento del Orden Lepidoptera (Insecta) en la Reserva, entre los veranos del año 2006 y 2009, registrando 2.239 individuos de macrolepidópteros nocturnos, durante las tres temporadas de muestreo, distribuidos en 6 familias, 44 géneros y 54 especies. Las familias de macrolepidópteros nocturnos registradas correspondieron a: Arctiidae, Geometridae, Hepialidae, Lasiocampidae, Noctuidae y Saturniidae. Las familias más diversas fueron Geometridae (27 spp.) que representa el 50% de la riqueza total de especies para la reserva y Noctuidae (15 spp.) con un 27,7%. El 22,3 % restante de las especies se distribuyeron en las otras cuatro familias. Las familias menos diversas fueron Arctiidae y Lasiocampidae, con una especie cada una.

Por otro lado, dentro de los invertebrados es importante destacar dos especies, *Euathlus manicata* (araña pollito), categorizada como Casi Amenazada y el crustáceo *Aegla concepcionensis* (cangrejo tigre) categorizado como En Peligro.

Finalmente, durante el año 2018, en la reserva se comenzó a implementar un Programa de Monitoreo Sistemático de biodiversidad, basado en un método estándarizado para el SNASPE. Este Programa incluyó la selección de 60 puntos al azar en la reserva; puntos que fueron utilizados para instalación de cámaras trampa, las que deben estar en terreno un período mínimo de 30 días/monitoreo. Este programa permitió hacer una primera aproximación al estado actual de la biodiversidad de la reserva, especialmente lo relacionado a mamíferos y sus amenazas. La información obtenida, en el primer monitoreo, durante otoño de 2018,

fue utilizada para el presente Plan de Manejo como línea base y los siguientes monitoreos, serán utilizados para evaluar la dinámica de estas especies, en respuesta a las medidas de gestión aplicadas para disminuir sus amenazas, lo que permitirá guiar y ajustar dichas medidas, y así, cumplir con los objetivos establecidos en el presente Plan de Manejo.

El Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen, debe considerar acciones de conservación tanto dentro, como fuera de la unidad, por ende, es necesario definir el área de trabajo que comprenda los límites del área protegida más una zona de influencia. Los límites del área protegida están definidos en su respetivo Decreto de creación. Sin embargo, la definición de la zona de influencia es un proceso de mayor complejidad que considera el territorio en el cual, la unidad se encuentra inmersa, relacionados con la biología de los Objetos de Conservación Biológicos seleccionados, sus amenazas y oportunidades, entre otros factores.

2.5. Límites de la Reserva Nacional Nonguen.

La Reserva Nacional Nonguen se ubica en el área Pencopolitana de la Provincia de Concepción, Región del Biobío, específicamente en los 73° 00´ de latitud sur y 36° 52´ de longitud oeste (Figura 7).

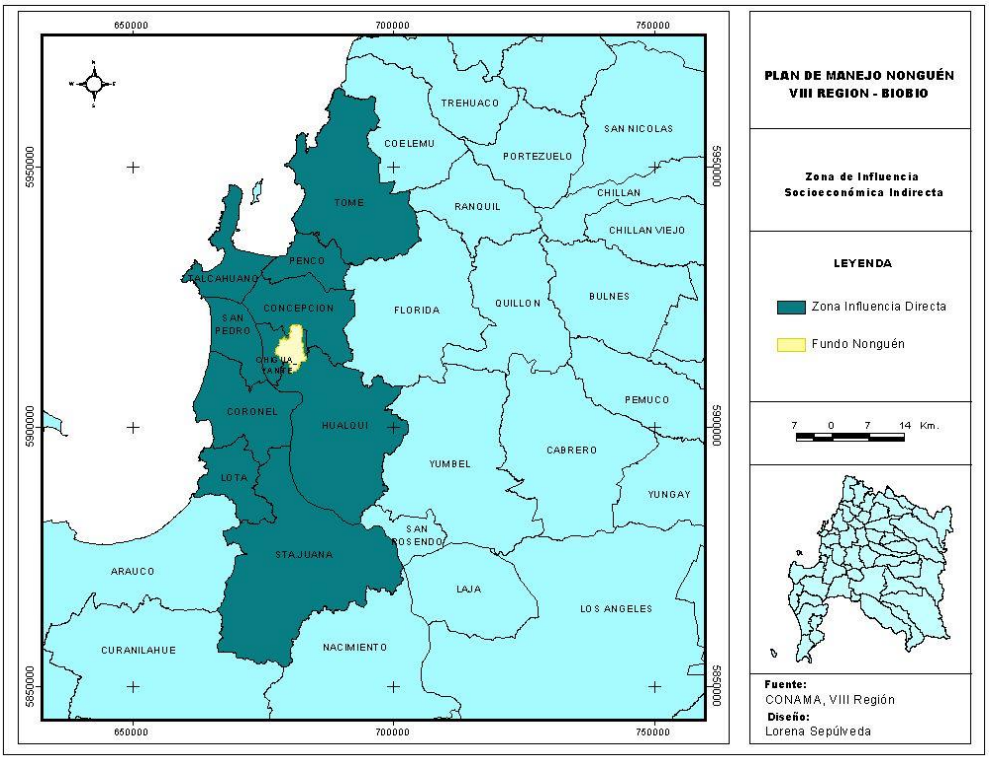


Figura 7. Ubicación de la Reserva Nacional Nonguen dentro de la Región del Biobío y sus comunas aledañas. En azul se resalta la zona de influencia directa, según el Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen (2005).

La Reserva ocupa una superficie aproximada de 3.055 hectáreas, de las cuales 600ha forman parte de la comuna de Concepción, 2.331ha de la comuna de Chiguayante y un pequeño porcentaje se encuentra en la comuna de Hualqui.

La Reserva Nacional Nonguén presenta los siguientes límites administrativos:

- **Norte**: Distrito Número 6 de la Comuna de Chiguayante (Agua Potable) y Distritos Números 25 y 31 de la Comuna de Concepción (Larenas y Las Ulloas).
- **Sur**: Distrito Número 2 de la comuna de Hualqui (El Águila).
- **Este**: Distrito Número 30 de la Comuna de Concepción (Chaimavida).
- **Oeste**: Distrito Número 6 de la Comuna de Chiguayante (Agua Potable).

Los actuales deslindes de la Reserva Nacional Nonguen corresponden a:

- **Norte:** En 2.500 metros aproximadamente con Fundo San Francisco y otros;
- **Sur:** En 3.900 metros aproximadamente con Fundo de José y Juan Redolmo y otros;
- **Este:** En 7.300 metros aproximadamente con Fundo de Loyola, Claisac, Opazo, hoy Forestal y Fundo Redolmo y;
- **Oeste:** En 12.000 metros aproximadamente con Fundo La Aguada de Lara, Maturana y Fernández, Hernández, Fundo El Salto, de Ferreira, con mismo propietario y Forestal.

2.6. Descripción del área de influencia

La Reserva Nacional Nonguen es una de las pocas unidades del SNASPE que están insertas en un área urbana densamente poblada. Por ende, el área de influencia desde el punto de vista administrativo es de gran relevancia al momento de planificar acciones de conservación.

Los habitantes de las comunas aledañas a la Reserva Nacional Nonguen ejercen un efecto directo sobre la Reserva, por ende las regulaciones y políticas a nivel de los gobiernos comunales tienen una alta incidencia, ya que ellas pueden apoyar la conservación de la Reserva o directamente ir en perjuicio de su conservación. En el anterior Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen (2005) se definió un área de influencia directa, determinada por las 10 comunas de la zona Pencopolitana. En la Tabla 5 se muestran las 10 comunas y su población según los censos del año 2002 y 2017.

Tabla 5. Población en las comunas que forman parte del área de influencia de la Reserva Nacional Nonguen (Fuente: www.inde.cl)

Comuna	Población según censo 2002 (habitantes)	Población según censo 2017 (habitantes)	Tasa de crecimiento intercensal
Concepción	216.061	223.574	0.2
Chiguayante	81.302	85.938	0.4
Hualqui	18.768	24.333	1.7
Penco	46.016	47.367	0.2
Talcahuano	163.626	151.749	-0.5
Tome	52.440	54.946	0.3
San Pedro	80.447	131.808	3.3
Coronel	95.528	116.262	1.3
Lota	49.089	43.535	-0.8
Santa Juana	12.713	13.749	0.5

La comuna de Concepción, es la que presenta una mayor superficie urbana directamente aledaña a la Reserva Nacional Nonguen y el ingreso principal a la Reserva se encuentra en esta comuna. Si bien, la superficie de la Reserva que pertenece a la comuna de Concepción es la de menor tamaño, el impact directo de esta zona urbana altamente poblada, junto con las regulaciones que establece el Gobierno comunal, determinan que esta comuna sea la que tiene un mayor impacto sobre la Reserva. Por ejemplo, el Plan Regulador de la comuna, tiene directa incidencia de la determinación de las zonas urbanas y rurales, y por ende, de la superficie de los predios y las normas de construcción. Actualmente, existe una alta demanda por la compra de terreno aledaños a la Reserva en la comuna de Concepción, con el fin de crear parcelas de agrado u otros tipos de construcción de viviendas, con una proliferación de inmobiliarias. Un crecimiento no regulado de la población, podría incrementar una serie de amenazas para la biodiversidad de la Reserva, como por ejemplo el incremento de mascotas que podrían atacar a la fauna nativa, invasiones por especies exóticas desde los jardines de las casas, aumento de los riesgos de incendios forestales e incremento de la contaminación, producto de la basura domiciliaria.

Una importante amenaza actual a la biodiversidad de la Reserva, proviene de los mismos habitantes de la zona de influencia de la unidad, y está relacionada con el frecuente abando de perros que se produce en el camino hacia la Reserva y el libre desplazamiento de perros cuyos dueños, vecinos a la reserva, no mantienen bien cercado su terreno, lo que genera un impacto potencial alto sobre la fauna silvestre.

Previo a la expansión urbana, las áreas aledañas a la Reserva fueron densamente plantadas con especies exóticas de pino y eucaliptus para la industria forestal. Si bien, actualmente en la comuna de Chiguayante estas plantaciones se han transformado en áreas urbanas, aledaño a la Reserva, aún quedan grandes extensiones de plantaciones, principalmente en la comuna de Hualqui y si bien existe la amenaza de incendio latente producto de estas plantaciones, las empresas forestales mantienen una

constante vigilancia con torreros, quienes monitorean la presencia de focos de incendio, y por ende, existe un mecanismo de alerta temprana, que de manera tangencial, ayuda a disminuir el riesgo de incendio sobre la Reserva.

Por otro lado, en la comuna de Hualqui se han identificado y denunciado, grupos organizados de personas que realizan corta ilegal de especies arbóreas del bosque nativo de la Reserva. No obstante, el déficit en personal de guardaparques de CONAF y de Carabineros, gatilla que la zona presente un bajo patrullaje y, por ende, exista el alto riesgo latente de corta ilegal. A su vez, las sanciones por corta de bosque nativo corresponden a una multa que no desincentiva la acción de estos comerciantes, quienes a su vez, aprovechan la demanda de leña de las zonas urbanas, lo cual les representa una ganancia permanente, difícil de combatir.

Una característica importante de esta área protegida, es que se localiza en la cabecera de la cuenca del estero Nonguén, el cual abastece de agua potable a la comuna de Penco, que si bien no colinda con la Reserva, se beneficia directamente de este servicio ecosistémico de provisión de agua, tanto en calidad como en cantidad, cuyo bosque nativo localizado en la cabecera de la cuenca, realiza una importante función de regulación y almacenamiento hídrico. En este mismo sentido, esta reserva, presenta instalaciones de la empresa sanitaria ESSBIO S.A. que datan aproximadamente del año 1900 y a pesar de la gran relevancia que tiene esta Reserva para el bienestar de los habitantes de la comuna de Penco, escasamente conocen de donde proviene el agua y, por lo tanto, no le han dado el reconocimiento ni la valoración que permita aportar a su conservación. Por otro lado, si bien los habitantes dentro de la cuenca de Nonguen no consumen agua potable, el estero Nonguen, que atraviesa el valle, aporta con agua para actividades de agricultura y recreación.

Las comunas de la zona Pencopolitana, se benefician directamente de la reserva por la realización de actividades de esparcimiento y recreación. Esto ha provocado que exista un paulatino incremento de la visitación a la Reserva. Una visitación regulada es la que gestionan las escuelas y colegios de la zona, quienes de manera organizada, solicitan su visita con CONAF estableciendo horarios, número de personas e itinerarios. Sin embargo, las visitas de familias para actividades de recreación no presentan una mayor organización y por ende existe una afluencia de público que se incrementa en la temporada de verano. La alta afluencia de público y el escaso personal de CONAF para atender a todos los visitantes y acompañarlos en los recorridos de los senderos, configura una gran amenaza a la biodiversidad, ya que se incrementa el riesgo de incendios, extracción de flora y fauna nativa, junto con un incremento en la presencia de basura.

En el Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen de 2005, se definió una zona de amortiguación, la cual cobra gran relevancia en términos de la amenaza de la protección contra incendios forestales, que tienen una alta incidencia en las zonas aledañas de la Reserva, en las comunas de Hualqui y Chiguayante. Sin embargo, esta zona no tiene regulaciones que obliguen a los habitantes a realizar acciones concretas tendientes a disminuir las amenazas. Es importante que los planos reguladores de las

comunas de Concepción, Chiguayante y Hualqui, consideren esta zona de amortiguación para definir regulaciones especiales mediante Ordenanzas Municipales, que eviten la realización de fogatas en esas zonas, incentiven la vacunación de animales domésticos y la erradicación de especies exóticas.

Una tercera propuesta de zona de influencia que existió en el Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen de 2005 fue la zona de influencia ecológica, definida en función de la densidad de remanentes de bosque nativo que existían en las zonas aledañas a la reserva. El bosque protegido dentro de la reserva, es el fragmento de mayor tamaño, con una superficie de 2.135 hectáreas. Alrededor de este parche se encuentran, aproximadamente 30 fragmentos de bosque nativo que no superan las 20ha, completamente desconectados entre si, lo que fue incorporado como área de influencia.

Para evaluar la conectividad en el paisaje aledaño a la reserva, Pauchard et al. (2006) analizó una extensión de 100.569ha en torno a la R. N. Nonguen, el cual presentaba 10 diferentes coberturas de suelo y un total de 371 parches, de los cuales 66 correspondieron a parches de bosque nativo que abarcaron una superficie de 7.399ha, equivalentes al 7,4% de la superficie total. Posteriormente, un estudio encargado por CONAF (Soto et al. 2010) determinó la zona de influencia de la reserva en base a un modelo geoespacial que consideraba los fragmentos de bosque nativo y el uso que la fauna hace de ellos para alimentarse y reproducirse.

Considerando que la zona de influencia ecológica es variable en función de los datos que usemos para construirla, y en virtud de que las acciones de conservación deben ser llevadas a cabo principalmente con los habitantes de las comunas de Concepción, Chiguayante y Hualqui para disminuir las amenazas ya descritas, se determinó que para el presente Plan de Manejo, los límites de la zona de influencia se definirían desde un punto de vista administrativo y que serían las tres comunas desde donde provienen principalmente las amenazas a la biodiversidad (Figura 8).

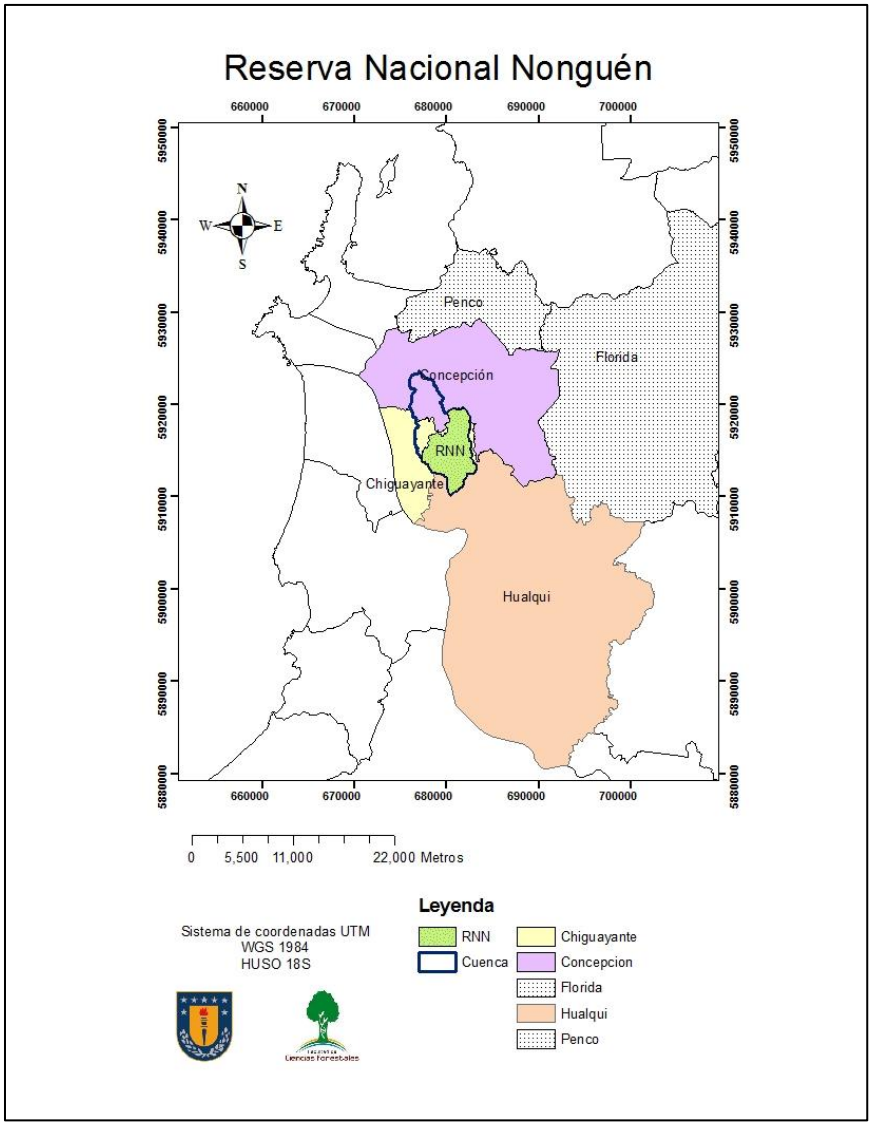


Figura 8. Zona de influencia de la Reserva Nacional Nonguen, incluyendo los límites administrativos de las comunas de Concepción, Chiguaynate y Hualqui (Laboratorio de Ecología del Paisaje, Universidad de Concepción).

FASE 3. Establecer una Visión

La construcción de la Visión fue producto del trabajo realizado en varias instancias de participación del Equipo de Planificación Ampliado y del Equipo Núcleo durante los años 2017 y 2018.

En términos generales, durante el primer taller de constitución del EPA, cada uno de los participantes tuvo la oportunidad de contribuir con una propuesta del futuro deseado de la Reserva Nacional Nonguen. Estas sentencias fueron clasificadas en función de las ideas que más se repitieron, luego los guardaparques propusieron que se destacara en la Visión, las particularidades ecológicas y la historia asociada al movimiento ciudadano que motivó la creación de esta ASPE. Posteriormente, la Visión fue moldeada en sesiones del Equipo Núcleo y del Equipo de Planificación Ampliado, donde los integrantes pudieron hacer sus comentarios, los cuales fueron integrados para tener finalmente la siguiente Visión para la Reserva Nacional Nonguen:

"***Desde las alturas de la cuenca de Nonguen, persiste el Bosque Caducifolio de Concepción como un refugio de biodiversidad y un corazón pulsante de agua y vida para los habitantes del territorio.***

La comunidad que clamó por su protección, enseña a las nuevas generaciones el valor de este patrimonio natural y cultural, desarrollando en ellos el sentido de pertenencia, la identidad y la espiritualidad.

Con un modelo de gestión participativo, con reglas claras, validadas y respetadas por todos, constituye un espacio periurbano destinado a la recreación, la educación ambiental y la investigación, aportando a un desarrollo local sustentable".

FASE 4. Seleccionar Objetos de Conservación

Los Objetos de Conservación Biológicos (OCB) son especies, conjunto de especies, (e.g. gremios, ensambles o comunidades) o ecosistemas seleccionados para representar, englobar y conservar la biodiversidad en un área silvestre protegida (CONAF 2017).

Los Objetos de Conservación Biológicos de la Reserva Nacional Nonguen, fueron identificados en 2016 a partir del conocimiento del Equipo Núcleo, sobre el funcionamiento del ecosistema protegido en la Reserva Nacional Nonguen y sustentado por una revisión bibliográfica. Luego fue validado en una sesión del Equipo de Planificación Ampliado, donde se obtuvo la retroalimentación de los integrantes de ambos grupos y aclaraciones sobre el beneficio de incluir o no algún taxa como Objeto de Conservación, validando de esta forma, los acuerdos adquiridos en las diferentes sesiones trabajadas. En el mismo proceso se realizó la identificación de las amenazas directas e indirectas a estos objetos. De esta forma, en un marco de aprendizaje colectivo, se construyeron en conjunto, los pilares del marco conceptual del área protegida, lo que permitió obtener tener una propuesta validada con los miembros de ambos equipos de trabajo, quedando finalmente cuatro Objetos de Conservación Biológicos: "Bosque Nativo Caducifolio en la cabecera de la cuenca de Nonguen", "Mesomamíferos", "Esteros y su biota" y "Michay araucano-Pitao".

A continuación se presenta una descripción del conocimiento científico existente para cada uno de los Objetos de Conservación Biológicos, con el fin de seleccionar los potenciales indicadores que pueden ser usados para el Análisis de Viabilidad y las variables que permitieron categorizar las amenzas para cada uno de ellos.

4.1. Bosque Nativo Caducifolio de Concepción en la cabecera de la cuenca

Los límites de la Reserva Nacional Nonguen coinciden con los límites de la cabecera de la cuenca del Estero Nonguen, con una superficie de 3.060 hectáreas protegidas, de las cuales 33,1 hectáreas (1,1%) corresponden a bosque nativo adulto, 2.452 hectáreas (80%) corresponden a bosque nativo renoval, las plantaciones forestales con especies arbóreas exóticas presentan una superficie de 412,8 hectáreas (13,4 %), el bosque mixto de 106,2 hectáreas (3,4 %) y el matorral-praderas presenta una superficie de 56,7 hectáreas (1,8%).

En un estudio realizado por Rojas (2009) se realizó un levantamiento de información sobre la composición, estructura y regeneración del bosque nativo presente en la Reserva Nacional Nonguen en dos sitios con diferente composición de las especies arbóreas, una dominada por Coihue-Mañio (Co-Ma) y la otra descrita como un bosque Caducifolio de Concepción-Mañio (CaC-Ma). Para cada sitio se registraron 9 especies arbóreas, dando un total de 11 especies arbóreas para la reserva (Tabla 6). En el sitio Co-Ma estan presentes las especies *Persea lingue* y *Citronella mucronata*, las cuales no se encuentran en el sitio CaC-Ma, por el contrario, las especies *Gevuina avellana* y *Cryptocarya alba* sólo se encontraron en el sitio CaC-Ma.

El sitio Co-Ma tiene una densidad de **615 árboles/hectárea**, un área basal (AB) de **22,56 m²/ hectárea** y un volumen total de **220,69 m³/ hectárea**. La ocupación del sitio según AB (%) está dominada por la especie *N. dombeyi* representada por el 60,4 % del total y además está presente en todos los rangos de alturas, concentrada en el estrato dominante y codominante (Tabla 6). En el sitio CaC-Ma se encontró una densidad de **375 árboles/hectárea**, **un área basal de 22,27 m²/ hectárea** y un volumen total de **274,41 m³/ hectárea**. La ocupación del sitio según AB (%) está dominada por la especie *N. obliqua* representada por el 58,2 % del total, cubriendo toda la distribución de alturas, concentrada en el estrato dominante y codominante (Tabla 6). Si bien ambos sitios presentaron diferencias en las densidades y en la especie dominante, las áreas basales son similares para ambos sitios.

Según datos registrados por Corvalán et al. (2014) para un bosque de *N. obliqua* localizado en la Cordillera de los Andes de la Región del Maule, encontró 2.250 individuos/hectárea, con 949 individuos/hectárea de *N. obliqua* representando un 42% del total acompañado por 14 especies arbóreas en orden descendente de abundancia están presentes *C. alba* (6,3 %), *A. punctatum* (5,8 %), *Luma apiculata* (3,55 %), *Podocarpus saligna* (2,26 %), *Austrocedrus chilensis* (1,9 %), *Quillaja saponaria* (1,73 %), *C. mucronata* (1,6 %), *Laurelia sempervirens* (0,9 %), *Persea lingue* (0,84 %), *Maytenus boaria* (0,53 %), *Lithraea caustica* (0,26 %), *Drimys winteri* (0,13 %), *Escallonia pulverulenta* (0,13 %) y *Myrceugenia exsucca* (0,05 %). También fueron registradas cuatro especies de arbustos acompañantes: *Aristotelia chilensis* (5,4%), *Lomatia dentata* (13,5 %), *Azara petiolaris* (11,5%) y *Lomatia hirsuta* (1,06 %). Para la especie protegida *Citronella mucronata*, Corvalán et al. (2014) registró una abundancia de 117 individuos por hectárea, con una abundancia relativa de 31%, en contraste a los 15 individuos/hectárea registrados en la Reserva Nacional Nonguen (Tabla 6).

En cuanto a la regeneración encontrada en el sitio Co-Ma, *N. dombeyi* es la especie que posee una mayor abundancia de regeneración inicial con un 32.4 %, pero no se encontró regeneración establecida para esta especie (Tabla 7). Le siguen en importancia las especies *P. Saligna* (28,1 %) y *A. punctatum* (11,4 %). Las especies *G. avellana* (5%), *A. luma* (2%), *C. mucronata* (4%), *L. apiculata* (2%) *y L. philippiana* (5%) presentaron bajos valores de regeneración inicial. Para este sitio, la especie que presentó una mayor regeneración establecida de origen por semilla fue *P. Saligna* (68,3 %), luego *Myrceugenia planipes (pitrapitra) c*on el 11.7 %, *A. punctatum* con un 12,8 %, *L. philippiana* con un 9,8 % y *A. luma* con un 9,1 % (Rojas 2009).

Tabla 6. Densidad y Área basal de las especies nativas arbóreas dentro de dos localidades con cobertura de bosque nativo en la Reserva Nacional Nonguen.

		Co-Ma			CaC-Ma		
Nombre específico	**Nombre común**	**Densidad (nº / ha)**	**Área basal (m^2)**	**Área basal (%)**	**Densidad (nº / ha)**	**Área basal (m^2)**	**Área basal (%)**
Luma apiculata	Arrayán	7	0,09	0,4	16	0,13	0,6
Gevuina avellana	Avellano	-	-	-	4	0,07	0,3
Nothofagus dombeyi	Coihue	166	13,62	60,4	8	3,15	14,1
Laurelia sempervirens	Laurel	99	2,08	9,2	37	0,46	2,0
Persea lingue	Lingue	3	0,06	0,3	-	-	-
Podocarpus saligna	Mañío	178	2,29	10,2	24	0,58	2,6
Citronella mucronata	Naranjillo	15	0,09	0,4	-	-	-
Aextoxicon punctatum	Olivillo	90	1,12	4,9	81	1,77	7,9
Cryptocarya alba	Peumo	-	-	-	69	2,37	10,6
Nothofagus obliqua	Roble	50	3,1	13,8	116	12,97	58,2
Laureliopsis philippiana	Tepa	7	0,09	0,4	20	0,79	3,6
	Total	**615**	**22,56**	**100**	**375**	**22,27**	**100**

En el sitio CaC-Ma, *A. punctatum* es la especie que presenta una mayor regeneración inicial (39,4 %) y regeneración establecida (56,1 %) de origen por semilla. Los valores registrados de regeneración inicial de las especies encontradas se presentan en orden descendente: *P. saligna (*17,2%), *C. mucronata (*14,5%), *A. luma (*9,7%), *N. obliqua* (6,9%), *L. philippiana* (5,7%), *G. avellana* (4%) y *C. alba* (2,6 %). En cuanto a la regeneración establecida, en orden descendente se encuentran *G. avellana* (12,9 %), *P. saligna* (9,7 %), *L. philippiana (*8,6%), *C. alba* (6,5 %), *C. mucronata* (3,1 %) *y A. luma* (3,1%).

Tabla 7. Regeneración de origen por semilla (plántulas/hectáreas). Se considera Regeneración inicial (RI) y Regeneración Establecida (RE) a los individuos menores y mayores a 1 m de altura, respectivamente.

		Co-Ma		CaC-Ma	
Nombre específico	**Nombre común**	**RI**	**RE**	**RI**	**RE**
Luma apiculata	Arrayán	1.020	-	-	-
Gevuina avellana	Avellano	2.141	-	622	679
Nothofagus dombeyi	Coihue	133.372	-	-	-
Laurelia sempervirens	Laurel	-	-	-	-
Persea lingue	Lingue	-	-	-	-
Podocarpus saligna	Mañío	11.592	3.066	2.637	509
Citronella mucronata	Naranjillo	1.635	-	2.227	163
Aextoxicon punctatum	Olivillo	4.688	575	6.054	2.943
Cryptocarya alba	Peumo	-	-	396	339
Nothofagus obliqua	Roble	-	-	1.068	
Laureliopsis philippiana	Tepa	294	441	879	453
Myrceugenia exsucca	Pitrapitra	4.838	-	-	-
Amomyrtus luma	Luma	1.635	409	1.492	163
	Total	**41.214**	**4.492**	**15.376**	**5.249**

Este bosque es el hábitat que sustenta toda la vida de la fauna que alberga esta reserva, entre ellas varias especies con problemas conservación.

4.2. Michay araucano-Pitao:

La especie *Berberis negeriana,* conocido localmente como michay araucano, es un arbusto endémico de Chile con una distribución extremadamente restringida, entre los 36°50´ y los 37° 42` de latitud Sur, en un rango altitudinal entre los 140 a los 400 m.s.n.m. En su distribución mundial, la familia Berberidaceae incluye 15 géneros y 650 especies con dos centros de diversidad (Loconte 1993). Para Chile continental, la familia está representada por 16 especies nativas del género Berberis (Landrum 2003). Se describen cuatro poblaciones de *Berberis negeriana* en la cordillera de la costa de la Región del Biobío, una localizada en la Reserva Nacional Nonguen, Chiguayante, provincia de Concepción (36°50'S), otra en la Caleta Yani de la provincia de Arauco (37°20'S) y la tercera, al sur del río Caramávida, en la Provincia de Arauco (37°42'S) (Gómez et al., 2008) y en la vertiente occidental de la cordillera de Nahuelbuta, al norte del Lago Lleu Lleu, en la provincia de Arauco (38°04´S) (Figura 9), ocupandosólo una superficie de 2.750 km^2 (Hernández 2012).

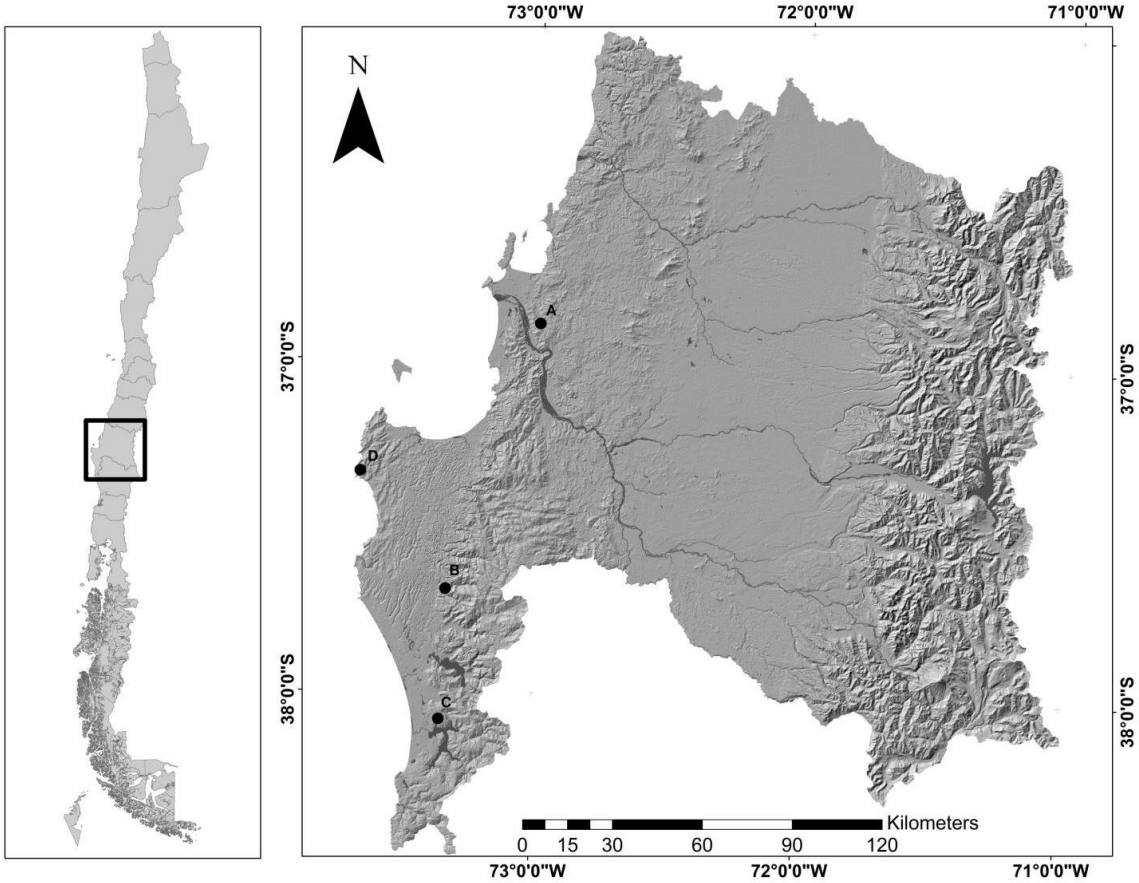


Figura 9. Poblaciones de *Berberis negeriana* en la Región del Biobío, Chile: A) Reserva Nacional Nonguen; B) Antihuala; C) Lleu-lleu y D) Caleta Yani. Mapa obtenido desde Hernández (2012).

Esta especie, en general se encuentra asociada a la formación Bosque Caducifolio de Concepción (Gajardo 1994) y es considerada una especie colonizadora post-perturbación. En la Reserva Nacional Nonguen, crece como un arbusto, formando parte del sotobosque de los bosques remanentes de *Nothofagus obliqua*, *Azara integrifolia*, *Drimys winteri*, *Laurelia sempervirens*, *Lomatia dentata*, *Luma apiculata* y *Persea lingue*. En la Provincia de Arauco forma parte del sotobosque junto a *Aextoxicon punctatum*, *Myrceugenia planipes* y *Rhaphithamnus spinosus* (Hechenleitner et al. 2005).

La subpoblación localizada en la actual Reserva Nacional Nonguen es la que presenta el mayor tamaño, estimándose cientos de individuos, cuyo conteo en los mismos cuadrantes utilizados para la instalación de cámaras trampa, en primavera de 2018, arrojó que esta especie ocupó el 28% de los 60 puntos monitoreados. No obstante, existe la necesidad de realizar un catastro específico más amplio para la especie y así caracterizar de mejor forma esta población (Figura 10).

La población descrita por Gómez *et al*., 2008 al sur del río Caramávida, comprende sólo cuatro individuos localizados en una quebrada poco profunda, en el límite de un bosque de *Nothofagus obliqua* y otro remanente de bosque del tipo valdiviano. Uno de los individuos se encuentra en fase juvenil y los restantes en estado adulto, cuya altura promedio es de 2,5 metros, superando lo reportado por Landrum (2003). En esta población, el autor describe que en el mes de agosto los individuos se encontraban en el inicio de su estado de floración, presentando una apariencia saludable y con ausencia de daños por ganado doméstico (Gómez *et al*., 2008).

En cuanto a sus características morfológicas, este arbusto presenta una altura promedio de 1m, no posee espinas y presenta hojas gruesas de 5-10cm de largo con forma variadas oblongo-elípticas, lustrosas por ambos lados y con el margen groseramente aserrado-espinoso (Figura 11A-B). Posee inflorescencia en un racimo de cerca de 12 flores de 5 a 8cm de largo, de color naranjo-amarillentas, con estambres sin apéndices y estilo largo, que florecen entre septiembre y noviembre (Figura 11C). El fruto corresponde a una baya azulosa, con un tamaño aproximado de 7mm de largo y 4mm de ancho, que madura entre enero y marzo (Figura 11D). Este fruto carnoso, puede servir de alimento y ser dispersado por aves del bosque (Hechenleitner *et al*., 2005).

Según el Reglamento de Clasificación de Especies de Chile (RCE), esta especie se encunetra clasificada en categoría de Conservación En Peligro y Rara (DS N°50/2008 del MINSEGPRES).

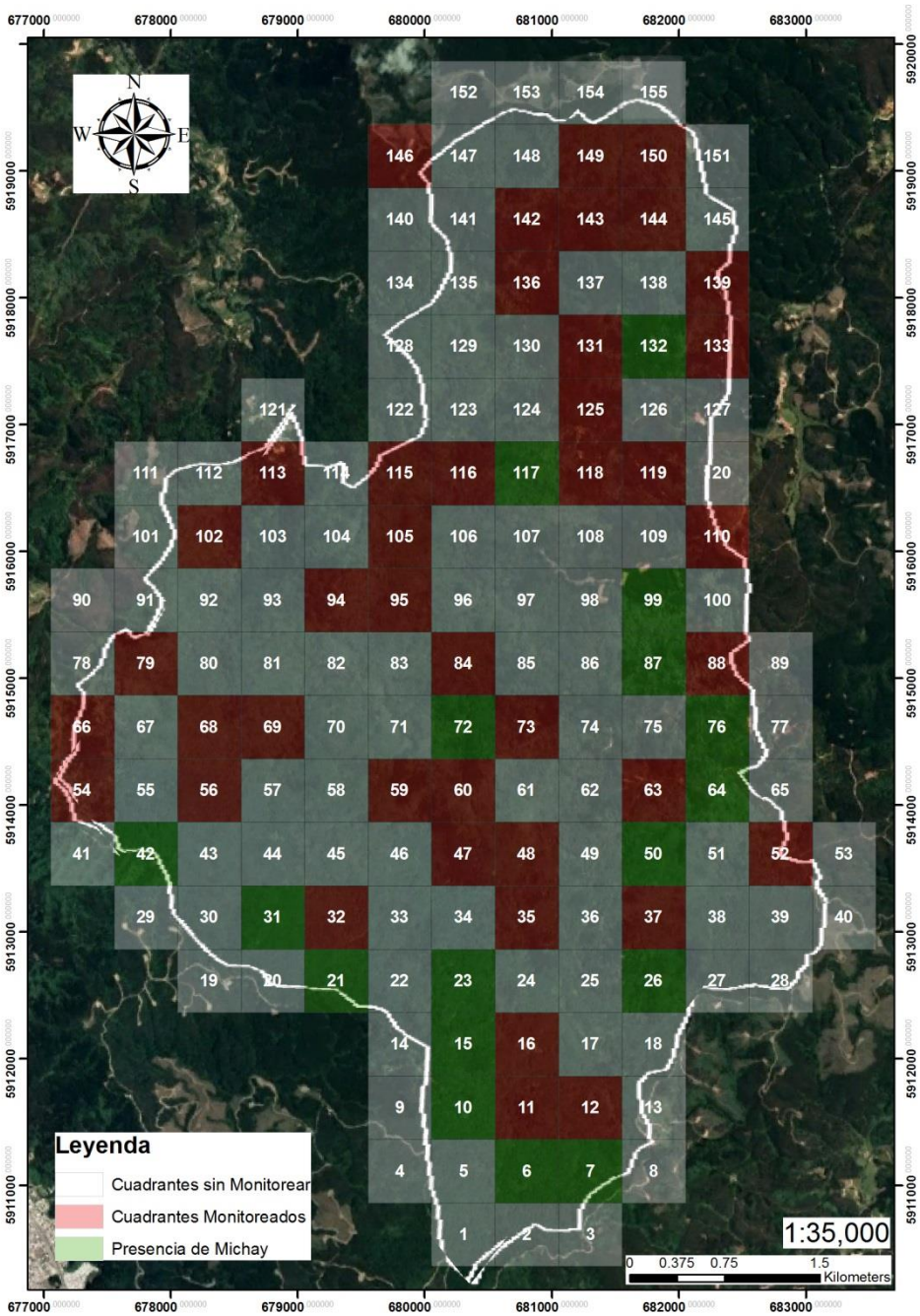


Figura 10. En verde y rojo se muestran los cuadrantes monitoreados para Michay de Neger en otoño 2018 en la Reserva Nacional Nonguén.

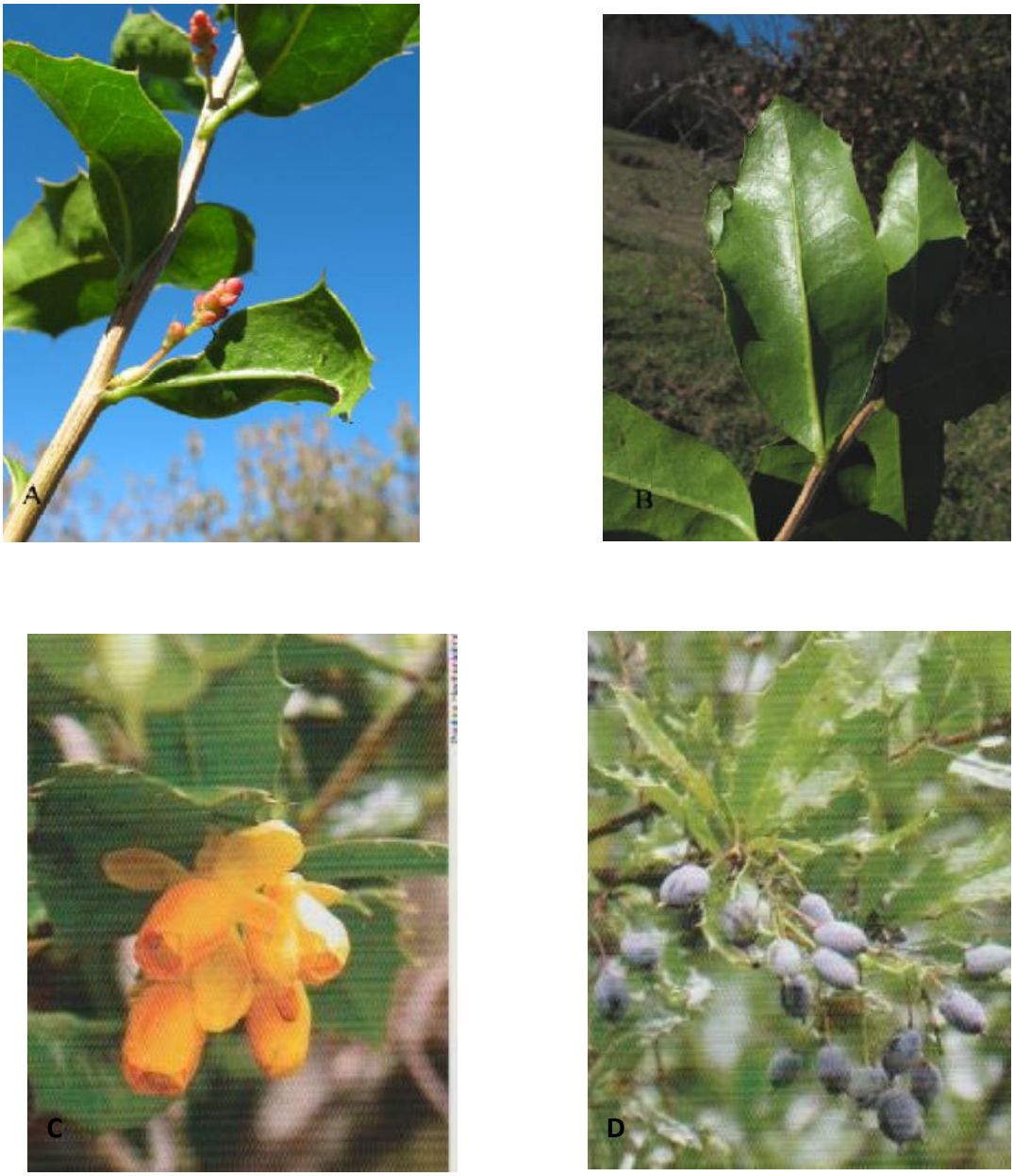


Figura 11. Imágenes de *Berberis negeriana* Tischler: A) Tallos y hojas con inflorescencias axilares; B) Envés de la hoja; C Flores amarilla- anaranjadas y D) Frutos carnosos azulados (Imágenes A) y B) obtenidas desde Gómez et al. 2008; Imágenes C) y D) obtenidas desde Hechenleitner et al. (2005).

Hernández (2012) realizó una caracterización de las cuatro poblaciones de michay araucano, estimando el número de individuos dentro de una determinada extensión poblacional y la existencia de regeneración de plántulas menores a 50 cm de altura (Tabla 8). A partir de esta información podemos observar que la población protegida

en la Reserva Nacional Nonguen es la que presenta una mayor extensión y el mayor número de individuos, por ende es la que posee una mayor viabilidad entre las cuatro poblaciones descritas. Sin embargo, se requiere de una cuantificación más precisa del tamaño de la población en la Reserva Nacional Nonguen, junto con su densidad poblacional asociada a los diferentes ambientes presentes. Además, es importante realizar la identificación de los individuos reproductivos y de la cantidad de frutos producidos, junto con la cuantificación de la densidad de plántulas asociadas a estos individuos reproductivos. Esto dado a que si bien el tamaño poblacional al parecer es alto en la Reserva Nacional Nonguen, es importante conocer si estos individuos corresponden principalmente a reproducción vegetativa o son productos de la reproducción cruzada, que ayudaría a mantener una alta diversidad genética y por ende una mayor probabilidad de mantener la viabilidad poblacional en el tiempo.

Hernández (2012) evaluó la diversidad genética de las cuatro poblaciones descritas para esta especie. La diversidad genética de la población localizada en la Reserva Nacional Nonguen es similar al promedio (Índice de Shannon de 0,334). El autor del estudio comparó la diversidad genética de esta especie versus otras especies con similares rasgos de historia de vida y mostró que en comparación a aquellas especies, las poblaciones de *B. Negeriana* presentan altos niveles de diversidad genética. En cuanto al flujo génico, las poblaciones de Caleta Yani, Antihuala presentan una menor diferenciación genética, en cambio la Reserva Nacional Nonguen en comparación con las otras tres poblaciones, presenta una mayor estructuración, dando cuenta de un bajo flujo génico entre ellas. La fragmentación y disminución del tamaño poblacional puede ocasionar una disminución de la diversidad genética y una fijación de alelos que no permite la adecuación biológica frente a cambios en el medio ambiente local, reduciendo la viabilidad poblacional mediante la endogamia para dar paso a la extinción de la especie (Templeton et al. 1990).

Tabla 8. Parámetros de las poblaciones de *Berberis negeriana* que están descritas para la región del Biobío.

Población	**Número de individuos**	**Extensión de la presencia (m^2)**	**Regeneración***
Reserva Nacional Nonguen	>3.000	55.500	si
Caleta Yani	80-120	8.400	si
Antihuala	12-20	1.600	no
Lleu- Lleu	70-100	29.000	si

* Presencia de plántulas de *B. negeriana* < 50 cm de altura.

Pitavia punctata (pitao) es un árbol monotípico perteneciente a la familia Rutaceae (Arriagada 1993, Le Quesne y Medina 1998), declarado el año 1995 Monumento Natural. Posee una distribución restringida a la Cordillera de la Costa desde los 35º21´S en la Región del Maule hasta los 37º21´S en la Región de la Araucanía, con un rango altitudinal entre los 30 y 850 m.s.n.m. (Hechenleither et al. 2005). Presenta frutos carnosos de gran tamaño (1,8 a 2,5 cm de diámetro) y una baja densidad de plántulas en las poblaciones que han sido estudiadas (Hechenleitner et al. 2005). Esta

actualmente se encuentra clasificada por el Reglamento de Clasificación de Especies En Peligro (DS N°151/2006).

Constanzo (2016) realizó un estudio en 78 poblaciones de *Pitavia punctata* en su rango de distribución, de las cuales un 82% presentaban regeneración. La subpoblación más grande presentó 289 individuos maduros. En cuanto al hábitat de la especie, un 50% de los sitios estaban rodeados por plantaciones forestales y sólo un 27% están presentes en áreas con bosque nativo. En cuanto al tamaño de los fragmentos de bosque nativo en donde la especie estaba presente, un 60% son menores a 10 hectáreas y están rodeados por una matriz de plantaciones forestales de especies exóticas, y un 35% están presentes en fragmentos con tamaños entre 10 y 100 hectáreas. De las 78 poblaciones, solo cuatro (0.18%) se encuentran bajo una categoría de protección: Santuario de la Naturaleza de Hualpén, Reserva Nacional Los Ruiles, Reserva Nacional Los Queules y Reserva Nacional Nonguén (Figura 12). En las Reserva Nacional Los Ruiles y la Reserva Nacional los Queules, no existen más de **70 ejemplares** (Hechenleitner et al. 2005).

Los guardaparques de la Reserva Nacional Nonguén realizaron una búsqueda de individuos de *Pitavia punctata* en una superficie de 20 hectáreas aledaño a los esteros, encontrando 37 individuos entre 1 a 40 cm de DAP (1,85 individuos/hectárea), localizados a menos de 3 metros del borde ribereño através de los cursos de agua. Sólo se encontraron seis plántulas (Tabla 9).

Tabla 9. Números de individuos de *Pitavia punctata* registrados según sus clases diamétricas en una superficie de 20 hectáreas dentro de la Reserva Nacional Nonguen.

Estados según DAP (cm)	Número de individuos	Densidad (individuos/hectárea)
<1 (Plántulas)	6	0,3
01-10	3	0,15
11-20	14	0,70
21-30	15	0,75
31-40	4	0,20
41-50	1	0,05
51-60	1	0,05
61-70	1	0,05

4.3. Esteros y su biota:

La cuenca del estero Nonguén, se ubica entre los 36°49´ y los 36°54´ latitud Sur y entre los 72° 57’ y los 73° 01’ longitud Oeste, presenta una exposición de sur a norte, con una longitud aproximada de 17 Km, una superficie de 5.200 hectáreas y una altura máxima de 430 msnm (Figura 12). Un 57,7 % de la parte alta de la cuenca está contenida dentro de la Reserva Nacional Nonguen, desde donde nacen cinco

importantes tributarios: Cumpumpuy, Manquimávida, Redolmo, Lo Rojas y San Francisco.

En las secciones medias de estos tributarios existen puntos de captación de agua para consumo humano de los habitantes de las comunas de Penco y la parte alta del Valle Nonguen, instalaciones que tienen más de un siglo de antigüedad y que actualmente son administradas por la empresa privada ESSBIO de distribución de agua potable y tratamiento de aguas servidas.

La cuenca del Estero Nonguen, presenta varias microcuencas que determinan una serie de cursos de agua que alimentan los esteros. La zona alta del Nonguén (altitud máxima 430 m) constituye un típico ritrón sensu Welcomme (1985), es decir un sector de gran velocidad de corriente (> 0,5 m/s), substrato rocoso de bolones y aguas oxigenadas de baja temperatura. La parte baja constituye un ambiente de potamón, es decir un área de baja velocidad de corriente (< 0,5 m/s), substrato de arenas, mayor conductividad y presencia de macrófitas. El tramo medio del estero corresponde a una zona de transición, donde el ambiente se estructura en parches consecutivos de áreas con características ritrales y otras más bien potamales. El entorno varía a lo largo del río desde riberas con vegetación nativa en la zona alta, áreas de cultivos y plantaciones, y ambientes netamente urbanos en la desembocadura. En la cabecera de la cuenca se mantiene el relicto del Bosque Caducifolio de Concepción que está dentro de la Reserva Nacional Nonguen.

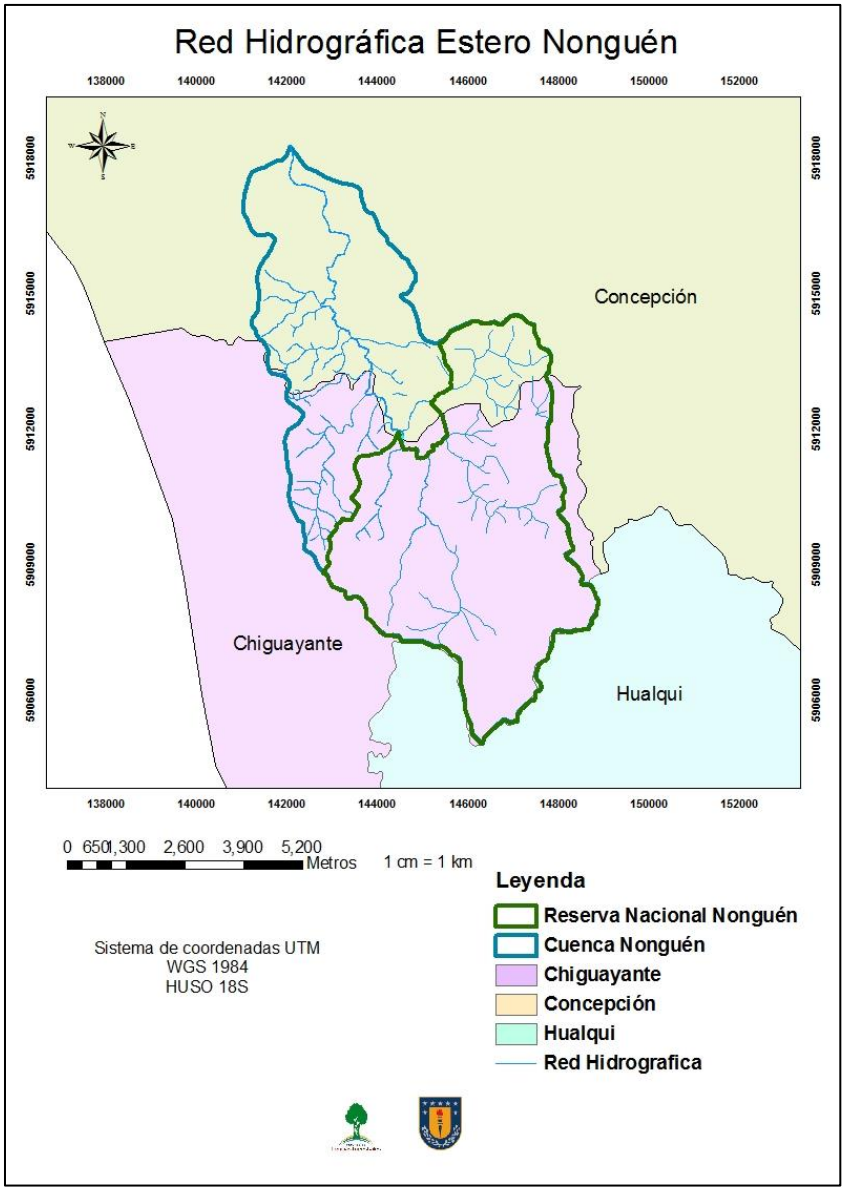


Figura 12. Red hídrica de la cuenca del Estero Nonguen. Laboratorio de Ecología del Paisaje, Universidad de Concepción.

Una caracterización físico-química realizada por Correa-Araneda y Salazar (2014) muestran que las zonas altas de la cuenca presentan aguas de buena calidad, sin embargo en las secciones medias a bajas del estero Nonguen, a medida que la actividad urbana se vuelve más intensa, las aguas van perdiendo su calidad. El primer punto de muestreo del estudio se ubicó en la sección donde nace el estero Nonguen, siendo el segundo y el tercer punto a 6,4 y 8,6 km del inicio del estero, el cuarto punto en la zona baja donde está la confluencia con el río Andalien. Todos los valores registrados presentan las mejores condiciones en el primer punto muestreado al inicio del estero Nonguen (Tabla 10).

Tabla 10. Características físico-químicas a lo largo del estero Nonguen. Se muestran los valores promedios para las zonas altas en el nacimiento del estero Nonguen (P1), zona media (P2 y P3) y zona baja (P3) en la confluencia con el río Andalien (datos obtenido de Correa-Araneda y Salazar 2014). Se describe los datos aceptados según las normas chilenas NCh 409; NCh 410; Nch 1333 (Fuente: Correa-Araneda y Salazar 2014).

Característica	Unidad	P1	P2	P3	P4	Rangos para Normas de calidad de agua
Temperatura	° C	7.0	7.5	8	7.3	Para aguas destinadas a recreación la temperatura máxima debe ser de 30ºC. En flujos de agua corriente no puede aumentar el valor natural en más de 3ºC.
Acidez (pH)	pH	6.2	5.9	6.4	6.4	El agua de riego debe mantener un pH entre 5,5 y 9,0 (NCh 13333-1978). Para aguas destinadas a recreación el rango es entre 6,5 a 8,3. Para agua de consumo humano debe estar entre 6.5 y 8.3. Una cuenca cubierta con bosque nativo presenta un valor de 6.4 (Oyarzún et al. 2004).
Conductividad	µS	52.2	70.5	80.9	965.0	Conductividad específica a 25º C debe ser <750. NCh 13333-1978.
Alcalinidad	$MgCaCO_3$/L	22	29	37	42	Aguas dulces destinadas a la vida silvestre se utiliza como mínimo un valor de 20 Mg $CaCO_3$/L.
NH_4^+	Mg/L	0.02	0.06	0.09	0.61	Para un estudio realizado en el Río Andalien se consideró una buena calidad de agua para valores <0,5. En una cuenca cubierta con bosque nativo se registró un valor de 3 µg/L (Oyarzún et al. 2004).
Color verdadero	Pt/Co	11	15	15	30	Para aguas destinadas a recreación el valor máximo es de 100 Pt/Co. Para consumo humano se pide <20 unidades de PT/Co.
DBO_5	mg O_2/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	El agua potable tiene un valor de 0,5 mg/L a 1,75 mg/L. y se considera que el agua está contaminada con valores > a 5 mg/L.
Fósforo Total	mg/L	0.04	0.05	0.07	0.08	Para bosque nativos de la Cordillera de la Costa se han registrado valores de 24,1 µg/L (Oyarzún et al. 2007)
NO_3^-	mg/L	<0.09	0.58	0.84	2.83	Según la norma para consumo humano este parámetro debe tener valores <50 mg/L. A partir de una cuenca cubierta con bosque nativo se registró un valor de 4 µg/L (Oyarzún et al. 2004).
NO_2^-	mg/L	0.049	0.067	0.082	<0.04	Según la norma para consumo humano

						este parámetro debe tener valores <3 mg/L.
Nitrógeno total	mg/L	0.04	0.26	0.39	1.48	Para bosque nativos de la Cordillera de la Costa se han registrado valores de 36,8 µg/L (Oyarzún et al. 2007)
$O_{2\ (dis)}$	mg O_2/L	12.6	12.2	11.6	11.2	Aguas dulces destinadas para vida acuática como mínimo se requiere de 5 mg/L.
Sólidos disueltos	mg/L	79	93	115	662	Solidos disueltos a 105º C debe ser <500 mg/L (NCh 13333-1978). Para aguas de consumo humano se pide <1500 mg/L. Para estudio realizado en Río Andalien se consideró una buena calidad de agua para valores <400 mg/L.
Sólidos suspendidos totales	mg/L	2.7	31.2	20.4	32.3	Para estudio realizado en Río Andalien se consideró una buena calidad de agua para valores <24. Las normas de USA, Canadá y Europa registran valores de máximo 25 mg/L para sustentar la biota.
Sólidos suspendidos inorgánicos	mg/L	1.3	24.2	15	24	Para un estudio realizado en los ríos de Illinois, se estimó que entre un 87 y un 53% de los sólidos suspendidos totales (12 mg/L) correspondía a solidos inorgánicos.
Sólidos suspendidos orgánicos	mg/L	1.4	7.0	5.4	8.3	Para un estudio realizado en los ríos de Illinois, se estimó que entre un 13 y un 47% de los solidos suspendidos totales (12 mg/L) correspondía a solidos orgánicos.
Turbidez	NTU	4	23	37	46	Para aguas destinadas a recreación se usa como máximo 50 NTU. Para aguas destinadas para vida silvestre se usa un valor máximo de 30 NTU. Para agua destinada a consumo humano se requiere valores < a 2 NTU.

Según el estudio realizado por Correa-Araneda y Salazar (2014), la Temperatura y el Ph no varían en forma significativa entre los cuatro sitios estudiados. Según las Normas Chilenas Oficiales (NCh 1333-1978), el requisito para agua de riego está en un rango de pH de entre 5,5 y 9.

La DBO_5 es un indicador de la cantidad de oxígeno disuelto en el agua necesario para la oxidación bioquímica de la materia orgánica presente en el agua y es por tanto un buen indicador de la contaminación orgánica y la calidad de agua. Para este indicador, valores superiores a 10 mgO_2/L son característicos de aguas muy contaminadas y

valores menores a 3mgO_2/L indican una contaminación muy débil (Rivera *et al.,* 2004), por ende los valores encontrados en los sitios muestreados del estero Nonguen indican que existe una contaminación pobre y sin variaciones a través de la gradiente.

La alcalinidad es un indicador de la capacidad de amortiguamiento a los cambios de pH del agua. Para los puntos muestreados se registra una tendencia de aumento desde la parte alta (22 mg Ca CO_3/L) hacia la parte baja del estero (42 mg Ca CO_3/L).

El color, que indica la presencia de sustancias extrañas, aumentó en las partes medias (15Pt/Co) y bajas (30 Pt/Co), lo cual podría ser atribuido a los sedimentos en suspensión. Esta variable se relaciona con la turbidez, la que presentó valores bajos en la cabecera de la cuenca (4 NTU) y luego aumentó drásticamente a valores de 23-37 NTU para la parte media y de 46 NTU para la parte baja del estero.

La conductividad fue el parámetro que presentó la mayor variación entre la parte alta media y baja del estero. Este indicador es una medida del grado de mineralización de las aguas, como también de su carga iónica presente, que está dado en menor medida por las característica del sustrato, pero principalmente por las presencia de vertidos de aguas residuales.

En cuanto a los valores de fósforo, estos se mantienen relativamente constantes y bajos, lo que indica que no existen fuentes de contaminantes ni fertilizantes. En general, en aguas de pH normal (entre 7−8), el 10% del fósforo inorgánico se encuentra como $H_2PO_4^-$ y el 90% restante como HPO_4^{2-}, directamente asimilable por la mayoría de los microorganismos acuáticos. Por otro lado, cuando el aporte de este elemento a través de los sedimentos erosionados hacia un lago o un embalse es elevado, se produce la eutroficación que consiste en un incremento muy notable de la producción fitoplanctónica que provoca el agotamiento del oxígeno y un exceso de materia orgánica.

El NH_4^+ mostró un aumento hacia la parte baja de la cuenca, indicando la existencia de materia orgánica no degrada que favorecería la multiplicación microbiana. A su vez, el incremento de NO_3^- indica que gran parte del nitrógeno contenido en el agua está siendo oxidado por microorganismos y por ende está disponible para los productores primarios.

El término “sólidos” hace alusión a la materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. La determinación de sólidos disueltos totales mide específicamente el total de residuos sólidos filtrables (sales y residuos orgánicos) a través de una membrana con poros de 2.0 µm (o más pequeños). Los sólidos disueltos pueden afectar adversamente la calidad de un cuerpo de agua o un efluente de varias formas. Aguas para el consumo humano, con un alto contenido de sólidos disueltos, son por lo general de mal agrado para el paladar y pueden inducir una reacción fisiológica adversa en el consumidor. Para el agua potable los rangos deben estan entre 20 a 1000 mg/L, sin embargo se ha establecido un límite de 500 mg/L de sólidos disueltos

para el agua potable en los Estados Unidos (USEPA Regulaciones Secundarias en el Agua potable http://www.epa.gov/safewater/consumer/2ndstandards.html)
Los análisis de sólidos disueltos son importantes como indicadores de la efectividad de los procesos de tratamiento biológico y físico de las aguas usadas.

En cuanto a los sólidos suspendidos, estos son particulas mayores a 2.0 µm que se encuentran en una columna de agua. Algunas agencias gubernamentales para Estados Unidos, Canadá, Australia y Europa han determinado valores para sustentar la biota en los ríos, como máximo de 25 mg/L (Bilotta y Brazier 2008). Esta es una medida que se puede descomponer en sólidos orgánicos (que ingresan luego a la cadena trófica) y sólidos inorgánicos. Un estudio realizado en el río Illinois, USA, encontró un promedio de 12 mg/L solidos suspendidos totales. El porcentaje de materia orgánica varió entre un 13 y 47 %, en los cuatro sitos desde agosto de 2005 a julio de 2007, espacialmente por las condiciones de flujo y la temporalidad de las muestras colectadas. Por lo tanto, en este ecosistema la mayoría de los sólidos estarían constuidos por sólidos inorgánicos (Gallowey 2008).

Un estudio realizado por Oyarzún et al. (2004) encuentra un promedio de nitrógeno orgánico (55 ug/L) en los esteros de una cuenca cubierta con bosque nativo significativamente maás alto ($p<0.001$) que la concentración de nitrógeno inorgánico. Estos resultados que muestran una dominancia de nitrogeno orgánico en los esteros provenientes de una cuenca cubierta por bosque nativo bien conservados son congruentes con los encontrados por Hedin et al. (1995) para la Cordillera de la Costa en el sur de Chile.

Entre junio de 2014 y junio de 2015 se realizó la estimación del caudal mediante registro de altura y aforos como indicadores del caudal de los cuatro tributarios. Los tamaños de las cuencas en orden ascendente corresponden a Lo Rojas (2,49 km^2), San Francisco (3,54 km^2), Cumpumpuy (6,1 km^2) y Redolmo (10,9 km^2). La pendiente promedio fue similar para las cuatro microcuencas con valores de 32,7 para Redolmo, 34,8 para San Francisco, 35,05 para Cumpumpuy y de 37,68 para Lo Rojas. La longitud del curso principal fue mayor para Redolmo (7,52 Km), y le siguen Lo Rojas (5,69 Km), Cumpumpuy (4,72) y finalmente San Francisco con 3,52 Km. En cuanto a la caracterización de las microcuencas, tanto los esteros Lo Rojas y Redolmo presentan una alta cobertura de bosque nativo (87% y 92% respectivamente) y una baja presencia de especies arbóreas exóticas (<9%). Por el contrario, las microcuencas de San Francisco y Compumpuy muestran una menor cobertura de bosque nativo con un 63 y 53% respectivamente y una mayor superficie asociada a especies arbóreas exóticas, con un 35 y 44 % respectivamente (Figura 13). Los esteros de Redolmo y Lo Rojas que presentaron la mayor cobertura de bosque nativo fueron los que presentaron los mayores valores de caudales y escorrentía, una alta estabilidad de sus caudales durante el año y un aumento pronunciado en los posteriores meses vinculados a la estación invernal. En contraste, en las microcuencas Cumpumpuy y principalmente San Francisco existen menores rangos de caudal específico y escorrentía, un decrecimiento de estos parámetros en el periodo estival y un

incremento menor del caudal específico y escorrentía durante los meses de Mayo y Junio de 2015 donde se comenzaron a registrar precipitaciones (Espinoza 2015).

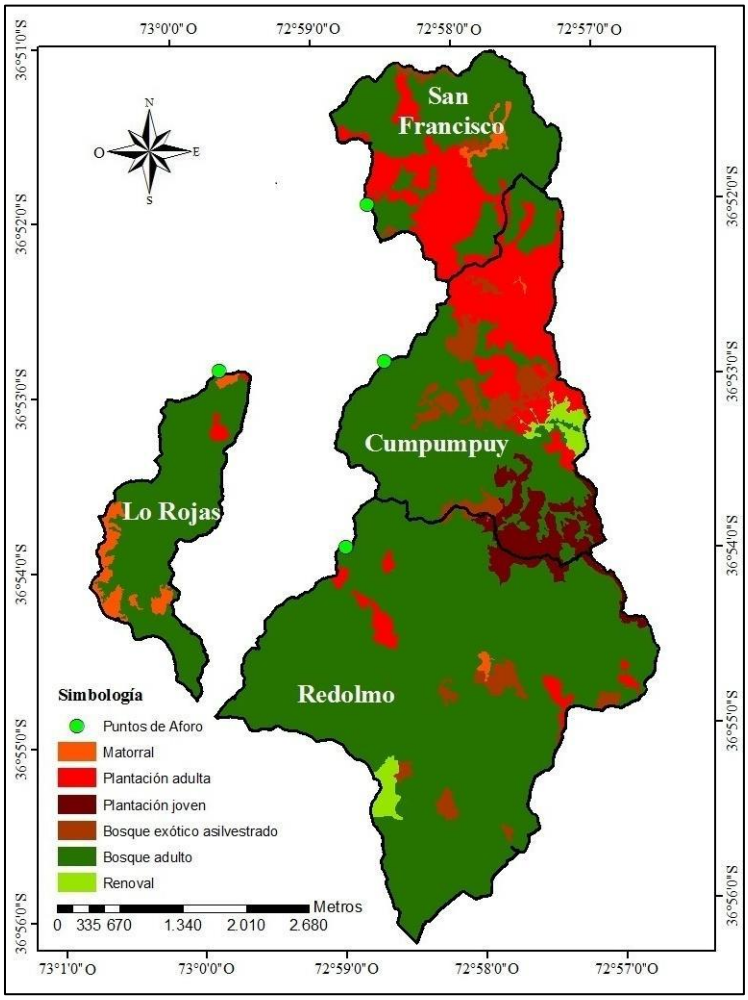


Figura 13. Cobertura del suelo en cuatro microcuencas de la Reserva Nacional Nonguen, desde donde se realiza la captación de agua para consumo humano. Los esteros corresponden a Redolmo, Lo Rojas, San Francisco y Cumpumpuy (Obtenido desde Espinoza 2015).

En cuanto a la calidad de hábitat del estero Nonguen, Palma *et al.,* (2009) utilizaron indicadores para determinar la condición ecológica de la parte alta del estero Nonguén (primeros cinco kilómetros) durante los períodos primavera-verano y otoño-invierno entre los años 2003-2004, evaluando 5 transectos de 100 metros, separadas aproximadamente por un kilómetro: dos en un área de rápidos (E1 y E2) aguas arriba, una en un área intermedia (E3) y dos en un área de llanura (E4 y E5). Para la evaluación se aplicó el índice de calidad de ribera (QBR) y el índice de hábitat fluvial (IHF).

El Índice de Calidad del Bosque de Ribera (Munné et al. 2003) recoge componentes y atributos de las riberas, tales como: cubierta vegetal, estructura de la vegetación, naturalidad y complejidad del bosque ribereño y grado de alteración del canal fluvial. Los valores del índice se distribuyen en cinco rangos de calidad: >95: estado natural, bosque de ribera sin alteraciones; 90-75: calidad buena, bosque ligeramente perturbado; 70-55: calidad aceptable, inicio de alteración importante; 30-50: calidad mala, alteración fuerte; < 25: calidad pésima, degradación extrema. Los valores del índice QBR obtenidos en las estaciones E1 y E2 fue >95, quedando categorizado como "estado natural", la estación E3 obtuvo un valor de QBR>75 quedando categorizado como "calidad buena", las estaciones E4 y E5 obtuvieron un valor de índice QBR>50 quedando categorizado como "calidad aceptable", estableciendo una tendencia a la degradación de la ribera aguas abajo del Estero Nonguen.

El Índice de Hábitat Fluvial (Pardo et al. 2002) consta de siete bloques donde se valora de manera independiente la presencia de distintos componentes en el cauce fluvial, entre ellos aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen en gran medida de la hidrología y del sustrato existente. Entre ellos, la frecuencia de rápidos, la existencia de distintos regímenes de velocidad y profundidad, el grado de inclusión y sedimentación en pozas, y la diversidad y representación de sustratos. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad, que contribuyen a incrementar la diversidad de hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos materiales de origen alóctono (hojas, madera) y de origen autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios. La puntuación final del índice es el resultado de la suma de la puntuación obtenida en cada uno de los bloques y nunca puede ser mayor que 100. Los valores para el índice IHF en el estero Nonguen fueron de 70 para las estaciones E1 y E2, 50 para la estación E3 y 45 para las estaciones E4 y E5.

El Estero Nonguén sirve como hábitat para una gran diversidad de peces endémicos (Habit *et al*., 2003), especies de insectos (Palma *et al*., 2002) y macroinvertebrados (Araya 2000).

Habit *et al.,* (2003) describe la diversidad de especies de peces a través del estero Nonguen, la cual mostró un incremento desde el nacimiento del Nonguén (dentro de la Reserva) hasta su desembocadura, variando desde cuatro especies en la primera estación que se localiza dentro de la Reserva, hasta 10 especies en la zona baja de la cuenca. En los tramos del estero ubicados dentro de la Reserva, el borde ribereño presenta cobertura de bosque nativo. En esta sección, Habit et al. (2003) identificó dos especies introducidas (*Salmo trutta* y *Oncorhynchus mykiss*) y dos especies nativas (*Trichomycterus areolatus y Nematogenys inermis*). En la siguiente estación río abajo, ya fuera de la Reserva y con el borde ribereño con cobertura de plantaciones forestales de especies exóticas, se encontró una mayor diversidad de especies, donde además de la especies introducidas *Salmo trutta, Oncorhynchus mykiss*, se encontraron las especies nativas *Nematogenys inermis, Percichthys trucha, Cheirodon galusdae, Geotria australis y Basilichthys australis*. *Salmo trutta* es la única especie que se encuentra a lo largo de todo el estero. Esto implica que el conjunto ictiofaunístico

presenta un patrón de zonación, con un ensamble característico de la zona de ritrón (nacimiento de estero), dominado por salmónidos, y otro de la zona media (transición) y potamal, dominado por especies nativas. Los resultados de este estudio muestran que las zonas de alta calidad ambiental son dominadas por especies introducidas, en tanto, que las especies nativas, incluidas aquellas en peligro de extinción (excepto *N. inermis*), están restringidas al tramo de mayor deterioro del sistema (Habit *et al*., 2003). Es probable que en la situación original (sin especies introducidas), la zona alta del estero se encontrara dominada principalmente por Siluriformes nativos, los cuales estarían siendo desplazados por los salmonídeos por competencia y/o depredación (Habit *et al*., 2003).

En el estero Nonguen se realizó un estudio sobre la abundancia, riqueza específica y diversidad de la ictiofauna sin sedimentos antes del dragado (SIN: año 2004), inmediatamente después del dragado (CON: año 2006) y posterior (POST: año 2007) a las actividades de dragado del estero Nonguen realizados el año 2006 (Ortiz-Sandoval et al. 2009). Considerando los tres períodos de muestreo, se registraron un total de 11 especies, 8 nativas y 3 introducidas (Tabla 11). De éstas, sólo *Cheirodon galusdae* fue capturada en las 3 situaciones (SIN, CON y POST) y en ambos ríos, pero sin alcanzar la abundancia registrada en la situación SIN. Por el contrario, las especies nativas *Nematogenys inermis*, *Trichomycterus areolatus* y *Percichthys trucha*, más las especies introducidas *Gambusia holbrooki*, no fue capturada en condiciones CON y POST. *Bullockia maldonadoi* se encontró en las tres condiciones en el río Nonguén, registrando una fuerte disminución de su abundancia en la situación CON, aumentando luego en POST. En la zona potamal del río Nonguén *Percilia irwini* registró un patrón similar a *B. maldonadoi*. *Galaxias maculatus* y *Geotria australis* bajaron drásticamente sus abundancias, siendo capturado en el estero Nonguen sólo un ejemplar de *Geotria australis* en la situación POST. *Basilichthys australis* estuvo presente en condiciones SIN y POST, registrando su mayor abundancia en esta última condición, sin ser capturada en la situación CON en ambos ríos (Ortiz-Sandoval et al. 2009).

En relación a la condición previa al dragado (SIN), en la situación CON la comunidad de peces experimentó una drástica disminución del número de especies (S) y diversidad (índice de Shannon, H´). Ambos índices mostraron una recuperación en la condición POST pero sin alcanzar los valores originales (SIN). En tanto, la equidad (J´) aumentó en las condiciones CON y POST, dado que disminuyó la dominancia de *B. maldonadoi* y *C. galusdae* en el río Nonguén. Los valores para el número de especies en las condiciones SIN, CON y POST para el estero Nonguen son de 11, 3 y 7 respectivamente. Los valores del Índice de diversidad de Shannon para las situaciones SIN, CON y POST en el estero Nonguen son de 0.8, 0.4 y 0.6 respectivamente. En base a este estudio, se identificaron tres categorías de especies ícticas: **especies resistentes** (aquellas que recolonizan inmediatamente después de la perturbación), **especies resilientes** (aquellas que no permanecen durante la perturbación pero que rápidamente recolonizan el área impactada) y las **especies sensibles** que corresponden a aquellas que desaparecen del área después del dragado y que no se recuperan. De acuerdo a los resultados, se definieron como sensibles a la acción de

dragado a las especies nativas *Nematogenys inermis*, *Percichthys trucha*, *Galaxias maculatus*, *Trichomycterus areolatus* y *Geotria australis*, y a la especie introducida *Gambusia holbrooki*. Como especies resilientes se identificaron a *Basilichthys australis (*especie nativa), *Salmo trutta* y *Oncorhynchus mykiss (ambas* especies introducidas). Finalmente, se identificaron como especies resistentes a las especies nativas *Cheirodon galusdae, Bullockia maldonadoi* y *Percilia irwin*i.

Habit *et al.,* (2007), realizaron un muestreo de los peces en tres cuencas en las zonas de ritron, transición y potamal. Estos valores nos informan sobre las abundancias que debieran servir como línea de base para posteriores monitoreos de la ictiofauna en el Estero Nonguen (Tabla 12).

Palma *et al*., 2002 estudiaron la dieta de la especie introducida *Oncorhynchus mykiss* en el estero Nonguén, con esta información podemos conocer de manera indirecta una lista de especies que podría existir en la Reserva y que son consumidas por este pez. El trabajo se realizó durante los meses de noviembre de 1999 (primavera) y mayo de 2000 (invierno), mediante pesca eléctrica, en una secuencia lineal de 5 estaciones de muestreos localizadas en los sectores de ritrón y potamón en los primeros 5 kilómetros del estero. El espectro trófico identificado fue de 30 taxa, constituido básicamente por larvas de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera y Diptera. La dieta entre estaciones fue similar, donde *O. mykiss* se comportó como un depredador generalista y por ende un potencial competidor por el alimento con las especies nativas.

El cangrejo tigre, *Aegla concepcionensis,* crustáceo clasificado por el RCE En Peligro (DS N°42/2014) sóendémico de la región del Biobío, con poblaciones pequeñas, probablemente menores a 250 individuos adultos maduros por localidad (Ministerio de Medio Ambiente 2013). En la Reserva Nacional Nonguen, en un levantamiento del año 2017, se contabilizó esta especie en un total de 247 puntos en los esteros Lo Rojas, Rodolmo, Cumpuypuy y Nonguén. El estero que presentó mayor cantidad de individuos fue Rodolmo (n=105) y el que reportó menor cantidad de registros fue Lo Rojas (n=7) (Iraira *et al.,* 2018).

Tabla 11. Número de especies de ictiofauna registrados antes (SIN: año 2004), durante (CON: año 2006) y posterior (POST: año 2007) al evento de dragado en el Estero Nonguen realizado el año 2006. Las especies resistentes recolonizan inmediatamente después de la perturbación, las especies resilientes no permanecen durante la perturbación pero rápidamente recolonizan el área impactada y las especies sensibles desaparecen del área después del dragado y no se recuperan (Fuente: Habit *et al.,* 2003).

Orden	Especie	SIN	CON	POST	Respuesta
Siluriformes	*Nematogenys inermis***	1	0	0	**Sensible**
Siluriformes	*Trichomycterus areolatus**	15	0	0	**Sensible**
Siluriformes	*Bullockia maldonadoi***	50	10	30	Resistente
Perciformes	*Percilia irwini***	20	2	8	Resistente
Characiformes	*Cheirodon galusdae***	50	5	5	Resistente
Petromizontiformes	*Geotria australis**	2	0	1	**Sensible**
Atheriniformes	*Basilichthys australis***	10	0	25	Resiliente
Osmeriformes	*Galaxias maculatus**	25	0	0	Sensible
Salmoniformes	*Oncorhynchus mykiss* ^	3	0	3	Resiliente
Salmoniformes	*Salmo trutta* ^	3	0	2	Resiliente
Cyprinodontiformes	*Gambusia holbrooki* ^	4	0	0	Sensible

Origen: *Nativa; ** Nativa y Endémica; ^Introducida.

Tabla 12. Media y desviación estandar del número de individuos de cada una de las especies capturadas en las microcuencas del estero Nonguen y el estero Queule, tributarios del río Andalien, junto con la riqueza de especies para las zonas de ritron (sector alto), transición (sección media) y potamal (sector bajo) Fuente: Habit *et al.,* (2007).

Especie	Ritron	Transición	Potamal
*Nematogenys inermis***	3.3 ± 4.8	3.5 ± 3.5	6.7 ± 10.9
*Trichomycterus areolatus**	6.8 ± 9.1	70.5 ± 79.1	11.1 ± 16.7
*Bullockia maldonadoi***	0.1 ± 0.3	1.2 ± 3.8	23.6 ± 54.4
*Percilia irwini***	0.1 ± 0.3	10.3 ± 21.1	14.2 ± 16.7
*Cheirodon galusdae***	-	0.7 ± 1.8	49.7 ± 64.9
*Geotria australis**	-	10.3 ± 14.9	1.6 ± 2.3
*Basilichthys australis***	-	0.1 ± 0.3	3.8 ± 6.7
*Galaxias maculatus**	-	-	9.3 ± 16.5
Oncorhynchus mykiss ^	15.5 ± 10.2	8.3 ± 8.1	3.7 ± 5.5
Salmo trutta ^	7.1 ± 11.4	5.4 ± 9.6	1.5 ± 2.2
Gambusia holbrooki ^	-	-	4.0 ± 5.6
Riqueza de especies en la cuenca del río Andalien	3.2 ± 1.4	5.0 ± 1.9	7.3 ± 2.6
Proporción sp. Nativas/sp. Introducidas	10.3 / 22.6 =0.5	96.6/13.7=7	120/9,2=13

Origen: *Nativa; ** Nativa y Endémica; ^Introducida.

4.4. Meso-mamíferos (pudú-zorro-güiña):

Lycalopex culpeus es la especie de cánido más grande de Chile. En Chile central es de hábitos crepusculares, aunque la mayor parte de sus presas las captura durante la noche. Es un cazador solitario y oportunista, con su propio territorio de caza y reproducción. Las hembras tienen un periodo de gestación de 65 días, con un número de crías que varía entre 3 y 5, reciben cuidado biparental. Esta especie se alimenta de pequeños mamíferos, especialmente liebres, ratones y vizcachas, pero también se

alimenta de huevos, aves, frutos de peumo, entre otros (Iriarte 2008). *Lycalopex griseus* tiene un amplio rango de distribución geográfico y es de menor tamaño que *Lycalopex culpeus.* Habita principalmente en hábitat abiertos de matorral y estepa. Presenta un periodo de gestación de 60 días y nacen en promedio 3 crías.

Pudu puda pertenece a la familia Cervidae y al orden Artiodactyla. Es la segunda especie de cérvido más pequeña del mundo. Está presente desde la Región del Maule hasta la Región de Aysén, incluyendo la Isla de Chiloé (Iriarte 2008). Habita las zonas de bosques templados y lluviosos, tanto en la Cordillera de la Costa como en la Cordillera de los Andes. Sus poblaciones se han visto mermadas por la continua destrucción de su hábitat, la caza por el hombre, el ataque de perros, la depredación por pumas, güiñas, zorro chilla y culpeo, además de la competencia por el hábitat con otros ciervos de mayor tamaño (Iriarte 2008). En cuanto a su conducta, es un animal solitario, que en condiciones silvestres forma grupos de hasta tres individuos. Tanto macho como hembras alcanza la madurez sexual a los 15 meses. El periodo de celo ocurre entre abril y junio. La gestación dura entre 202 y 233 días y la cría a los tres meses ya es completamente herbívora. Su dieta está constituida por helechos, arbustos y frutos. La probabilidad de que un perro ataque a un pudu una vez que se encuentran ambos en el mismo lugar es alta.

En la Reserva Nacional Nonguen, CONAF realizó en otoño de 2018, un esfuerzo de monitoreo de 2.101 días/cámaras trampa. Registrando cinco especies nativas de mamíferos: Chingue (*Conepatus chinga*), Güiña (*Leopardus guigna*), Monito del Monte (*Dromiciops gliroides*), Pudú (*Pudu puda*), Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y Quique (*Galictis cuja*), además de especies no identificadas de roedores.

En relación a los mesomamíferos, es decir, la güiña, el pudú y el zorro, la especie que obtuvo mayor frecuencia relativa de registros, fue el zorro culpeo con un 43%, seguido por la Güiña con un 41% y con un 16% el Pudú.

En relación a la ocupación, de los 57 cuadrantes monitoreados, en el 42,1% lo ocupó la güiña, el 37% el zorro culpeo y el pudú sólo ocupó el 18% (Tabla 13, Figuras 14, 15 y 16).

Tabla 13. Frecuencia relativa y ocupación para cada uno de los mesomamíferos registrados con cámaras trampa en el monitoreo de otoño en la RN Nonguen.

Especie	Frecuencia relativa (%)	Ocupación de sitios (%)
Zorro culpeo	43	37
Güiña	41	42
Pudú	16	18

Estos resultados son similares al trabajo realizado por Sepúlveda-Sánchez y Skewes (2015) en la reserva, quienes, usando estaciones de atracción olfativas y cámaras trampa, registraron como la especie más abundante al zorro culpeo, seguido por el

perro doméstico, mientras que el pudú y la güiña presentaron una abundancia relativa extremadamente baja.

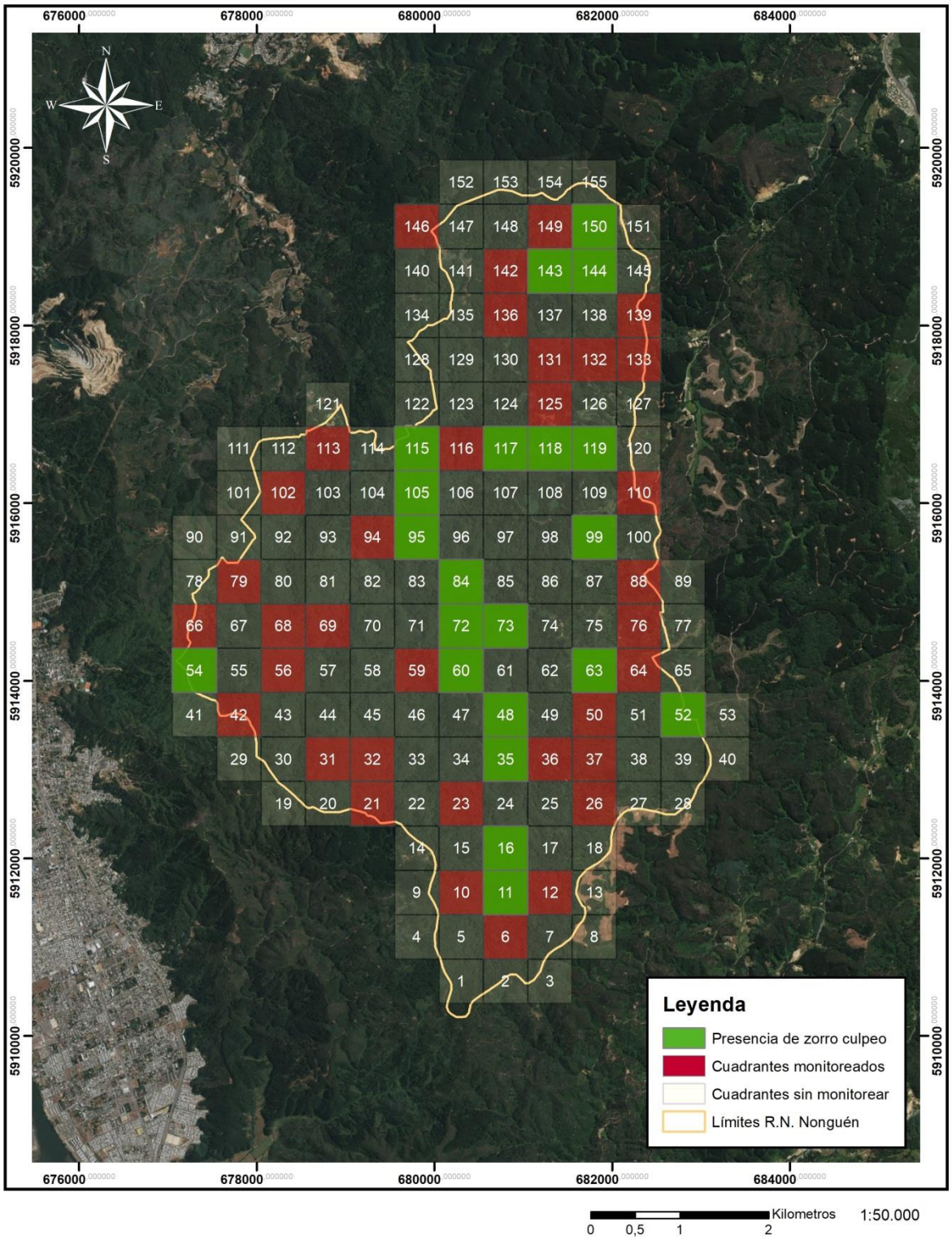


Figura 14. En verde y rojo se muestran los cuadrantes monitoreados para zorro culpeo en otoño 2018 en la Reserva Nacional Nonguén.

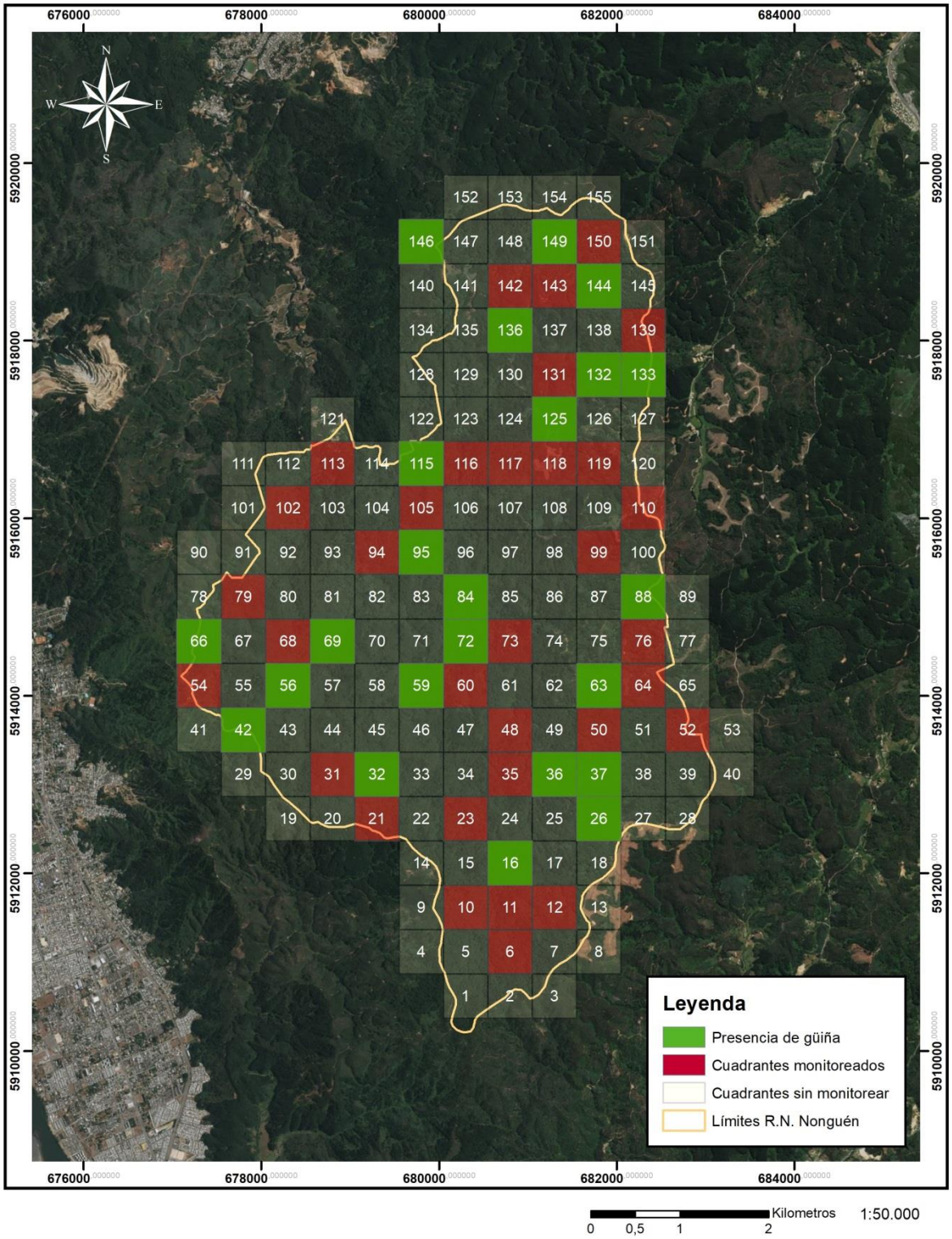


Figura 15. En verde y rojo se muestran los cuadrantes monitoreados para güiña en otoño 2018 en la Reserva Nacional Nonguén.

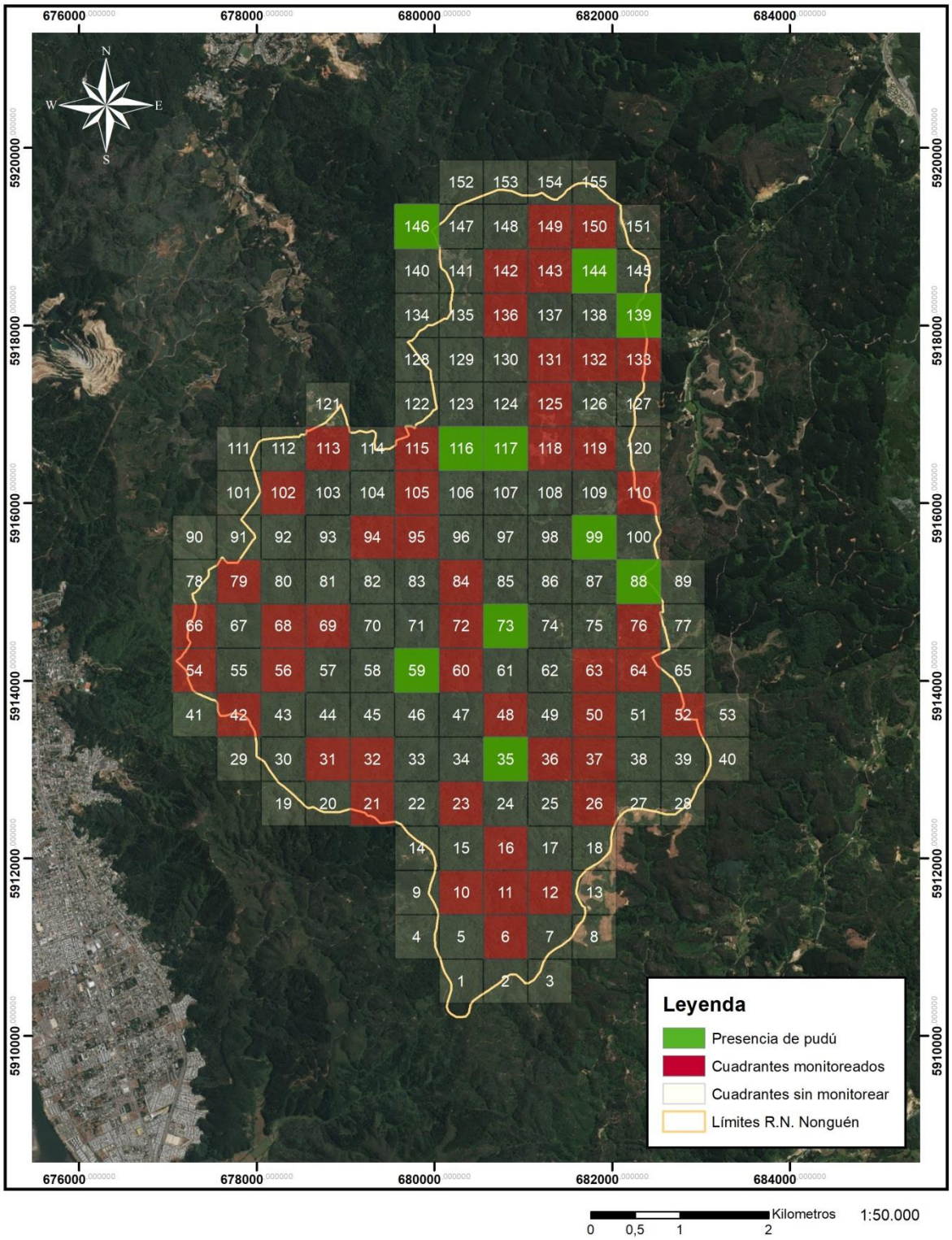


Figura 16. En verde y rojo se muestran los cuadrantes monitoreados para pudú en otoño 2018 en la Reserva Nacional Nonguén.

4.5. Análisis de Viabilidad de los Objetos de Conservación Biológicos

El Análisis de viabilidad consiste en determinar el estado actual o condición de cada uno de los objetos de conservación seleccionados en base a distintos criterios (FOS, 2009, CONAF 2017). En este trabajo se usó el Análisis de Atributos Ecológicos Claves (AEC), definidos como, los aspectos de la biología o ecología de un objeto que, en caso de falta o alteración, dará lugar a la degradación y pérdida de ese objeto de conservación a través del tiempo. El Análisis de Viabilidad implica la identificación de 1) Atributos Ecológicos claves 2) La definición de indicadores y 3) Determinación de rangos de variación y del estado actual de cada indicador.

Los AEC pueden clasificarse en atributos de A) Tamaño, B) Condición y C) Paisaje. El primero está relacionado con superficie de distribución o tamaño de las poblaciones (abundancia o densidad). El atributo de condición, se refiere a una descripción de su composición, estructura y función y el atributo de paisaje, se relaciona al contexto en donde se sitúan los Objetos de Conservación Biológico, como conectividad, disponibilidad de hábitat, etc.

El desarrollo de adecuados indicadores es crucial para el análisis de viabilidad y para el posterior monitoreo, que permitirá evaluar el manejo y posteriormente, adaptarlo en la medida que se cumplan o no las metas propuestas. Los indicadores deben ser medibles, precisos, consistentes, sensibles y factibles de implementar a través del tiempo.

Se la evaluación de la situación actual de cada uno de los indicadores, se utilizaron cuatro categorías de estado o viabilidad:

-Pobre: la restauración es difícil, puede resultar en la extinción del objeto de conservación.

-Regular: fuera del rango aceptable de variación; requiere de intervención humana.

-Bueno: Indicador dentro del rango aceptable de variación, requiere de cierta intervención para su persistencia.

-Muy bueno: Estado ecológicamente deseable, requiere poca mantención para su persistencia.

En las siguientes tablas, se presentan los Atributos Ecológicos Claves, indicadores con sus rangos de variación y estado actual de cada uno de los Objeto de Conservación Biológicos definidos en la sección precedente.

Tabla 14. Atributos Ecológicos Claves, indicadores y estado actual de cada indicador para el Objeto de Conservación **Bosque Caducifolio de Concepción en la cabecera de la cuenca**.

Atributo Ecológico Clave	**Indicador**	**Pobre**	**Regular**	**Bueno**	**Muy bueno**	**Valor Actual del indicador**
Superficie de bosque nativo adulto en la Reserva	Pocentaje (hectárea) de bosque nativo adulto	1-24%	25-49%	50-79%	80-100%	La superficie de Bosque nativo adulto es de 33.1 hectáreas, representando un 1,1 % de la superficie de la reserva.
Superficie de bosque nativo dentro de la RNN	Pocentaje (hectárea) de bosque nativo	1-24%	25-49%	50-79%	80-100%	La superficie de bosque nativo corresponde a 2.485 hectáreas, representando un 81% de la superficie de la reserva.
Riqueza de especies de aves nativas	N° especies de aves nativas indentificadas		< 40	≥ 40		EULA 2002 identificó 68 potenciales especies de aves para la Reserva. Los guardaparques indican que en la Reserva no existen más de 40. Hasta la fecha, los registros de avifauna para el año 2016 muestran una riqueza de 16 especies en otoño, 22 especies en invierno, 25 especies en primavera y 33 especies en verano.

Tabla 15. Atributos Ecológicos Claves, indicadores y estado actual de cada indicador para el Objeto de Conservación **Michay araucano**.

Atributo Ecológico Clave	**Indicador**	**Pobre**	**Regular**	**Bueno**	**Muy bueno**	**Observación**
Abundancia de *Michay de Neger*	Porcentaje de ocupación de sitios (n° de cuadrantes con presencia de pudú/n° cuadrantes monitoreados x 100)	>20	>30	> 40	> 50	En base al monitoreo de primavera de 2018 en la Reserva (28%)

Tabla 16. Atributos Ecológicos Claves, indicadores y estado actual de cada indicador para el Objeto de Conservación **pitao**.

Atributo Ecológico Clave	**Indicador**	**Pobre**	**Regular**	**Bueno**	**Muy bueno**	**Valor Actual del indicador**
Abundancia de *Pitavia punctata*	N° ejemplares adultos de pitao		< 70	≥70		Se registra un total de 40 ejemplares de Pitao. En las Reservas Los Ruiles y Los Queules se han registrado al menos 70 ejemplares de *Pitavia punctata*.

Tabla 17. Atributos Ecológicos Claves, indicadores y estado actual de cada indicador para el Objeto de Conservación **Esteros y su biota**.

Atributo Ecológico Clave	**Indicador**	**Pobre**	**Regular**	**Bueno**	**Muy bueno**	**Observación**
Turbidez	Unidades de NTU	>50	49- 20	19-2	< 2	Para el año 2014 se estimaron 18 parámetros físico químicos en la cabecera de la cuenca del estero Nonguen descritos en la Tabla 11 del presente informe, que dan cuenta de la excelente calidad de agua y que sirve como línea de base para subsecuentes monitoreos. Se seleccionó la turbidez como indicador: Para aguas destinadas a recreación se usa como máximo 50 NTU. Para aguas destinadas para vida silvestre se usa un valor máximo de 30 NTU. Para agua destinada a consumo humano se requiere valores < a 2 NTU.
Riqueza de especies de peces nativos	N° especies peces nativos identificadas	0	1-5	5-10	>10	En los tramos del estero ubicados dentro de la Reserva, el borde ribereño presenta cobertura de bosque nativo. En esta sección, Habit et al. (2003) identificó dos especies nativas (*Trichomycterus areolatus y Nematogenys inermis*)
sp peces nativos vs sp exóticas	Proporción sp peces nativos vs. sp. Exóticas	1:2	2:2	2:1	2:0	Para el año 2007 se registró una proporción de especies nativas versus especies introducidas de 0.5 en la zona de ritron, 7 en zona de transición y 13 en la zona de potamal.

Tabla 18. Atributos Ecológicos Claves, indicadores y estado actual de cada indicador para el Objeto de Conservación **Mesomamíferos**.

Atributo Ecológico Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Observación
Indice de abundancia relativa de *Lycalopex culpaeus*	Proporción del total de registros independientes de zorro v/s esfuerzo de muestreo realizado (n° registros independientes zorro/100 noches trampa)			1,9		En Base al Monitoreo con cámaras trampa de otoño de 2018. Debe ser evaluado en el tiempo
Indice de abundancia relativa de *Pudu pudu*	Proporción del total de registros independientes de pudú v/s esfuerzo de muestreo realizado (n° registros independientes pudú/100 noches trampa)		0,7			En Base al Monitoreo con cámaras trampa de otoño de 2018. Debe ser evaluado en el tiempo
Indice de abundancia relativa de *Leopardus guigna*	Proporción del total de registros independientes de güiña v/s esfuerzo de muestreo realizado (n° registros independientes güiña/100 noches trampa)			1,8		En Base al Monitoreo con cámaras trampa de otoño de 2018

Atributo Ecológico Clave	Indicador	Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno	Observación
Abundancia de *Lycalopex culpaeus*	Porcentaje de ocupación de sitios (n° de cuadrantes con presencia de zorro/n° cuadrantes monitoreados x 100)	>10	> 20	> 30	> 40	En Base al Monitoreo con cámaras trampa de otoño de 2018 (37%)
Abundancia de *Pudu pudu*	Porcentaje de ocupación de sitios (n° de cuadrantes con presencia de pudú/n° cuadrantes monitoreados x 100)	>10	> 20	> 30	> 40	En Base al Monitoreo con cámaras trampa de otoño de 2018 (18%)
Abundancia de *Leopardus guigna*	Porcentaje de ocupación de sitios (n° de cuadrantes con presencia de güiña/n° cuadrantes monitoreados x 100)	< 10	< 20	> 30	> 40	En Base al Monitoreo con cámaras trampa de otoño de 2018 (42%)

4.6. Descripción de los Objetos de Conservación Culturales

En las Áreas Protegidas pueden existir objetos de conservación que están asociados a la conservación del patrimonio cultural en sus dimensiones tangibles (e.g. sitios arqueológicos o históricos) e intangibles (e.g. conocimiento tradicionales, valor espiritual, identidad). En la Reserva, la identificación de los objetos culturales, se realizó mediante entrevista a los guardaparques de la unidad, quienes identificaron dos Objetos de Conservación Cultural, "La infraestructura asociada al procesamiento de agua potable" y "Los hornitos de barro y su historia" como patrimonio tangible e intangible, los cuales cuentan la historia del área de la Reserva previo a tener dicha categoría, asociada a la provisión de agua potable y al uso humando asociado a esta parte del territorio.

a) Infraestructura para el procesamiento de agua potable:

Esta infraestructura data del año 1910, cuyo objetivo fue colectar el agua y clorarla antes de ser repartida para consumo humano, siendo un importante valor del patrimonio cultural presente en la Reserva Nacional Nonguen (Figura 17). Esta infraestructura se asocia a tres embalses, que se mantienen hasta hoy, en perfecto estado y en funcionamiento.

Esta infraestructura cumplió más de 100 años resistiendo los terremotos de gran magnitud, que han azotado la zona y es de similares características y fecha de construcción que la Central hidroeléctrica Chivilingo, ubicado en la comuna de Lota. Este patrimonio es de gran valor para la arquitectura chilena y es una obra digna de destacar para ser visitada, tanto por los estudiantes de arquitectura de diferentes universidades de Chile como para el conocimiento de los estudiantes de escuelas y colegios de la región del Biobío, ya que representa una época de crecimiento industrial y desarrollo económico para la Región.

La principal amenaza que se identificó para esta infraestructura, dice relación a la cercanía de un sendero con alta afluencia de público, quienes podrían potencialmente rallar o malograr esta obra.

Figura 17. Infraestructura para la captación y procesamiento de agua potable que data de 1910 y que aun se mantiene operativa para suministrar agua potable a la comuna de Penco.

b) Hornitos de barro y su historia

Los hornitos, son estrutiras de piedra y barro, que se encuentran en diferentes puntos de la Reserva (Figura 18), asociado al uso humano que hizo la comunidad aledaña a la reserva cuando era fundo fiscal, previo a su condición de reserva, para la producción del carbón de madera nativa. Sin embargo, no existe una línea base asociada a este objeto, las estructuras se encuentran en regular estado de conservación y no se cuenta con información que de cuenta de su valor patrimonial real, requiriendo una investigación para su descripción y puesta en valor.

Figura 18. Imagen de hornito en la Reserva Nacional Nonguen.

4.7. Análisis de viabilidad para los Objetos de Conservación Cultural

Este análisis considera los criterios "Estado de conservación", "Nivel de impacto" y "Uso actual" que han sido descritos en el "Manual de Registro del Patrimonio Cultural Existente en Áreas Protegidas del Estado" (Rauch y Ovando 2008) y que han sido modificados y adaptados por Sepúlveda et al. 2015, tal como se muestra en la Tabla 19.

El objeto de conservación cultural "Infraestructura para el agua potable" se encuentra en un buen estado de conservación (Tabla 20). Esto se debe principalmente a que estas instalaciones se usan hasta la actualidad por la empresa ESSBIO para el abastecimiento de agua potable para la comuna de Penco, por ende realizan su mantención permanente y cuidado de las instalaciones y el segundo objeto de conservación cultural "Los Hornitos y su historia", posee una integridad Regular, pero con un Buen nivel de impacto (Tabla 21)

Tabla 19. Criterios para la realización del análisis de viabilidad de los objetos de conservación culturales (modificado por Sepúlveda et al. 2015 desde Rauch y Ovando 2008)

Atributo	Pobre	Regular	Bueno	Muy Bueno
Integridad (estado de Conservación)	Cuando el bien ha sido afectado, provocando procesos de deterioro y/o menoscabo de sus características físicas y valores patrimoniales. El bien o sus partes constituyentes presentan un avanzado estado de deterioro, evidenciando pérdidas físicas, estructurales y valóricas. Se requiere de una intervención en el corto plazo para asegurar su conservación y/o preservación	Las causas y/o factores de deterioro han iniciado procesos que están afectando la integridad del bien. Este presenta deterioros iniciales de sus características físicas y valores patrimoniales. Se requiere que sea sometido a medidas de conservación y/o preservación en el mediano plazo.	El bien se encuentra en condiciones estables, manteniendo sus características físicas y valores patrimoniales. La(s) parte(s) constituyente(s) del bien, se encuentran en aceptables condiciones de conservación y/o preservación, y cumple su función de manera adecuada. Puede requerir intervenciones menores en el mediano plazo.	El bien y su(s) parte(s) constituyente(s) se encuentra en muy buenas condiciones de conservación y/o preservación de sus características físicas y mantiene sus valores patrimoniales, y cumple su función de manera adecuada. No requiere de medidas de conservación y/o preservación en el mediano plazo.
Nivel de Impacto	Severo o crítico: existe pérdida importante o total de la estructura de la evidencia, ocasionada por factores naturales y antrópicos.	Impacto moderado: referido a la pérdida de algunos de los componentes que integran la evidencia,	Impacto leve: aquella que ha sido ocasionada por factores naturales antrópicos, y que no han modificado la estructura	Impacto mínimo: sin cambios en estructura ni tamaño de la evidencia.

		ocasionados por factores naturales y antrópicos	original de la evidencia.	
Uso Actual	Pérdida total del uso y/o práctica de la manifestación o bien cultural	Práctica discontinua: existe un uso parcial o pérdida progresiva de la manifestación o bien cultural	Práctica continua: se observa un uso y/o práctica periódica o permanente de la manifestación o bien cultural. Puede requerir intervenciones para asegurar que usos o prácticas se mantengan	Práctica continua y autosustentable: se observa un uso y/o práctica periódica o permanente de la manifestación o bien cultural, que mantiene sus características originales.

Tabla 20. Análisis de viabilidad del Objeto de Conservación Cultural "infraestructura de agua potable" de la Reserva Nacional Nonguen.

Atributo	Descripción	Clasificación
Integridad	El bien se encuentra en condiciones estables, manteniendo sus características físicas y valores patrimoniales. La(s) parte(s) constituyente(s) del bien, se encuentran en aceptables condiciones de conservación y/o preservación, y cumple su función de manera adecuada. Puede requerir intervenciones menores en el mediano plazo.	Bueno
Nivel de impacto	Impacto mínimo: sin cambios en estructura ni tamaño de la evidencia.	Muy Bueno
Uso actual	Práctica continua y autosustentable: se observa un uso y/o práctica periódica o permanente de la manifestación o bien cultural, que mantiene sus características originales.	Muy Bueno

Tabla 21. Análisis de viabilidad del Objeto de Conservación Cultural "Hornitos y su historia" en la Reserva Nacional Nonguen.

Atributo	Descripción	Clasificación
Integridad	Las causas y/o factores de deterioro han iniciado procesos que están afectando la integridad del bien. Este presenta deterioros iniciales de sus características físicas y valores patrimoniales. Se requiere que sea sometido a medidas de conservación y/o preservación en el mediano plazo.	Regular
Nivel de impacto	Impacto leve: aquella que ha sido ocasionada por factores naturales antrópicos, y que no han modificado la estructura original de la evidencia.	Bueno
Uso actual	Pérdida total del uso y/o práctica de la manifestación o bien cultural	Pobre

FASE 5. Analizar Amenazas

Las amenazas directas, son actividades humanas o procesos de otigen antrópicos, que han causado, están causando o podrían causar la destrucción, degradación o deterioro de un Objeto de Conservación.

El proceso de identificación de amenazas para la Reserva Nacional Nonguen tuvo dos etapas, primero se trabajó con el Equipo Núcleo y, en una segunda instancia con el Equipo de Planificación Ampliado, logrando identificar 11 amenazas directas (figura 18). A continuación se describe cada una de las amenazas y sus impactos a los objetos de conservación.

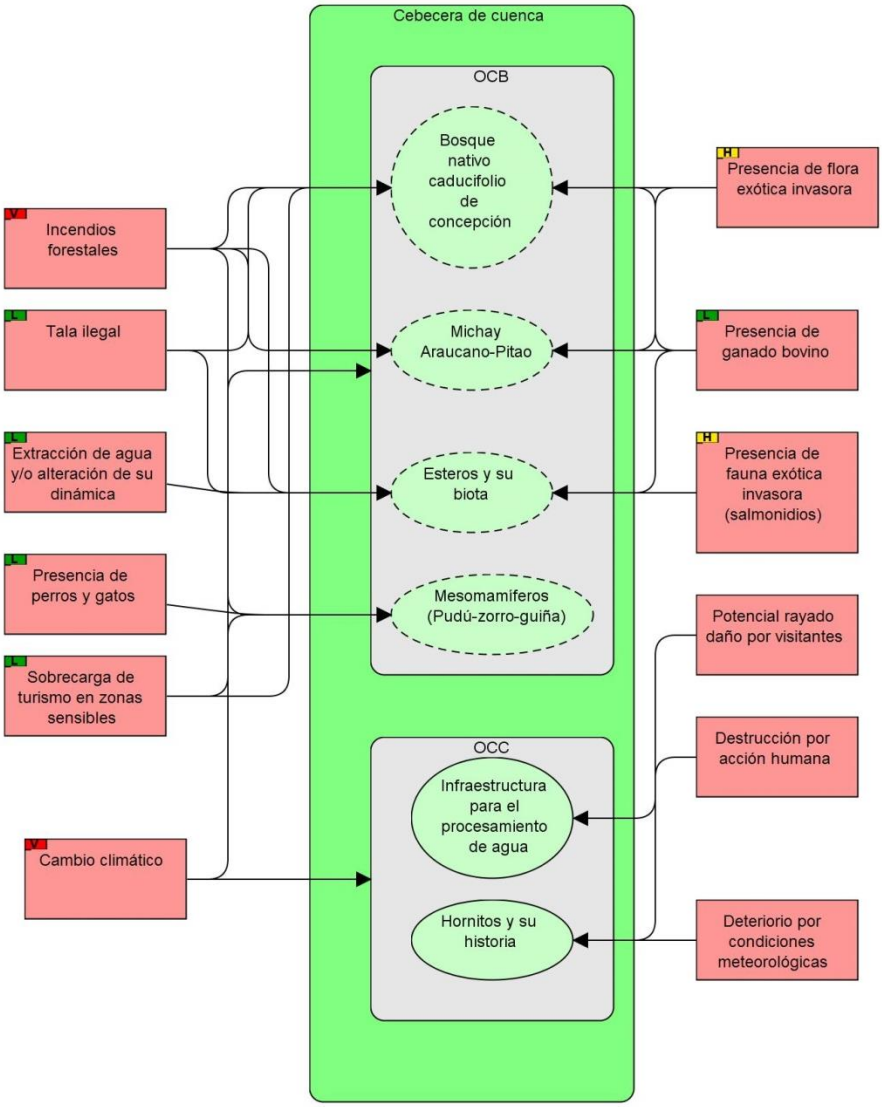


Figura 18. Amenazas identificadas para los Objetos de Conservación Biológica.

5.1. Incendios forestales:

Esta es la principal amenaza al bosque nativo y, con ello, a todos los seres vivos que habitan en el bosque nativo o que dependen de su buen funcionamiento. La Reserva Nacional Nonguen está aledaña a la zona Pencopolitana, que presenta una alta densidad poblacional, lo que genera una alta frecuencia de eventos de incendios. Por otro lado, se encuentra rodeada de plantaciones forestales, monocultivos de especies arbóreas exóticas (pino y eucaliptus) que presentan una alta flamabilidad y por otro lado, la reserva también está rodeada de especies exóticas invasoras, que los habitantes locales han plantado en sus predios, tales como aromo y álamo. Esta cobertura de especies exóticas que rodea a la reserva, sumado a la alta densidad humana y un insuficiente número de personal para realizar un patrullaje eficiente, tanto de parte de CONAF, como de Empresas Forestales y Carabineros, hace que estos tres factores determinen que los incendios sean una gran amenaza para el bosque nativo protegido en la Reserva.

Antes de constituirse como Reserva, el área fue afectada el 07 de febrero del año 1999 por un incendio, que afectó una superficie de aproximadamente 700 hectáreas (comunicación personal guardaparques), el cual avanzó desde los predios vecinos, por el limite Este, en dirección hacia el limite norte de la Reserva, en el sector de Palomares. CONAF durante el último decenio, ha registrado los incendios y la superficie afectada tanto dentro de la Reserva, como en la zona de amortiguación de 4 km de ancho en torno a la Reserva (Tabla 22, Figura 19). El segundo incendio que tuvo una gran magnitud dentro de la Reserva, ocurrió el 13 enero 2009, con una superficie de 137 hectáreas quemadas, originado en lado superior del Estadio Árabe, de la comuna de Chiguayante.

En la Figura 19 podemos ver la frecuencia de incendios alrededor y dentro de la Reserva Nacional Nonguen, donde se puede constatar el riesgo permanente de incendios a la que está sometida la Reserva Nacional Nonguen. Estos se concentran en la zona sur-este de la Reserva, donde el riesgo es mayor dado la dirección del viento que predominantemente proviene desde el sur-este.

Desde las zonas urbanas, principalmente desde la comuna de Chiguayante, existen varios factores que contribuyen a aumentar el riesgo de incendio, tales como las fogatas realizadas en áreas verdes aledañas, habilitadas para recreación en temporada de verano, los vertederos ilegales, que son potenciales lugares de inicio de incendios y las quemas ilegales de rastrojos en periodos de verano. Estas conductas pueden deberse a una carencia de educación ambiental o de una valoración no adecuada sobre la importancia de esta Reserva para su calidad de vida.

Tabla 22. Ocurrencia de incendios y la superficie afectada (hectáreas) en la zona de amortiguación (ZA) de la Reserva Nacional Nonguen (4 km de ancho entorno a la Reserva) y dentro de la Reserva Nacional Nonguen (RNN).

Años	Ocurrencia en ZA	Superficie en ZA	Ocurrencia en RNN	Superficie en RNN
2007-2008	46	15,79	-	-
2008-2009	**45**	**310,26**	**3**	**137**
2009-2010	26	36,45	4	0,68
2010-2011	9	1,00	-	-
2011-2012	19	9,23	-	-
2012-2013	14	4,73	-	-
2013-2014	23	406,38	-	-
2014-2015	42	55,23	1	0,1
2015-2016	29	21,75	-	-
2016-2017	20	2101,94	1	3,1
Total	**273**	**2962,76**	**9**	**140,88**

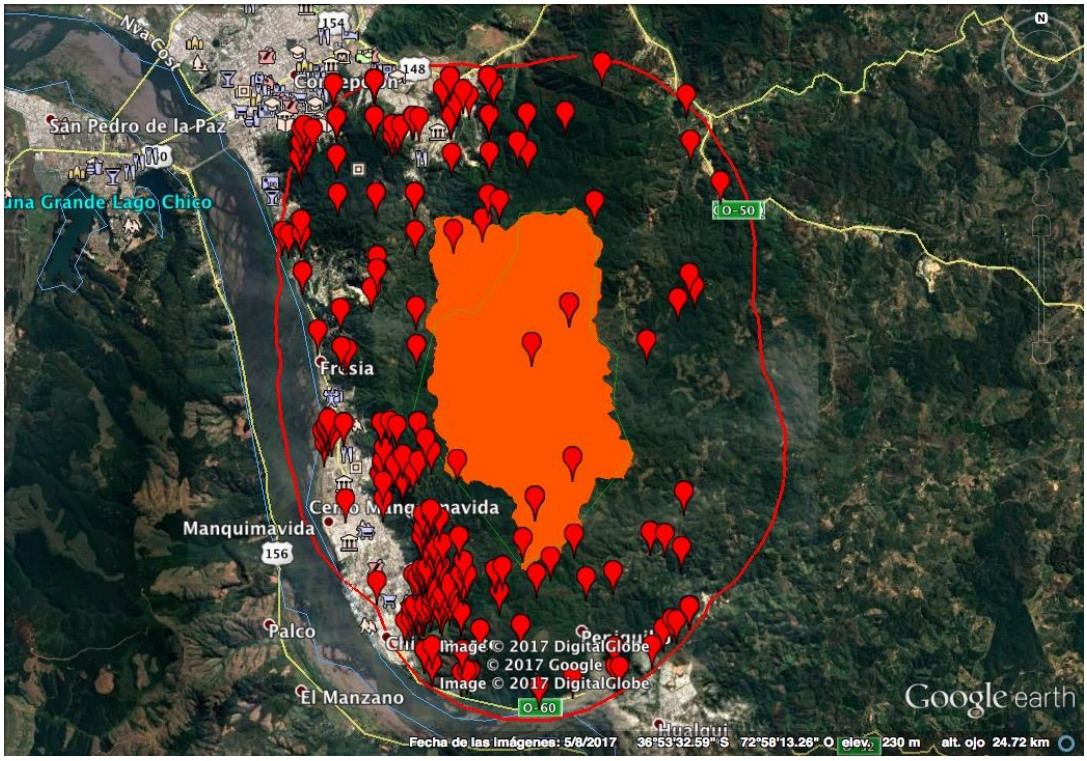


Figura 19. Frecuencia de incendios (puntos rojos) entre 2007-2017 dentro de una zona de amortiguación de 4 kilómetros (línea roja) en torno a la Reserva Nacional Nonguen (polígono naranjo).

Un informe del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) publicado en noviembre de 2015, muestra que en función del análisis de las tendencias climáticas en Chile durante las décadas precedentes, una sequía extrema (o "Megasequía") ha afectado a Chile entre 2010 y 2015. Aunque la aridez y el calor son propios de los veranos del centro-sur de Chile, con lluvias concentradas en los meses fríos de invierno, una disminución de las lluvias invernales nos enfrenta a veranos cada vez más secos, socavando las reservas de nieve de las montañas, reduciendo la capacidad de las plantas para reverdecer en la siguiente primavera. Al mismo tiempo, la megasequía reduce los contenidos de agua en troncos de árboles vivos y material leñoso muerto, incrementando el material combustible presente en la vegetación y anticipando un mayor riesgo de incendios. Aunque en Chile el 95% de los incendios son debido al descuido o acción deliberada de los seres humanos, la sequía prolongada favorece la propagación e intensidad de los incendios forestales, hasta el extremo observado en el verano de 2017 para el centro-sur de Chile. El informe de CR2 destaca que: "La superficie forestal quemada en la zona centro-sur ha aumentado un 70% durante la megasequía, mientras que la temporada de incendios se ha extendido a todo el año. En las últimas dos temporadas, el área quemada superó las 100 mil hectáreas, un hecho sin precedentes en 50 años". Sin duda estos datos son un precedente claro que permite estar alerta para una potencial catástrofe por incendios.

Un segundo estudio, realizado por investigadores del Instituto de Economía Agraria y la Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile, analiza los cambios de cobertura de vegetación en el período entre 1999 y 2009 y su impacto en el riesgo de incendios en la región del Maule. Los autores (Carmona *et al.*, 2012) evaluaron la probabilidad de ignición e inflamabilidad del paisaje como componentes del riesgo de incendios. Los datos reafirman la relación de los incendios con la actividad humana, ya que las áreas de riesgo se encuentran cerca de carreteras y ciudades. Los grandes cambios del paisaje entre 1999 y 2009, debido al abandono de campos agrícolas y expansión de las plantaciones forestales, también contribuyen a incrementar el riesgo de incendios. A juicio de este estudio, en la Región del Maule donde se registraron los grandes incendios del verano del año 2017, existía, un alto riesgo de una rápida propagación de los incendios a través del paisaje dominado por plantaciones continuas de monocultivos forestales, debido a su alta "carga" de combustible.

5.2. Tala ilegal:

El bosque nativo, históricamente se ha visto afectado por esta presión, sobre todo en la zona sur-oeste de la unidad, que corresponde a la comuna de Hualqui (Figura 20). Esta práctica de corta selectiva de bosque nativo era común en el Fundo Nonguen, antes de que fuese declarado Reserva Nacional, costumbre que poco a poco, ha ido disminuyendo gracias al trabajo que ha realizado la Corporación Nacional Forestal, principalmente de sensibilización que realizan los guardaparques de la reserva con los vecinos. Sin embargo, en la actualidad existen grupos organizados de comerciantes de leña ilegal, que efectúan corta de bosque nativo en la reserva y en las plantaciones forestales aledañas, que han forzado la intervención de la Policía de Investigaciones y

Carabineros. Durante el segundo taller del Equipo de Planificación Ampliado, se declaró que existe una falta de coordinación entre carabineros, las empresas forestales y CONAF para enfrentar estos hechos de manera eficiente. CONAF no tiene las atribuciones suficientes para detener a los infractores que perpetúan los robos de madera. En caso que los infractores sean detenidos por Carabineros y denunciados por CONAF, las sanciones son bajas, lo que no permite evitar la re-incidencia. Dado lo anterior, se requiere una mayor dotación de personal para patrullaje en la zona y una coordinación interinstitucional que permita realizar un trabajo de detección y sanción eficiente.

Por otra parte, en la zona Pencopolitana, existen personas que están dispuestas a comprar leña de origen desconocido y, mientras las personas no estén educadas en torno a la importancia de exigir leña que venga de un comercio establecido, seguirán existiendo personas dispuestas a realizar la corta ilegal del bosque nativo. A su vez, existe una fiscalización insuficiente de toda la cadena de comercialización de la leña, desde la fiscalización del manejo del bosque nativo, fiscalización de camiones que transportan la leña y del mercado de la leña.

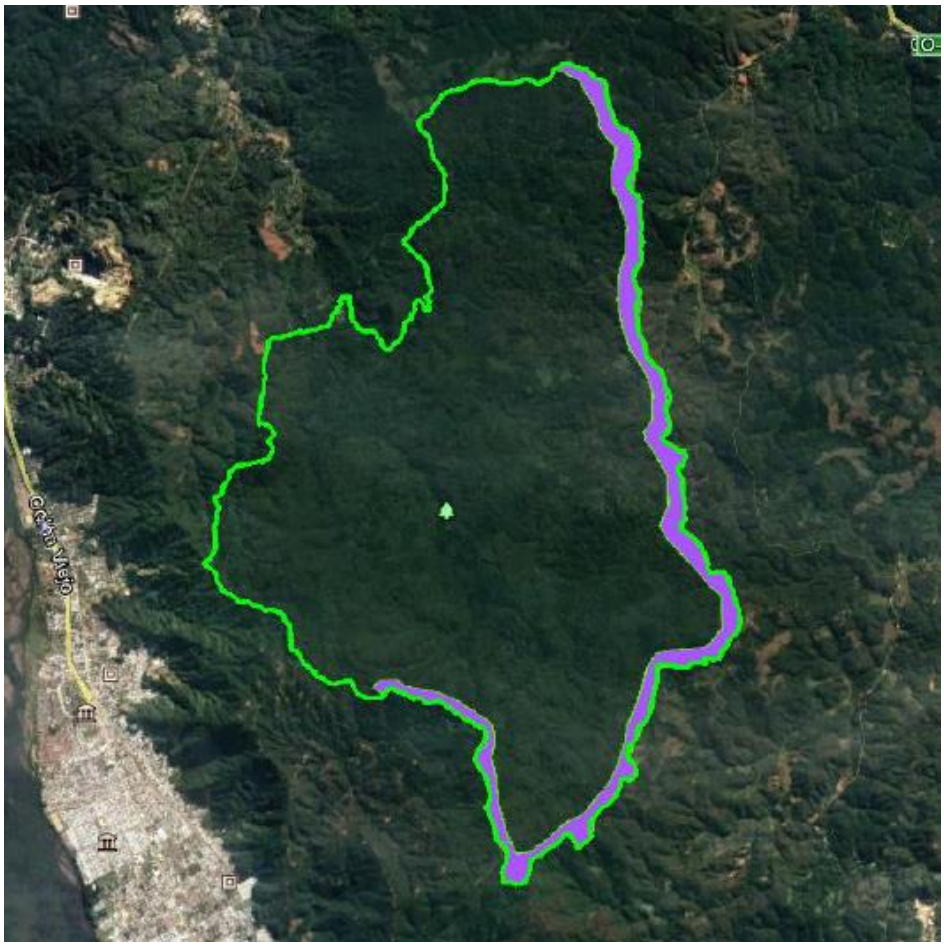


Figura 20. Localización de la superficie afectada por la corta selectiva de bosque nativo ilegal (en color púrpura).

5.3. Presencia de ganado bovino:

Los vecinos de la reserva corresponden en su mayoría a campesinos, que tienen pequeñas propiedades y viven bajo una economía de subsistencia, donde los animales son parte de su patrimonio, pero en general, no tienen tierras suficientes donde los animales puedan comer y el alimento es de un elevado costo. Esto desencadena que los animales entren a la reserva para alimentarse. Los cercos perimetrales son difíciles de mantener y frente al escaso personal para patrullaje de la zona perimetral, es prácticamente imposible evitar el ingreso de animales, principalmente vacunos. Estos generan una serie de efectos negativos sobre el bosque nativo, como el ramoneo de las plántulas de especies arbóreas nativas, las que no logran el reclutamiento necesario para generar las nuevas generaciones de árboles que reemplazarán a los más antiguos, que con el tiempo van cayendo. Asimismo, estos animales generan la compactación del suelo y, por ende, la pérdida de la capacidad de almacenamiento de agua por el suelo del bosque. También destruyen los bordes ribereños, al ingresar a los esteros a tomar agua. Por otro lado, los individuos de ganado bovino, que transitan por zonas aledañas a la reserva, ingresan a través de sus heces, semillas de especies exóticas, que posteriormente colonizan hábitats abiertos del interior de la reserva.

Los resultados del monitoreo con cámaras trampa, realizado por CONAF en otoño de 2018, mostraron que la frecuencia relativa de registros de ganado bovino no fue mayor de un 4%, con una ocupación del 7% en los sitios muestreados al interior de la reserva (Figura 21). Sin embargo, habría que evaluar *a posteriori* la presencia de ganado en las huellas o rutas preexistentes donde usualmente transitan estos animales, ya que el monitoreo de cámaras trampa se realizó en lugares donde no necesariamente existen accesos o rutas.

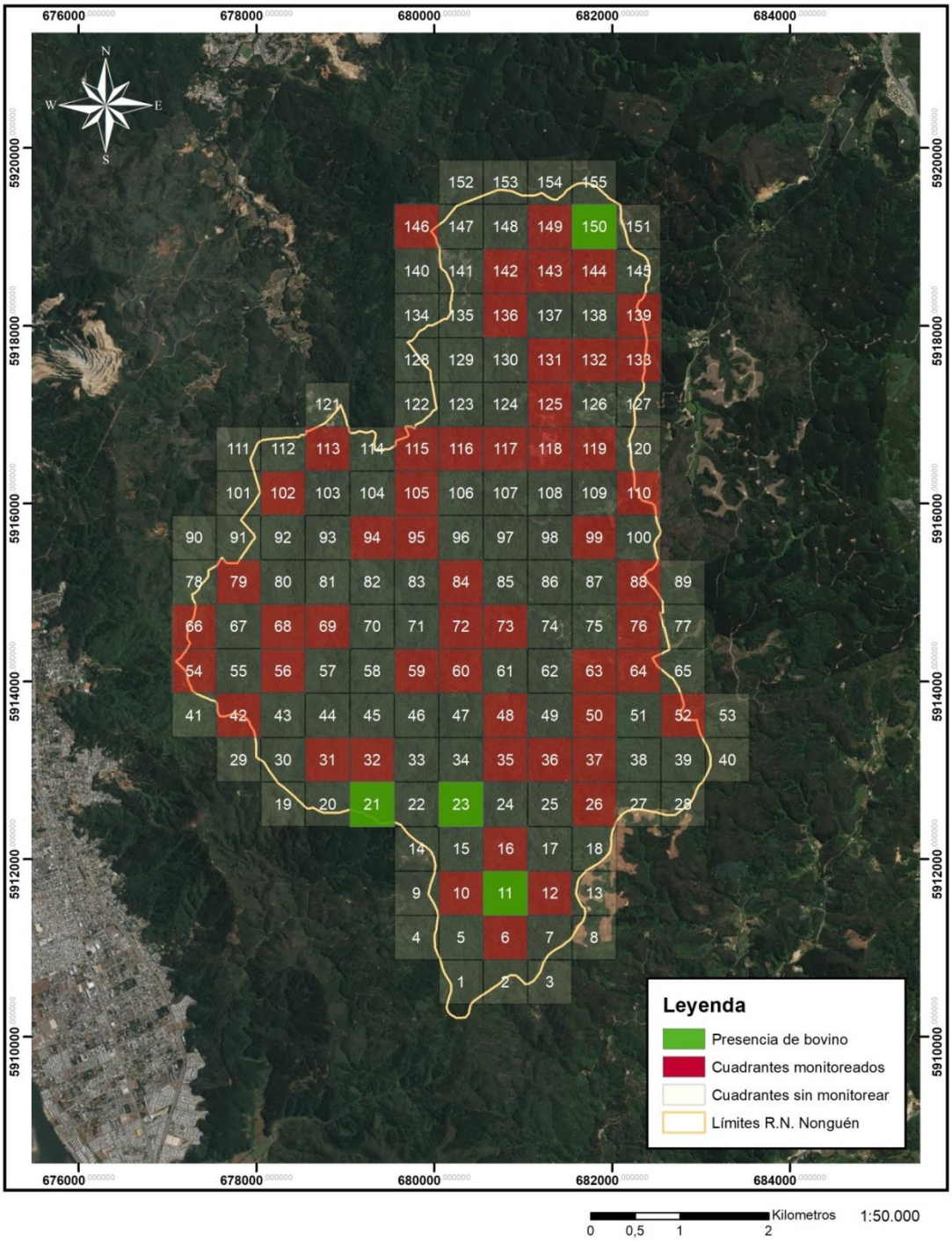


Figura 21. Sitios de presencia de ganado bovino durante el monitoreo realizado en otoño de 2018 en la Reserva Nacional Nonguén.

5.4. Presencia de flora exótica invasora:

La Reserva Nacional Nonguen está rodeada de monocultivos de especies arbóreas exóticas (pino y eucaliptus) y dentro de la Reserva también existen áreas con plantaciones de especies exóticas, así como pequeños fragmentos en el interior del

bosque nativo (ver Figura 5). Tambien se encuentran aromos y álamos, con algunos ejemplares de gran tamaño que dan cuenta de la antigüedad de la presencia de estas especies en la zona, sobre todo en los sitios en donde existe infraestructura para el procesamiento del agua potable. Estas especies exóticas son fuertemente invasoras y colonizan rápidamente los habitats abiertos despues de una perturbación. También colonizan los claros que se forman despues de la caída de árboles antiguos. En los bordes del bosque nativo se produce la muerte de los árboles y estos sitios son colonizados por las especies exóticas. Por ende, las especies exóticas están presentes en toda la reserva en mayor o menor densidad. Aunque el avance de las especies exóticas es lento, estas tienen un gran impacto, reemplazando el bosque nativo a medida que las especies exóticas van colonizando hábitats disponibles. Por ende se requiere de medidas de manejo urgentes, para que las especies exóticas no continuen avanzando y reemplazando al bosque nativo.

5.5. Cambio climático:

Para la costa de Chile se estima un aumento de la temperatura promedio de 1,5 grados Celsius, cifra que va creciendo a medida que se avanza hacia el interior: sobre los dos mil metros de altura, el alza podría llegar a superar los tres grados centígrados. Para Concepción, por ejemplo, si la temperatura mínima en pleno invierno alcanza un promedio de 3,5 grados, hacia 2030 llegará a 4,4 grados, prácticamente un grado más en tan sólo 17 años (CONAMA 2006). Los datos de la Dirección Meteorológica de Chile señalan que, en promedio, actualmente se registran 10 días menos de lluvia que hace 100 años y esta tendencia se acentuará. Dentro de 17 años, la capital de Chile registrará 46 mm menos de agua caída y para 2050 serán 64 mm menos. Los modelos climáticos desarrollados por la Universidad de Chile proyectan que este fenómeno se está acelerando.

Un estudio realizado por la Universidad Austral el año 2007, que analizó información de estaciones meteorológicas entre Concepción y Aysén, documentó una disminución de las precipitaciones de 540 milímetros durante los últimos 71 años en la región de Los Ríos. Pero el análisis de la U. de Chile muestra que bastarán 17 años para que esta zona registre casi 250 mm menos. En la zona centro sur también se presentará otro fenómeno, lloverá más intensamente en cortos períodos de tiempo, lo que impide la infiltración de agua hacia las napas subterráneas, al escurrir más rápido sobre la superficie. Como el agua no se alcanza a absorber, no se acumula en el subsuelo y por ende se mantiene el suelo mas seco, elevando el riesgo de desastres naturales, como los incendios. Todo esto no sólo afecta la disponibilidad de agua para la agricultura, también influye en la disminución de ecosistemas sensibles como el bosque nativo, desplazando hacia el sur climas que hoy caracterizan al Norte Chico y la zona centro sur.

Por otro lado, el aumento de la temperatura a escala global tiene un impacto sobre la temperatura del agua, lo cual afecta a su vez a las especies que habitan los esteros. Si bien este efecto no ha sido cuantificado en la Reserva Nacional Nonguen, es urgente

poder medir esta variable y tomar medidas de restauración de los bordes ribereños para mantener una cobertura arbórea que regule la temperatura.

5.6. Extracción de agua y/o alteración de su dinámica:

En la Reserva Nacional Nonguen existen tres embalses que datan del año 1911, desde donde se obtiene el agua potable, la que posteriormente es comercializada por la empresa ESSBIO S.A. Esta empresa realiza faenas de limpieza de los embalses una vez al año, lo que genera una alta carga de sedimento que vierte río abajo. Potencialmente, estos sedimentos disminuyen la concentración de oxígeno en el agua y, con ello se ven amenazados todos los seres vivos que dependen de este hábitat. Por otra parte, las faenas forestales y la presencia de caminos en la cabecera de la cuenca podrían generar una fuente permanente de sedimentos a los causes de los esteros, que es importante cuantificar.

5.7. Presencia de fauna exótica invasora (salmónideos):

Se han descritos tres especies exóticas de peces que presentan una alta abundancia en los esteros de la cabecera de la cuenca del Estero Nonguen. Estas especies exóticas, en particular la trucha común (*Salmo trutta*) son especies depredadoras de los peces nativos de menor tamaño y por otra parte, compiten por el alimento con las especies nativas, varias de ellas en Peligro de Extinción.

La presencia de especies introducidas que son depredadoras de las especies nativas, junto con la competencia por el alimento, determinaría que las especies nativas se vean altamente amenazadas por las especies introducidas y por ende requiere que sean tratadas mediante estrategias de control y erradicación de las especies exóticas, junto con la reintroducción de las especies nativas en la zona de mayor calidad ambiental ubicada en la cabecera de la cuenca.

5.8. Presencia de perros y gatos:

Considerando que la Reserva se encuentra en una zona densamente poblada y cuenta con un buen acceso desde la ciudad de Concepción, propiende a que personas abandonen sus mascotas en el camino a la reserva. Por otra parte, también ocurre que los vecinos de la reserva mantienen libres a sus mascotas, las cuales salen de sus predios y recorren libremente caminos, llegando a la reserva. Los animales domésticos, junto con competir por el alimento con otros mamíferos nativos, son a su vez, depredadores y transmisores de enfermedades a la fauna nativa. La Reserva Nacional Nonguen es el único fragmento de bosque nativo de mayor tamaño de la zona, y está inserto en una matriz que presenta una alta perturbación antrópica, por ende el hábitat de estos mesomamíferos se encuentra muy alterado y las condiciones para que estas especies se puedan alimentar y reproducir son altamente adversas. Estas especies se han visto seriamente afectadas por la presencia de fauna doméstica,

principalmente los perros abandonados o aquellos que viven en los predios de los vecinos a la reserva.

Los resultados del monitoreo con cámaras trampa, realizado por CONAF en otoño de 2018, muestra una frecuencia relativa de registros de perros del 12% y una ocupación del 14% de los sitios muestreados (Figura 22). No obstante, se observaron grupos de hasta seis perros en una misma secuencia de fotos.

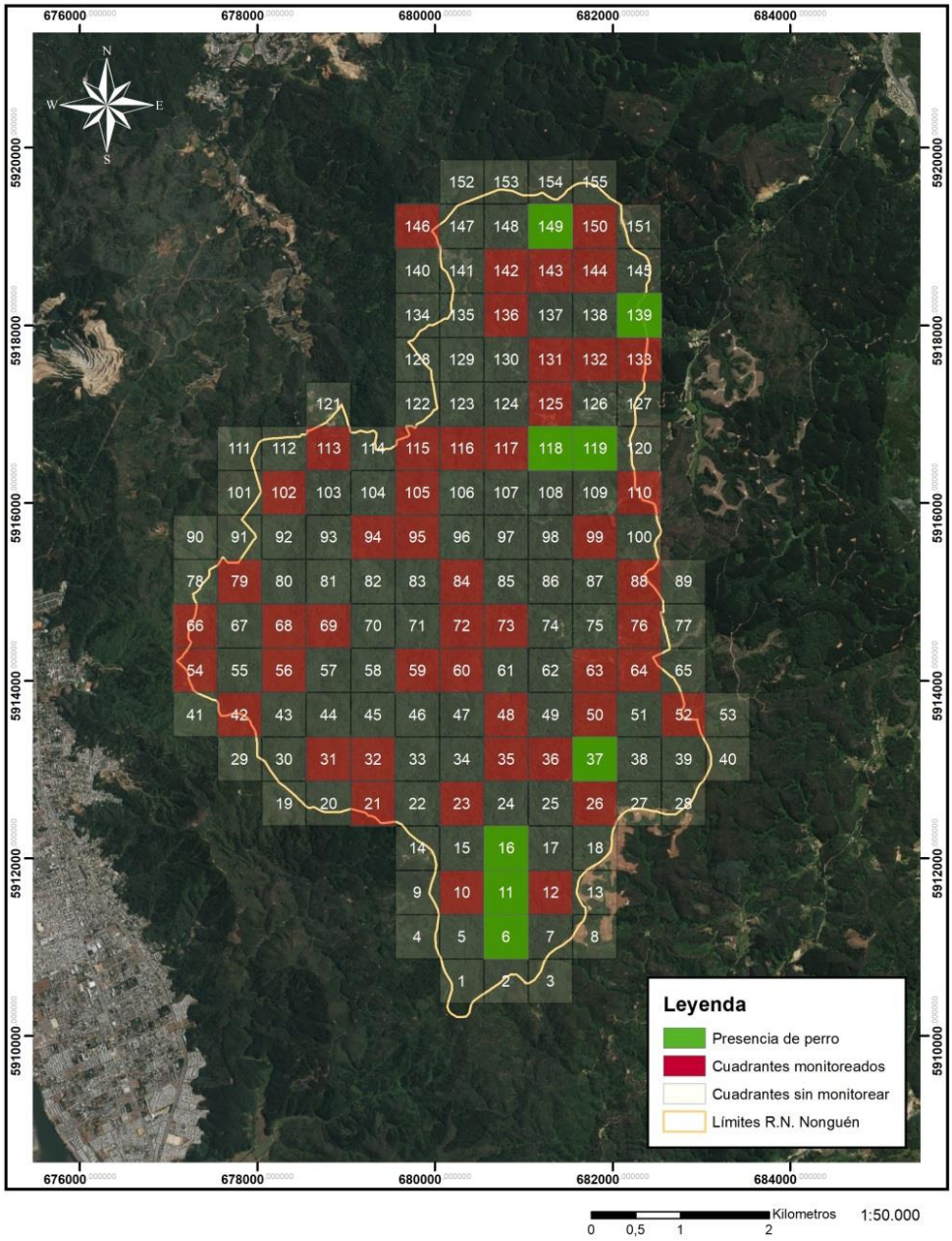


Figura 22. Sitios de presencia de perros durante el monitoreo realizado en otoño de 2018 en la Reserva Nacional Nonguén.

5.9. Sobre carga de turismo en zonas sensibles:

La Reserva Nacional Nonguen está a solo 20 minutos desde el centro de la ciudad de Concepción, con un excelente acceso que determina una alta tasa de visitación, principalmente de origen nacional y como muestra la Figura 23, el número de visitantes, tiene tendencia general al alza anual. La baja de visitas producido en 2017 se debió al cierre temporal de la Reserva debido al crítico periodo de incendios forestales ocurrido entre el la segunda quincena de enero, hasta fines de febrero.

En etapa de alta afluencia de público, el escaso personal de la reserva, determina que muchos de estos visitantes recorran la unidad solos, y por ende el riesgo de que alteren la fauna local es alto. Además, existe escasa información disponible en la recepción de la reserva que permita informar al visitante sobre el valor del patrimonio natural y cultural que existe en la reserva y sobre la importancia de cuidarlo. En general, los visitantes pueden generar contaminación mediante basura, ruidos molestos, remover parte de la flora y fauna que encuentran en sus recorridos. Sin embargo, se han realizado pocos esfuerzos para evaluar el efecto del turismo sobre la vida silvestre de la reserva. Los turistas podrían alterar los ciclos reproductivos y el comportamiento de la vida silvestre que se ve afectada por estos impactos. Tambien pueden ser agentes de introducción de especies exóticas tanto terrestres como acuáticas (Kreag 2001).

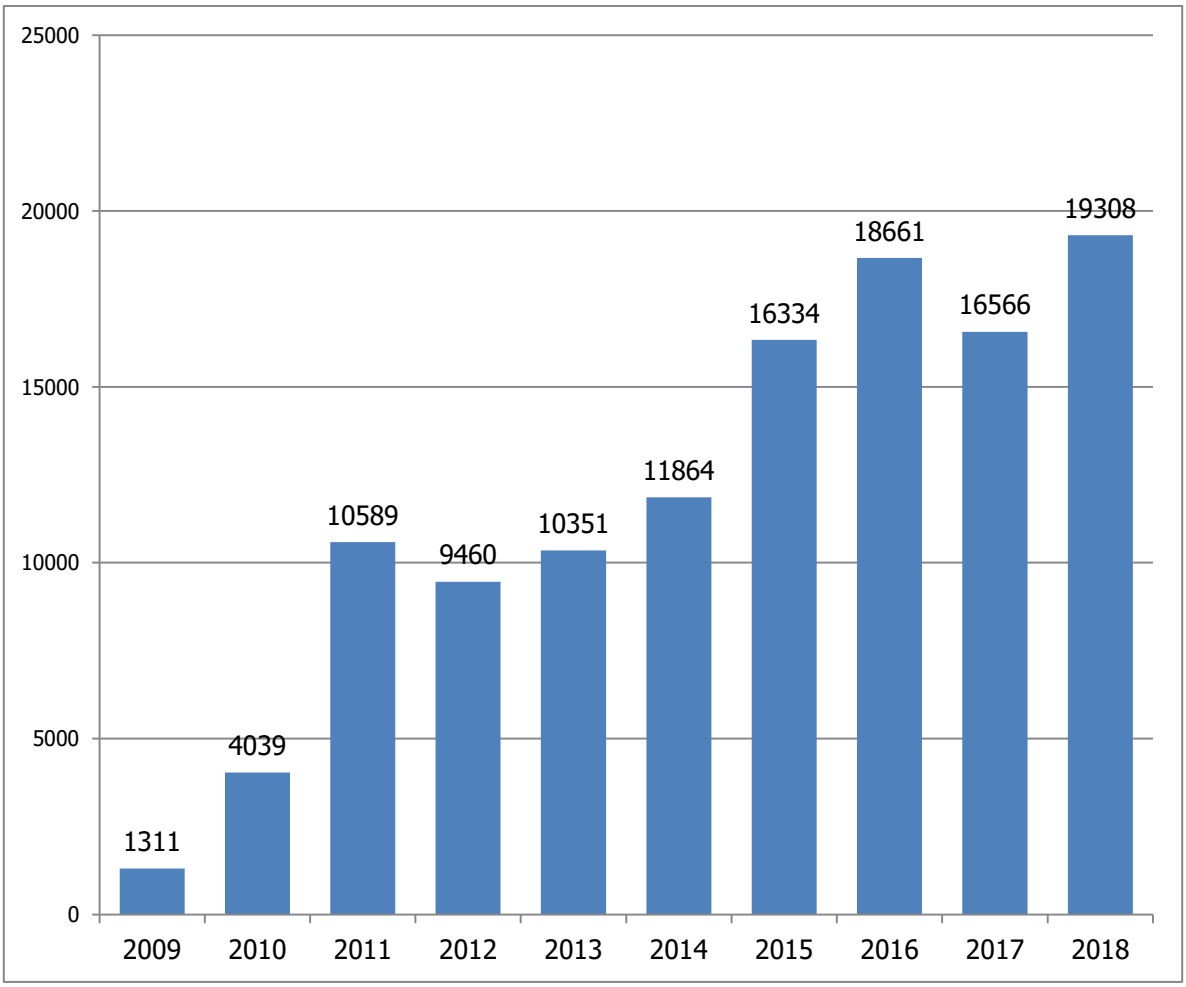


Figura 23. Número de visitantes para la Reserva Nacional Nonguen desde 2009 a 2018.

5.11. Priorización de amenazas.

Para priorizar las amenazas identificadas para la resrva, estas fueron analizadas, desde punto de vista de su Alcance, Gravedad e Irreversibilidad, cuyo resultado entregó un valor a la amenza en relación a su Prioridad. En rigor, aquellas amenazas directas que son calificadas como *Muy Altas* debieran tener prioridad sobre aquellas determinadas como de prioridad *Media* o *Baja*. En este caso, la mayoría de las amenazas son posibles de abordar, pero sin duda una amenaza *Muy Alta* como los incendios forestales y la tala ilegal, son amenazas que requieren de estrategias en donde se involucren múltiples actores para llevarlas a cabo.

Las tablas siguientes muestran el análisis de cada amenaza en relación al Objeto de Conservación **Bosque Caducifolio de Concepción:**

Tabla 23. Alcance para el Objeto de Conservación Bosque Caducifolio de Concepción.

Amenazas	Alcance	Observación
Incendios forestales	Muy Alto	La Reserva Nacional Nonguen está rodeada de una zona densamente poblada y con una extensión continua de plantaciones forestales. Entre los años 2007 y 2017 (10 años) han ocurrido en la zona de amortiguación de la Reserva entre 9 y 46 eventos de incendios. En cada evento se han quemado superficies que fluctuan entre 1 hectárea hasta 2.101 hectáreas, afectando a un total de 2962 hectáreas, superficie mayor a la superficie actual de bosque nativo presente dentro de la Reserva. De estos incendios, 9 han ocurrido dentro de la reserva afectando una superficie total de 140 hectáreas. Existe una alta frecuencia de incendios focalizados principalmente en la zona sur-este, dirección desde donde predominan los vientos de verano. El año 1999 un incendio generado en la zona sur-este de la Reserva afectó 700 hectáreas dentro de la Reserva. Dado estas características, se prevee que en 10 años un 100% de la superficie de bosques nativos dentro la reserva podrían ser afectados por los incendios.
Tala ilegal	Bajo	Los guardaparques indican que se ha detectado corta de árboles dentro de la Reserva, afectando aproximadamente a una zona de 248 hectáreas por el borde sur de la Reserva, que corresponde a un 8% del total de la Reserva.
Presencia de ganado bovino	Bajo	En el monitoreo de otoño con cámnaras trampa su ocupación fue sólo del 7% de los sitios muestreados
Presencia de flora exótica invasora	Muy Alto	Un 13.4% de la Reserva presenta plantaciones con especies arbóreas exóticas y un 3,4% presenta un bosque mixto (nativas y exóticas). Adicionalmente la superficie de bosque nativo renoval (2.452 hectáreas, representando a un 80% de la reserva), presenta en toda su extensión individuos aislados de especies vegetales exóticas invasoras.
Cambio climático	Muy alto	Un estudio publicado por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) (2015) muestran que una sequía extrema (o "Megasequía") ha afectado a Chile entre 2010 y 2015, aumentado un 70% la superficie forestal quemada en la zona centro-sur durante este periodo, mientras que la temporada de incendios se ha extendido a todo el año. En las últimas dos temporadas, el área quemada superó las 100 mil hectáreas en el centro sur de Chile, un hecho sin precedentes en 50 años.

Tabla 24. Gravedad para Objeto de Conservación **Bosque Caducifolio de Concepción**.

Amenazas	Gravedad	Observación
Incendios forestales	Muy alto	Si bien los incendios pueden generar distintas nivel de severidad, como principio precautorio se asume un incendio podría generar una alta severidad. En verano de 1999 se quemaron 700 hectáreas dentro de la Reserva. En 2009 el incendio ocurrido en la Reserva afectó una superficie de 140 hectáreas, donde aproximadamente 70 hectáreas afectaron a bosque nativo con una alta severidad del incendio. En una zona de amortiguación de 4 kilómetros entorno a la Reserva, la superficie afectada alcanza a 2962 hectáreas.
Tala ilegal	Medio	En cada evento de corta ilegal de árboles se extraen entre 5 a 25 individuos, principalmente de Robles entre 30 y 80 cm de DAP. Cada año se registran entre 7 a 10 eventos de corta selectiva dentro de la superficie afectada de la RNN. Con estos datos podemos estimar que cada año se extraen **entre 35 a 250** árboles dentro de las 50 hectáreas

		(1,4 a 5 árboles por hectárea por año), representando un 1.7 % de la densidad de árboles/hectárea cuantificados para algunos sitios en la Reserva, lo que generan graves impactos a la estructura del bosque nativo. En un horizonte de 10 años, podríamos haber disminuido en un 17% la densidad de Robles entre 30 y 80 cm de DAP dentro de la zona afectada.
Presencia de ganado bovino	Bajo	El ganado consume la regeneración, compacta el suelo y dispersa las especies exóticas. Esto detiene la sucesión y no permite el paso de las plántulas al estado juvenil. Las rutas que usan las vacas corresponden a un 15% del alcance.
Presencia de flora exótica invasora	Muy Alto	Cuando el suelo queda disponible, las especies exóticas colonizan un 100% del espacio. Por ejemplo, después de un incendio que afectó 60 hectáreas del sector sureste de la reserva, este sector fue colonizado completamente con Aromo. Otras perturbaciones, tales como corta ilegal, ganado, deslizamientos en masa, generan una pérdida de cobertura arbórea, donde potencialmente las especies invasoras colonizan. Hasta ahora, un 71% del bosque nativo renoval presenta especies exóticas invasoras.
Cambio climático	Muy Alto	El aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones provoca genera un incremento en el riesgo de incendios, muerte de individuos por falta de agua, con severas consecuencias para la biodiversidad de la RNN.

Tabla 25. Tiempo de recuperación para el Objeto de Conservación **Bosque Caducifolio de Concepción.**

Amenaza	Tiempo (años)	Tiempo de recuperación	Observaciones
Incendios forestales	100 años	Muy Alto	Luego de un incendio, para lograr tener la composición, estructura y función de un bosque nativo adulto se requiere al menos de 100 años para que los árboles pioneros alcancen su tamaño máximo.
Tala ilegal	80 años	Alto	Para recuperar un individuo cortado de 80 cm de DAP se requiere al menos de 80 años para que alcance esa dimensión.
Presencia de ganado bovino	5 a 20 años	Medio	Una vez que se extrae el ganado del bosque nativo, los arboles semilleros permiten tener fuente de propágulos que puedan germinar, desarrollar una plántula y luego pasar al estadio de juvenil. Sin embargo el suelo compactado puede tardar más tiempo en recuperarse.
Presencia de flora exótica invasora	50 años	Alto	La erradicación de especies exóticas puede ser difícil de controlar, sobre todo considerando que la RNN se encuentra rodeada de plantaciones comerciales de especies exóticas y otras especies arbóreas muy invasoras, su erradicación puede ser difícil de realizar con constantes intervenciones de manejo. La corta de especies invasoras y reemplazo con especies arbóreas nativas que formen una cobertura que evite la colonización de especies invasoras tardaría al menos 50 años.
Cambio climático	> 1000	Muy Alto	Solomon et al. (2009) sugieren que los efectos del cambio climático son esencialmente irreversibles, incluso si cesaran las emisiones de gases con efecto invernadero.

Las tablas siguientes muestran el análisis de cada amenaza en relación al Objeto de Conservación **Michay araucano-Pitao:**

Tabla 26. Alcance para el Objeto de Conservación **Michay araucano**.

Amenazas	Alcance	Observación
Incendios forestales	Muy Alto	La Reserva Nacional Nonguen está rodeada de una zona densamente poblada y con una extensión continua de plantaciones forestales. Entre los años 2007 y 2017 (10 años) han ocurrido en la zona de amortiguación de la Reserva entre 9 y 46 eventos de incendios. En cada evento se han quemado superficies que fluctuan entre 1 hectárea hasta 2.101 hectáreas, afectando a un total de 2962 hectáreas. De estos incendios, 9 han ocurrido dentro de la reserva afectando una superficie total de 140 hectáreas. Existe una alta frecuencia de incendios focalizados principalmente en la zona sur-este, dirección desde donde predominan los vientos de verano. El año 1999 un incendio generado en la zona sur-este de la Reserva afectó 700 hectáreas dentro de la Reserva. Dado estas características, se prevee que en 10 años un 100% de la superficie de la reserva podrían ser afectada por los incendios.
Presencia de ganado bovino	Bajo	En el monitoreo con cámaras trampa realizado por CONAF en otoño de 2018, muestró una frecuencia relativa de registros de ganado bovino de sólo un 4%, con una ocupación del 7% de los sitios muestreados al interior de la reserva
Presencia de	Alto	Un 13.4% de la Reserva presenta plantaciones con especies arbóreas

flora exótica invasora		exóticas y un 3,4% presenta un bosque mixto (nativas y exóticas). Adicionalmente la superficie de bosque nativo renoval (2.452 hectáreas, representando a un 80% de la reserva), presenta en toda su extensión individuos aislados de especies vegetales exóticas invasoras.
Cambio climático	Muy Alto	Un estudio publicado por el Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2) (2015) muestran que una sequía extrema (o "Megasequía") ha afectado a Chile entre 2010 y 2015 a la zona centro-sur, aumentada en un 70% la superficie forestal quemada durante ese periodo, mientras que la temporada de incendios se ha extendido a todo el año. En las últimas dos temporadas de verano, el área quemada superó las 100 mil hectáreas en el centro sur de Chile, un hecho sin precedentes en 50 años.

Tabla 27. Gravedad para el Objeto de Conservación **Michay araucano-Pitao**.

Amenazas	**Gravedad**	**Observación**
Incendios forestales	Muy alto	Si bien los incendios pueden generar distintas intensidades de fuego, como por ejemplo en el Parque Nacional Torres del Paine, como principio precautorio se asumen una alta severidad.
Presencia de ganado bovino	Bajo	El impacto mecánico del pisoteo, disminuye su probabilidad de pasar a un estado juvenil y adulto.
Especies flora exótica invasora	Medio	El michay es una especie colonizadora y con ella comienza la sucesión del bosque caducifolio. Cuando el suelo queda disponible, michay podría colonizar el 100%. Si están las especies exóticas arbustivas, como ocurre en la mayoría de la superficie de la Reserva, los guardaparques indican que en las áreas potencialmente colonizables el michay puede co-exitir en aproximadamente un 50% del espacio. Por ende, en las nuevas áreas colonizables se reduce su máximo potencial de crecimiento poblacional debido a la presencia de especies invasoras. En zonas con especies arbóreas exóticas el michay tambine se mantiene bajo dosel, al igual que en el bosque nativo. Esto requiere ser cuantificado en terreno.
Cambio climático	Muy Alto	El aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones genera un incremento en el riesgo de incendios, con consecuencias severas para la biodiversidad de la Reserva.

Tabla 28. Tiempo de recuperación para el Objeto de Conservación **Michay araucano-Pitao**.

Amenazas	**Tiempo (años)**	**Tiempo de recuperación**	**Observaciones**
Incendios forestales	<5 años	Bajo	Luego de un incendio, los arbustos nativos podrían colonizar rápidamente los sitios desprovistos de vegetación en ausencia de especies invasoras, alcanzando la cobertura del suelo al menos en 5 años.
Presencia de ganado	<5 años	Bajo	En ausencia de ganado, los arbustos nativos podrían colonizar rápidamente el sotobosque.
Especies flora exótica invasora	<5 años	Bajo	El control y erradicación de especies invasoras en lugares abiertos, permitiría dejar el espacio para que arbustos colonicen y se establezcan en menos de 5 años.
Cambio climático	>1000	Muy Alto	Solomon et al. (2009) sugieren que los efectos del cambio climático son esencialmente irreversibles, incluso si cesaran las emisiones de gases con efecto invernadero.

Las tablas siguientes muestran el análisis de cada amenaza en relación al Objeto de Conservación **Esteros y su biota:**

Tabla 29. Alcance para el Objeto de Conservación **Esteros y su biota**.

Amenazas	Alcance	Observación
Incendios forestales	Muy Alto	La RNN está rodeada de una zona densamente poblada, que presenta todas las temporadas focos de incendio en las zonas aledañas, que ponen en riesgo a un 100% de la superficie de la Reserva. La eliminación de la cobertura de bosque nativo en el borde ribereño pone en riego la calidad de agua que fluye por los esteros (Little et al. 2014).
Tala ilegal	Bajo	La eliminación de la cobertura de bosque nativo en el borde ribereño pone en riego la calidad de agua que fluye por los esteros (Little 2014). A pesar de que la extracción ilegal de árboles ocurre en un sector acotado (2% de la superficie de Bosque Nativo), los suelos de la Reserva presentan una alta fragilidad a la pérdida de bosque nativo y por ende la extracción de individuos generan procesos de erosión y una alta carga de sedimentos a los esteros.
Presencia de ganado bovino	Bajo	Los esteros cubren un total de 15 % del área. Los esteros dentro del 40% donde ocurren las vacas, corresponden al 4,8 %. Los guardaparques han registrado al menos 30 bebederos.
Especies de fauna exóticos invasora (salmonideos)	Muy Alto	En capturas de peces realizadas en el estero Nonguen se registraron cuatro especies de peces nativos cuyas abundancias suman 10.3 individuos por microcuenca (31%) y se registraron dos especies invasoras con 7.1 y 15.5 individuos por microcuenca (68%).
Cambio global	Muy Alto	Se estima un aumento promedio de 1,5 grados para la costa de Chile. Si la temperatura mínima en pleno invierno en Concepción alcanza un promedio de 3,5 grados, hacia 2030 llegará a 4,4 grados, prácticamente un grado más en tan sólo 17 años (Informe Universidad de Chile). Esto sumado a la menor precipitación, generaría menores caudales para todos los esteros que nacen en las Microcuencas de la Reserva Nacional Nonguen, con efectos más drásticos para aquellas microcuencas que están cubiertas por plantaciones con especies exóticas (León et al. 2017).
Extracción de agua y/o alteración de su dinámica	Alto	En cuatro microcuencas de las seis que alimentan al estero Nonguen (66%), presentan infraestructura para la toma de agua. Se requiere del dragado de las represas una vez al año, sedimentos que son vertidos aguas abajo de la toma de agua. No se ha cuantificado la carga de sedimentos que genera cada uno de estos eventos de dragado.

Tabla 30. Gravedad para el Objeto de Conservación **Esteros y su biota**.

Amenazas	Gravedad	Observación
Incendios forestales	Muy Alto	Si bien los incendios pueden generar distintas intensidades de fuego, como por ejemplo en el Parque Nacional Torres del Paine, como principio precautorio se asumen una alta severidad, sobre todo si afecta al borde ribereño donde los eventos de erosión pueden afectar a la calidad de las aguas.
Tala ilegal	Bajo	La corta de árboles selectiva afecta a un 2% del bosque nativo. La corta de árboles en el borde ribereño aumenta las tasas de erosión y sedimentación hacia los ríos.
Presencia de ganado bovino	Bajo	Los bebederos son sitios dispersos donde el ganado accede al agua del estero, pero no se usan intensivamente.
Especies de fauna exóticos invasora (salmonideos)	Muy Alto	Los peces invasores son depredadores y consumen a todos los peces nativos. Adicionalmente compiten con ellos por el alimento y el hábitat (Habit et al. 2003), disminuyendo su abundancia drásticamente en la zona de ritron de las microcuencas.
Cambio climático	Muy Alto	El 100% de los esteros se verá afectado por una disminución en los caudales debido a una disminución en las precipitaciones y aumento de la Temperatura.
Extracción de agua y/o alteración de su dinámica	Alto	Existen especies de peces nativos sensibles al aumento de sedimentos en el Estero Nonguen. De acuerdo al estudio de (cita), las especies nativas responden diferencialmente a los sedimentos. De las ocho especies nativas, tres de ellas (37,5%) no recuperaron sus abundancias poblacionales durante el periodo de estudio (cita).

Tabla 31. Tiempo de recuperación para el Objeto de Conservación **Esteros y su biota**.

Amenazas	Tiempo (años)	Tiempo de recuperación	Observaciones
Incendios forestales	5-10 años	Medio	En un plazo breve y con acciones de manejo se podría recuperar la cobertura arbustiva en el borde ribereño.
Tala ilegal	5 años	Bajo	En un plazo breve y con acciones de manejo se podría recuperar la cobertura arbustiva en los sitios de corta selectiva ubicados en el borde ribereño.
Presencia de ganado bovino	<5 años	Bajo	En un plazo breve y con acciones de manejo se podría recuperar la cobertura arbustiva en los sitios que son utilizados como bebederos de ganado ubicados en el borde ribereño.
Presencia de fauna exótica invasora (salmónideos)	5-20 años	Medio	Si se eliminaran las especies exóticas aguas arriba de los embalses (4 de los 6 esteros de la reserva) y las especies nativas se reintrodujeran, se recuperarían entre 5 a 20 años.
Cambio climático	>1000	Muy Alto	Solomon et al. (2009) sugieren que los efectos del cambio climático son esencialmente irreversibles, incluso si cesaran las emisiones de gases con efecto invernadero.
Cambio climático	5 años	Bajo	Si se cambian las prácticas de manejo de sedimentos de las empresa sanitaria, los peces resilientes podrían volver a colonizar los esteros en al menos una temporada (cita). Los peces sensibles deberían re-introducirse.

Las tablas siguientes muestran el análisis de cada amenaza en relación al Objeto de Conservación **Mesomamíferos:**

Tabla 32. Alcance para el Objeto de Conservación **Mesomamíferos**.

Amenazas	Alcance	Observación
Incendios forestales	Muy Alto	Los eventos de fuego generan daños en los mesomamíferos y su hábitat. La Reserva en toda su extensión presenta un riesgo permanente de incendios, que dañarían su hábitat y a los mesomamíferos.
Presencia de perros y gatos	Medio	En el monitoreo con cámaras trampa de 2018, la presencia de perros alcanzó el 14% de la superficie de la Reserva.
Sobre carga de turismo en zonas sensibles	Bajo	Los senderos para visitantes se distribuyen en un 10% de la superficie de la Reserva.

Tabla 33. Gravedad para Objeto de Conservación **Mesomamíferos**.

Amenazas	Gravedad	Observación
Incendios forestales	Muy Alto	Si el incendio afecta el 100% del área es probable que un 100% de los mamíferos sean calcinados y desaparezca la población local de la especie.
Presencia de perros y gatos	Muy Alto	Estudios en los bosques del sur de Chile muestran que la probabilidad de que un perro ataque a un pudu una vez que se encuentran ambos en el mismo lugar es de un 87.5%. Excluyendo los casos en que personas intervienen para salvar a un pudu, la probabilidad de muerte del pudu durante el ataque es de un 50.0%. No se registraron datos para otras especies de mesomamíferos (Silva-Rodriguez y Sieving, 2012). Donde existen los perros, no se registran pudu. Como existen los perros en 60%, se asume que en esta superficie no se encuentra el pudu.
Sobre carga de turismo en zonas sensibles	Bajo	Los turistas generan diversos impactos negativos sobre la vida silvestre, tales como alteraciones en los ciclos reproductivos y el comportamiento (Kreag 2001). Sin embargo, no se ha estudiado el efecto de los visitantes en la fauna de la RNN. En otros parques los turistas alimentan a los zorros, generando un cambio de comportamiento de dependencia con el ser humano para su alimentación, pero en general esto ocurre en solo unos pocos individuos. En las reserva ocurre como maximo en 5 individuos al año.

Tabla 34. Tiempo de recuperación para Objeto de Conservación **Mesomamíferos**.

Amenazas	Tiempo (años)	Tiempo de recuperación	Observaciones
Incendios forestales	>15	Medio	La pérdida de las poblaciones podría recuperarse mediante eventos de reintroducción, sin embargo son de alto costo y baja probabilidad de éxito. Por ejemplo, programas de reintroduccion de guanacos en el PN Fray Jorge tardó 15 años.
Presencia de perros y gatos	>15 años	Medio	Se requiere de un cambio de conductas de las personas con respecto a la tenencia responsable de mascotas, procesos que toman a lo menos 20 años.

Sobre carga de turismo en zonas sensibles	>5 años	Bajo	Se requiere de educación ambiental para mejorar el comportamiento de respeto con la fauna silvestre en los senderos del parque, procesos sociales que pueden durar al menos 5 años.

Tabla 35. Calificación global para todas las amenazas en relación a los Objetos de Conservación.

Amenazas \ Objetos	Mesomamíferos (Pudú-zorro-guiña)	Bosque nativo caducifolio de concepción	Esteros y su biota	Michay Araucano-Pitao	Calificación de amenazas
Incendios forestales	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Alto	Muy alto
Cambio climático		Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Presencia de fauna exótica invasora (salmónidos)			Muy alto		Alto
Presencia de flora exótica invasora		Muy alto		Bajo	Alto
Presencia de perros y gatos	Medio				Bajo
Sobrecarga de turismo en zonas sensibles	Bajo	Bajo			Bajo
Extracción de agua y/o alteración de su dinámica			Medio		Bajo
Presencia de ganado bovino		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Tala ilegal		Bajo	Bajo		Bajo
	Alto	**Muy alto**	**Muy alto**	**Alto**	**Muy alto**

En paralelo, y para comparar resultados durante el taller organizado por el equipo de soporte, se realizó un Análisis de Amenazas para los cuatro Objetos de Conservación Biológica a través de una Evaluación Relativa (Tabla 36). Esta se desarrolla entre los expertos del área protegida y se asigna valores de importancia relativa entre cada una de las amenazas. En base a esta metodología, la priorización final de las amenazas se muestra en la Tabla 37.

Tabla 36. Calificación de las amenazas a los Objetos de Conservación Biológica utilizando el método de Evaluación Relativa.

AMENAZA	ALCANCE	SEVERIDAD	URGENCIA	PUNTAJE TOTAL	Ranqueo de prioridad
1) Incendios forestales	7	10+	10+	27	1º
2) Tala ilegal	3	9	9	21	4º
3) Presencia de ganado bovino	6	4	5	15	6º
4) Presencia de flora exótica invasora	9	8	7	24	2º
5) Cambio climático	10+	3	2	15	6º
6) Extracción de agua y/o alteración de su dinámica	4	5	6	15	6º
7) Presencia de fauna exótica invasora (salmonideos)	5	7	4	16	5º
8) Presencia de perros y gatos	8	6	8	22	3º
9) Sobrecarga de turistas en zonas sensibles	2	2	3	7	7º

Tabla 37. Priorización de amenazas para los Objetos de Conservación Biológica.

AMENAZA	Ranqueo de prioridad
Incendios forestales en la reserva y su área de influencia	1º
Presencia de flora exótica invasora	2º
Presencia de perros y gatos	3º
Tala ilegal	4º
Presencia de fauna exótica invasora (salmonideos)	5º
Extracción de agua y/o alteración de su dinámica	6º
Presencia de ganado bovino	6º
Calentamiento global	6º
Sobrecarga de turistas en zonas sensibles	7º
Caza ilegal	8º

FASE 6. Completar el análisis situacional.

El Análisis de Situación permite entender el contexto del área protegida de una manera integral, incorporando los componentes de biodiversidad, culturales y sociales. Esta etapa facilita el entendimiento común entre los miembros del equipo sobre las relaciones entre los objetos de conservación, sus amenazas directas y sus factores contribuyentes (amenazas indirectas y oportunidades). Este análisis de situación guiará las decisiones de manejo, aspectos que luego se abordarán en la etapa de desarrollo de estrategias (Fase 7).

Esta fase comprende la identificación de los Objetos de Bienestar Humano y el desarrollo de modelos conceptuales.

6.1. Identificación de Objetos de Bienestar Humano.

Los Objetos de Bienestar Humano corresponden a elementos de bienestar humano que son afectados por el estado de uno o más objetos de conservación y sobre los cuales el área protegida decide enfocar parte de su trabajo. Los Objetos de Bienestar Humano se vinculan con los objetos de conservación por medio de los servicios ecosistémicos. Los servicios ecosistémicos son "los beneficios que personas obtienen de los ecosistemas" (Millenium Ecosystem Assesment 2003). Estos incluyen servicios de provisión, regulación, culturales y de soporte.

Los Objetos de Bienestar humano fueron identificados durante el primer taller del equipo de Planificación Ampliado, donde los asistentes respondieron a la pregunta ¿Cuáles son los beneficios para la sociedad de la Reserva Nacional Nonguen? Las respuestas de los asistentes se muestran en la Tabla 38.

A partir de estas respuestas, se seleccionaron aquellos que corresponden a servicios ecosistémicos que son:

1) Provisión de agua.
2) Provisión de Recursos genéticos.
3) Purificación de agua.
4) Sentido de identidad y pertenencia.
5) Refugio espiritual.
6) Educacional.
7) Recreacional.

Estos servicios aportan a la seguridad alimentaria, la salud mental, el ocio y a la identidad local. Los servicios ecosistémicos pueden ser relacionados a los objetos de conservación que proveen de estos servicios y a su vez con los Objetos de Bienestar Humano (Figura 24).

Tabla 38. Respuestas a la pregunta ¿Por qué es importante que se conserve la biodiversidad protegida en este Parque Nacional para usted, su familia, la sociedad ó las futuras generaciones?, realizada en el primer taller del Equipo de Planificación Ampliado.

	Respuestas
1	Para las futuras generaciones. Por todos los elementos que contiene, en especial **el agua**. Es vida.
2	Es el último bosque nativo con una alta continuidad geográfica en la provincia. Una isla biológica de vital importancia para la Provincia.
3	Porque somos parte de la biodiversidad como hombres y mujeres y debemos conservarla para preservar nuestra existencia.
4	Reserva de **diversidad genética**
5	Vida
6	Para preservar la vida.
7	Generar **sentido de pertenencia**.
8	Patrimonio cultural.
9	**Conocer** nuestro último refugio de biodiversidad metropolitano
10	Para **enseña**r a respetar la naturaleza
11	Porque es uno de los pocos **espacios vivos y verdes** en una región cada vez más oscura y monótona.
12	Porque como especie defendemos de estos **espacios naturales** para reproducir la vida.
13	Porque soy biodiverso. Somos polvo de estrellas organizadas por la fuerza de la *Pachamama*.
14	Debería ser un derecho y un deber
15	Porque no debemos ser egoístas. Debemos compartir esta maravilla.
16	Es una **fuente vital** considerando nuestra biodiversidad y no se puede visibilizar como un ente apartado, si hacerlo parte de nuestro existir.
17	**Necesidad vital** e interdependencia en la diversidad
18	Es un espacio natural único que genera **vida, aprendizaje, salud y bienestar**.
19	Por su singularidad
20	Porque forma parte de nuestra vida y somos parte de este gran ecosistema.
21	Porque es **vida** única e irrepetible.
22	La biodiversidad crea experiencias, genera conocimientos y fomenta el respeto.
23	Porque desde este lugar se conservan recursos naturales de características únicas además de ser una gran **reserva de agua dulce**, el cual es un recurso escaso.
24	Porque es un **pulmón verde** de nuestra ciudad, además de parte de nuestro patrimonio regional.
25	Porque **es de todos**, hay que cuidarla para que las nuevas generaciones la disfruten también.
26	**Educar** a la juventud para conservar el bosque de la reserva.
27	Para preservar la vida en la tierra.
28	Preservación de la vida
29	Porque es un **refugio espiritual** y nos conecta con la *Pachamama* (*Ñuque mapu*).
30	Porque es nuestro legado para futuras generaciones
31	Amor a la naturaleza. Respeto y orgullo de nuestras raíces de nuestra casa.
32	Es nuestra responsabilidad cuidar el patrimonio.

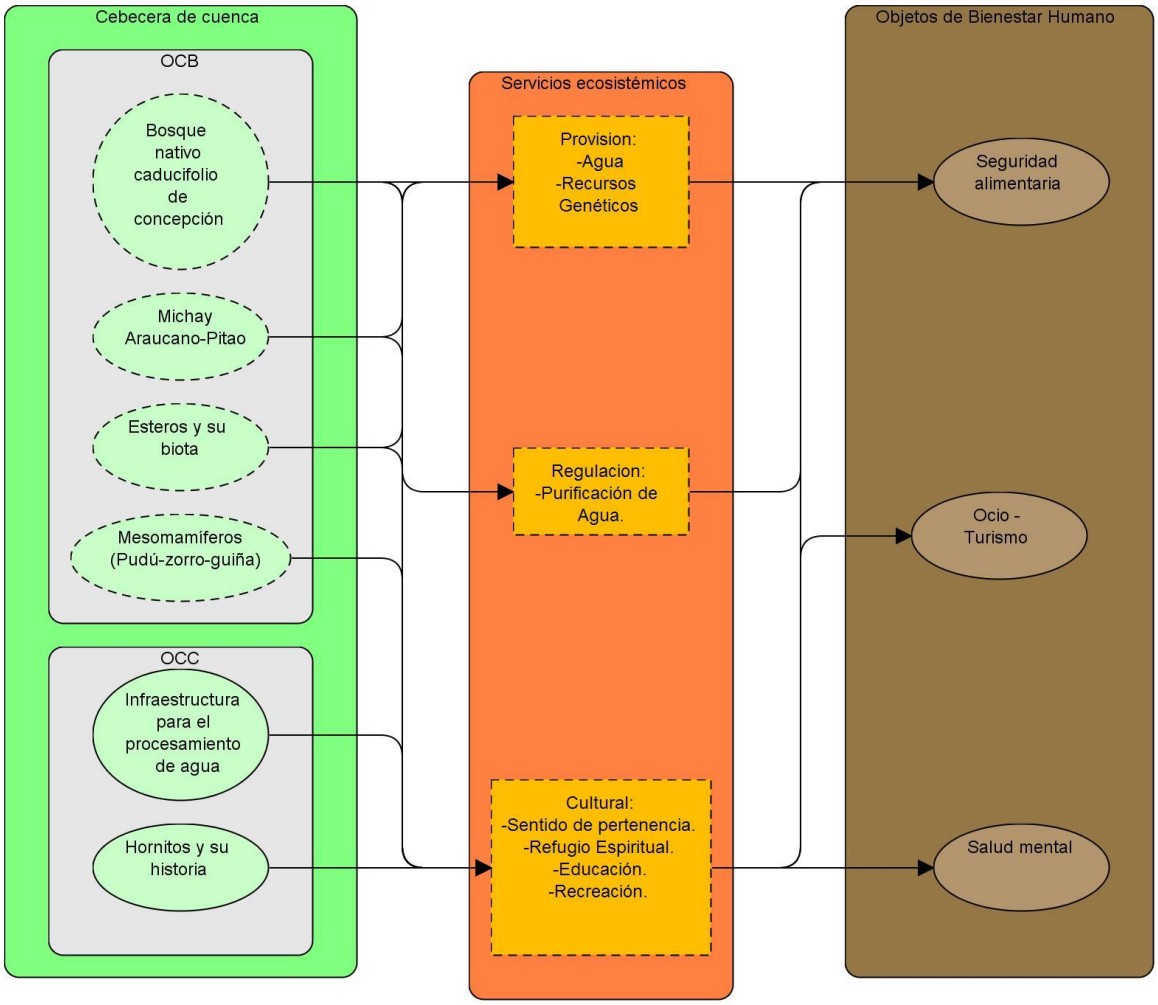


Figura 24. Objetos de bienestar humano asociado a los servicios ecosistémicos que proveen los Objetos de Conservación Biológica.

6.2. Desarrollo de Modelos Conceptuales

A continuación se presenta el modelo conceptual de la Reserva Nacional Nonguen, en el cual se observa para cada Objeto de Conservación sus amenazas directas e indirectas. Estas fueron identificadas en los talleres realizados con el Equipo Núcleo y posteriormente en el taller realizado con el Equipo de Planificación Ampliado. Una vez que las amenazas directas fueron identificadas, se procedió a identificar los factores que causan aquellas amenazas (o amenazas indirectas) y desde donde serán diseñadas las estrategias para poder abordarlas y disminuir las amenazas a los objetos de conservación.

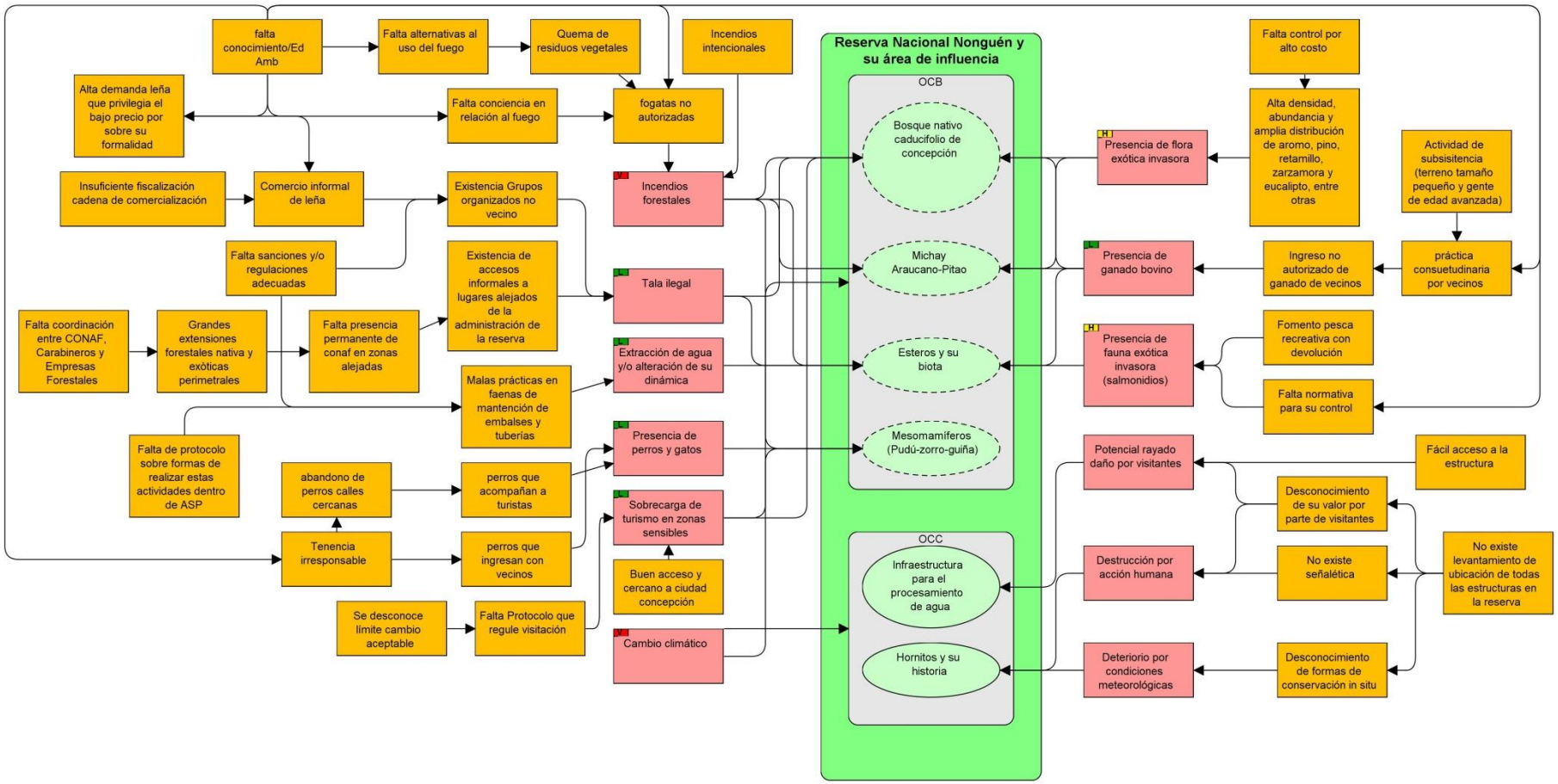


Figura 25. Modelo conceptual de la Reserva Nacional Nonguen.

FASE 7. Revisar y documentar aspectos claves de la etapa n°1

Durante esta etapa se revisaron e hicieron los ajustes necesarios a cada una de las fases anteriores. El respaldo de cada etapa se encuentra en los anexos.

FASE 8. Desarrollar objetivos, estrategias, cadenas de resultados, metas y actividades.

8.1. Objetivos generales transversales:

Conservar la diversidad biológica y cultural de la Reserva, mediante la reducción de amenazas, restauración y/o recuperación de los objetos de conservación y el aumento de la protección efectiva

Mantener y/o aumentar el bienestar de las comunidades locales y los visitantes mediante la gestión participativa de la Reserva

8.2. Objetivos de Manejo

Estos son los objetivos a largo plazo definidos para los Objetos de Conservación Biológicos y Culturales de la Reserva Nacional Nonguen (Tabla 39), los que fueron definidos por el Equipo Núcleo en base a los indicadores trabajados en el Análisis de Viabilidad, presentados en este documento en la sección previa.

Tabla 39. Objetos de Conservación Biológicos y culturales y sus respectivos objetivos especificos, trabajados y definidos en conjunto durante las sesiones de trabajo del Equipo Núcleo.

Objeto de Conservación	Objetivo
Bosque Caducifolio de Concepción	Al año 2030 la superficie de bosque nativo se mantiene igual a la descrita para el año 2018
Michay Araucano -Pitao	Al año 2030 la presencia michay asociada a los cuadrantes de monitoreo se mantiene igual y la regeneración de pitao es mayor a la descrita en la línea base
Esteros y su biota	Al año 2030, se mantiene la buena calidad del agua al interior de la Reserva
	Al año 2030, se mantiene la población de cangrejitos en la Reserva
	Al año 2030, la proporción de peces nativos se mantiene igual o mayor a la descrita en la línea base
Mesomamíferos	Al año 2030, la riqueza de mesomamíferos y la abundancia de las especies de güiña, zorro culpeo y pudú se mantienen o aumentan en relación a la descrita en 2018
Infraestructura para el procesamiento de agua	Al año 2030, la infraestructura de captación de agua se mantiene en buenas condiciones

potable	
Hornillos y su historia	El año 2030, se mantiene por lo menos una muestra de hornillos en buenas condiciones
	El año 2030, se ha realizado difusión sobre la historia humana asociada a los hornillos

8.3. Estrategias, cadenas de resultados, metas y actividades.

En base al modelo conceptual expuesto anteriormente, se identificaron los factores a intervenir y las posibles estrategias a implementar. Una estrategia es un grupo de acciones o actividades con un enfoque común que trabajan en conjunto para alcanzar los objetivos y metas planteadas (CMP 2007). Las estrategias y sus respectivas actividades se identificaron en dos instancias, durantes las sesiones del Equipo Núcleo de Planificación, y durante el taller realizado el 13 de julio con el Equipo de Planificación Ampliado. Así, se definieron Estrategias y actividades para mitigar o controlar cada amenaza y cumplir la Meta definida para cada una de ellas (Tabla 40).

Tabla 40. Metas definidas para disminuir las amenazas en la Reserva Nacional Nonguen.

Amenaza	**Metas**
Incendios Forestales	Al año 2030, se reduce la frecuencia y superficie afectada por incendios forestales.
Tala ilegal	Al año 2030, se reducen los eventos de tala de bosque y el área basal afectada disminuye en un 30% en relación a la actual.
Presencia de EEI flora	Al año 2030, se reduce la presencia y abundancia de EEI en la reserva.
Sobrecarga de turismo en zonas sensibles	Al año 2030, no existe visitación no regulada en la reserva.
Extracción de agua y/o alteración de su dinámica	Al año 2030, se reduce la cantidad de sedimentos en los esterios en un 70%.
Presencia de ganado	Al año 2030, se reduce la abundancia de ganado en la reserva en al menos un 50%.
Presencia de perros	Al año 2030, la abundancia de perros disminuye en al menos un 50%.
Presencia de peces exóticos	Al año 2030, la relación de peces exóticos en la reserva mantiene o reduce.

Con el objetivo de contar con una buena coordinación entre los diferentes instrumentos institucionales, se utilizaron 10 de las 12 estrategias y sus respectivas subestrategias definidas por la Corporación para los Planes Operativos Anuales (tabla 41), durante las sesiones del Equipo Núcleo de Planificación y durante los talleres realizados con el Equipo de Planificación Ampliado A continuación se detallan las cadenas de resultados asociados a las estrategias y actividades definidas para disminuir cada amenaza.

Tabla 41. Estrategias y subestrategias para amenazas en general definidas por CONAF y utilizadas en el presente Plan de Manejo.

ESTRATEGIAS	SUB ESTRATEGIAS
1. Protección de tierra y agua	1.1 Protección del sitio o Área
	1.2 Protección de recursos y del hábitat
2. Manejo de tierras y agua	2.1 Manejo del sitio o área
	2.2 Control de especies invasoras o problemáticas
	2.3 Restauración del hábitat y de los procesos naturales
	2.4 Control de incendios forestales
3. Manejo de especies y recursos culturales	3.1 Manejo de especies
	3.2 Recuperación de especies
	3.3 Reintroducción de especies
	3.4 Conservación ex-situ
	3.5 Restauración de recursos culturales
4. Educación y Sensibilización	4.1 Educación formal e informal
	4.2 Concientización y comunicación
5. Leyes y Políticas	5.1 Legislación
	5.2 Políticas y reglamentos
	5.3 Estándares y códigos del sector privado
	5.4 Fiscalización y control
6. Sustento, economía y otros incentivos	6.1 Empresas vinculadas y alternativas de sustento
	6.2 Sustitución
	6.3 Fuerzas del mercado
	6.4 Pagos por conservación
	6.5 Valores no monetarios
7. Formación de capacidad interna y externa	7.1 Desarrollo institucional y de la sociedad civil
	7.2 Desarrollo de alianzas y asociaciones
	7.3 Finanzas de la conservación
	7.4 Capacitación
8. Planificación	8.1 Elaboración o Actualización Planes de Uso Público
	8.2 Elaboración o Actualización Planes de Conservación
	8.3 Elaboración o Actualización Planes de Manejo
9. Investigación	9.1 Desarrollo de investigación
	9.1 Incentivos para la investigación
10. Puesta en valor de recursos culturales	10.1 Registro escrito y audiovisual
	10.2 Animación sociocultural
	10.3 Musealización
11. Uso Público	11.1 Construcción, mantención y reparación de Infraestructura y Señalética
	11.2 Gestión de concesiones
	11.3 Accesibilidad Universal e Inclusión social
	11.4 Medidas administrativas
12. Vinculación Comunitaria	12.1 Consejos Consultivos
	12.2 Cuentas Públicas
	12.3 Eventos con la comunidad
	12.4 Voluntariado
	12.5 Convenios de Asociatividad

A continuación se detallan las cadenas de resultados asociados a cada estrategia:

Estrategias para la amenaza Incendios Forestales:

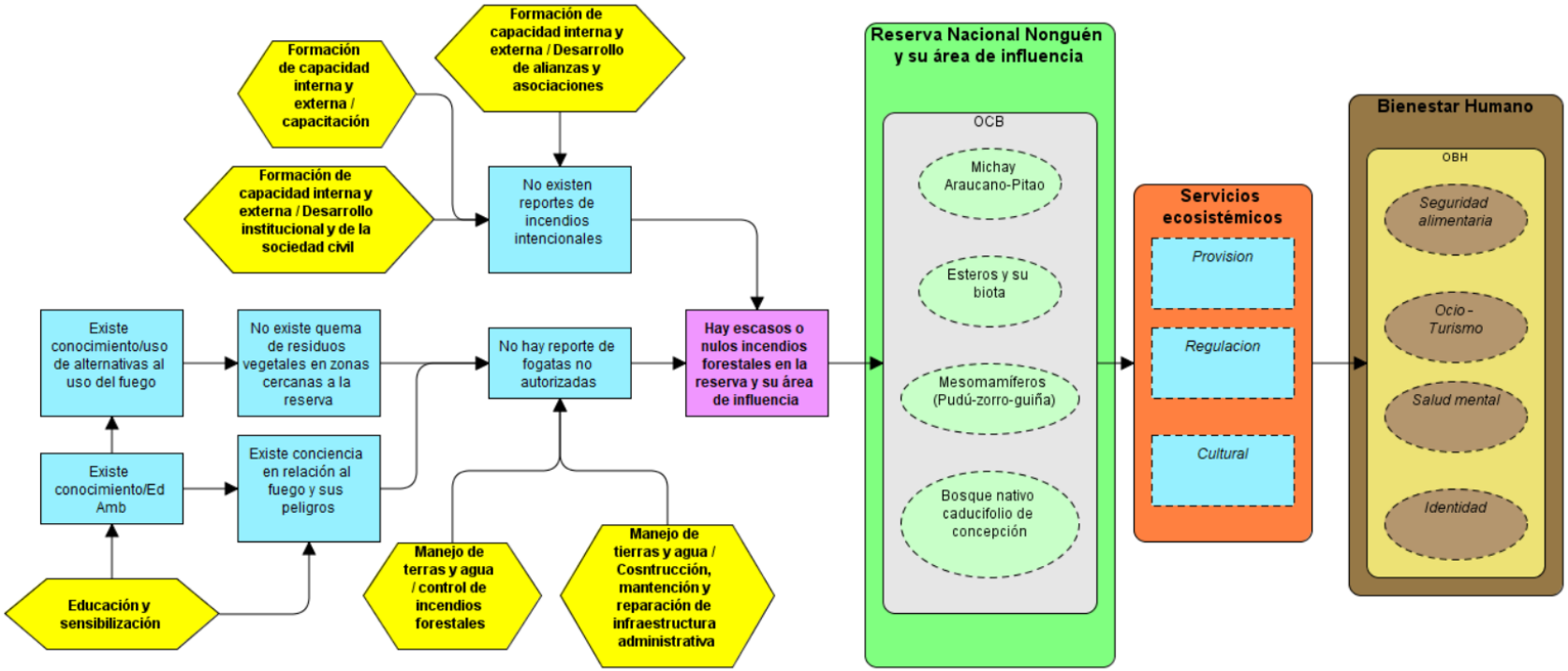


Figura 26. Cadenas de Resultados para “Incendios forestales dentro de la Reserva y en su área de amortiguación”.

Tabla 42. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Incendios forestales dentro de la Reserva" y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
2. Manejo de tierras y agua	2.4 Control de incendios forestales	Actualizar anualmente con DEPRIF los Planes de contingencia y de protección contra incendios forestales	Operaciones	Plan Actualizado	ASP+DEPRIF+PREVENSION DE RIESGO+ACHS+ OTROS.
		Contar con adecuado sistema de radiotelecomunicaciones y realizar patrullajes preventivos por incendios fuera de horario de atención de visitantes	Operaciones	Reubicación de Antena y horas extras para patrullajes preventivos	ASP + DASP+GASP
		Promover la instalación de una brigada en un punto estrategico en la reserva.	Operaciones	Brigada Instalada	DEPRIF + DASP
		Reunion anual estratégica en la unidad con los jefes de brigada	Operaciones	Acta	ASP + DEPRIF
		Realizar anualmente mantención y limpieza de caminos internos y perimetrales para la prevención de incendios	Operaciones	Fotos	ASP + DEPRIF + DASP
	2.5 Construcción, mantención y reparación de infraestructura administrativa	Gestionar la habilitacion de tres helipistas y una piscina de acumulaciòn de agua en la reserva	Uso Público	Fotos	DEPRIF + ASP
		Diseñar e implementar señalética que indique prohibición de uso del fuego en el ASP y exponga los problemas ecológicos que acarrean esta amenaza	Uso Público	Fotos	ASP

4. Educación y Sensibilización	4. Educación y Sensibilización	Elaborar Plan de Educación Ambiental para la reserva que incluya actividades de concientización dentro y fuera de ella.	Uso Público	Documento programa	ASP + DASP
		Reforzar medidas preventivas de incendios con la comunidad aledaña al ASP	Uso Público	Fotografias y nomina de asistentes a charla	ASP+DEPRIF
	4.2 Sensibilización y comunicación	Elaborar e implementar campaña de difusión en radios comunitarias, canales locales y medios digitales	Uso Público	Documento programa	ASP + DEPRIF
7. Formación de capacidad interna y externa	7.1 Desarrollo institucional y de la sociedad civil	Incorporar a personal de la RNN en el Plan de Emergencia comunal de los tres Municipios relacionadas con el ASP	Vinculación y Desarrollo Local	acta reuniones	DEPRIFF + ASP
	7.2 Desarrollo de alianzas y asociaciones (Socios estratégicos)	Generar convenio con Municipios para apoyo en la habilitación y limpieza de caminos de acceso a la reserva con maquinaria	Vinculación y Desarrollo Local	Convenio	ASP + DASP
		Coordinar con empresas forestales la prevención y combate de incendios aledaños a la RNN y desarrollar una estrategia común de control	Vinculación y Desarrollo Local	Actas de reuniones de trabajo	ASP + DASP + Forestal Arauco+vecinos
	7.4 Capacitación	Capacitar a GP para reporte opertivo de focos de incendios	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	fotos	DEPRIFF + ASP
		Participar en capacitaciones que realiza DEPRIF a personal de las Municipalidades en el contexto del COE	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	Lista de asistencia	DEPRIFF + ASP

Estrategias para la amenaza Tala Ilegal:

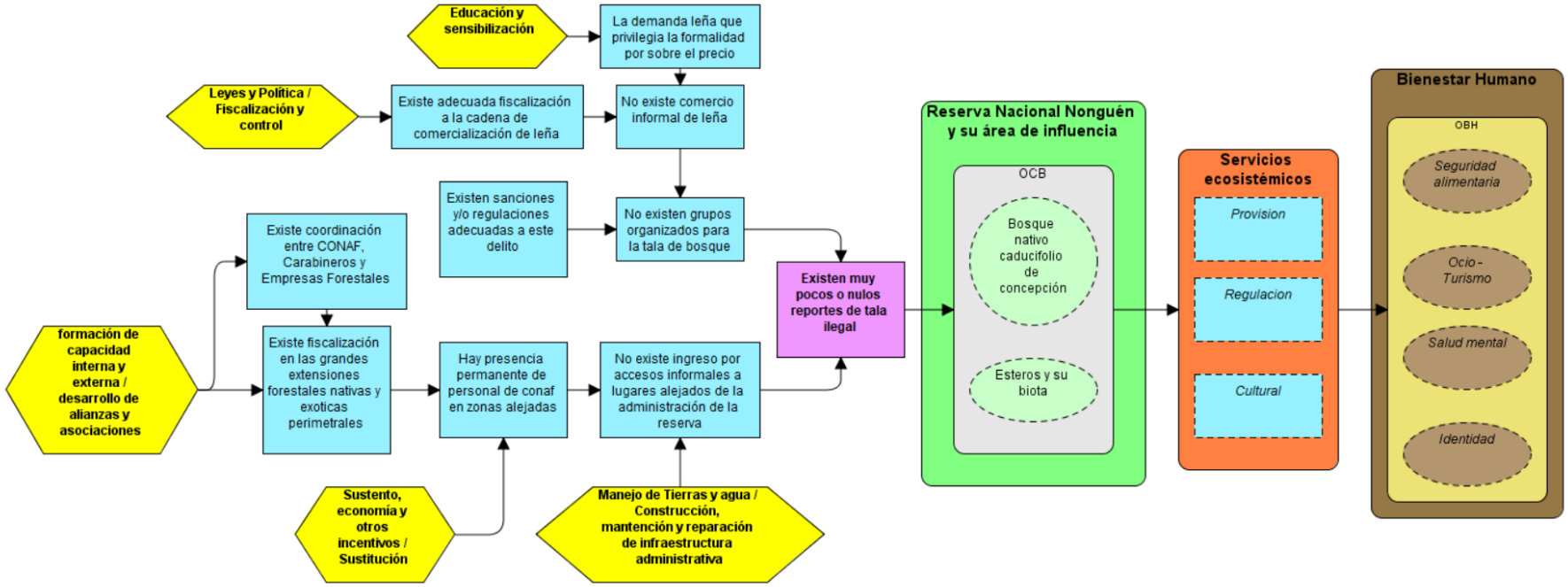


Figura 27. Cadena de Resultados para Tala Ilegal de bosque nativo.

Tabla 43. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Tala ilegal de bosque nativo"**,** dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	**Sub-estrategia**	**Actividad**	**Programa de Manejo**	**Fuente de Cumplimiento**	**Responsable**
2. Manejo de tierras y agua	2.5 Construcción, mantención y reparación de infraestructura administrativa	Diseñar e implementar señalética que indique legislación vigente sobre corta de bosque nativo, así como los problemas ecológicos que acarrea esta amenaza	Uso Público	Fotos	ASP
4. Educación y Sensibilización	4. Educación y Sensibilización	Elaborar Plan de Educación Ambiental para la reserva que incluya actividades de concientización dentro y fuera de ella.	Uso Público	Documento programa	ASP + DASP
	4.2 Sensibilización y comunicación	Elaborar y aplicar campaña de difusión en radios comunitarias, canales locales y medios digitales, sobre efectos corta ilegal	Uso Público	Documento programa	ASP + DEPRIF
5.Leyes y Política	5.4 Fiscalización y control	Realizar alianza con Carabineros, PDI y DEFF para apoyar patrullajes nocturnos de fiscalización por corta ilegal	Operaciones	Fotos informes y bitacora	ASP+DEFF+CARABINEROS

6. Sustento, economía y otros incentivos	6.2 Sustitución	Potenciar la actividad ecoturística en el sector sur de la reserva (Hualqui), una vez construido el acceso en esta zona, para así bajar la presión por corta ilegal	Operaciones	Acta de reuniones Conaf y Municipio	ASP+MUNICIPALIDAD DE HUALQUI.
7. Formación de capacidad interna y externa	7.2 Desarrollo de alianzas y asociaciones (Socios estratégicos)	Incorporar personal de la RNN en la Mesa de Fiscalizacion Forestal	Vinculación y Desarrollo Local	aistencia de reuniones	DEFF + ASP
		Acordar un protocolo para canalizar la información y apoyar la gestion del DEF al momento de realizar denuncias por cortas en la Unidad	Vinculación y Desarrollo Local	Protocolo elaborado	DEFF + ASP
		Coordinar con empresas forestales aledañas a la reserva, una estrategia común de prevención y control de corta ilegal	Vinculación y Desarrollo Local	Reuniones de trabajo	ASP + DASP + Forestal Arauco+vecinos

Estrategias para la amenaza Ganado Bovino:

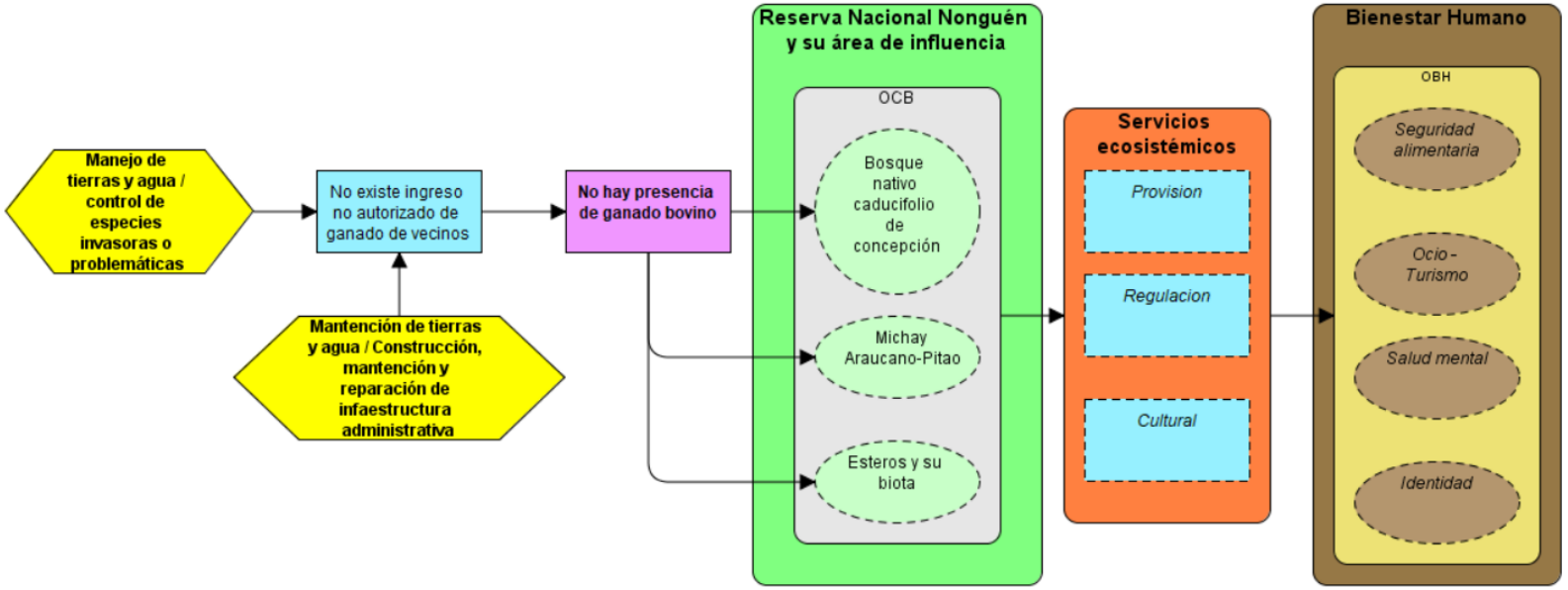


Figura 28. Cadena de Resultados para la amenaza Presencia de Ganado.

Tabla 44. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Presencia de Ganado", dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
2. Manejo de tierras y agua	2.2 Control de especies invasoras o problemáticas	Elaborar e implementar un Plan de control del ganado que ingresan a la reserva, identificando propietarios, ubicación de los predios y cuantificación del número de animales.	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	Plan elaborado Informe anual de plan ejecutado	ASP + DASP
	2.5 Construcción, mantención y reparación de infraestructura administrativa	Fortalecer cierre perimetral para control de amenazas en general, especialmente para ganado	Uso Público	Fotos	ASP + DASP
		Implementar puestos de control en los limites de la reserva en los sectores de Hualqui, Palomares y Chiguayante, especialmente para el control de ganado	Uso Público	Fotos	ASP+DASP+Unidad de Estudio

Estrategias para la amenaza Flora Exótica Invasora:

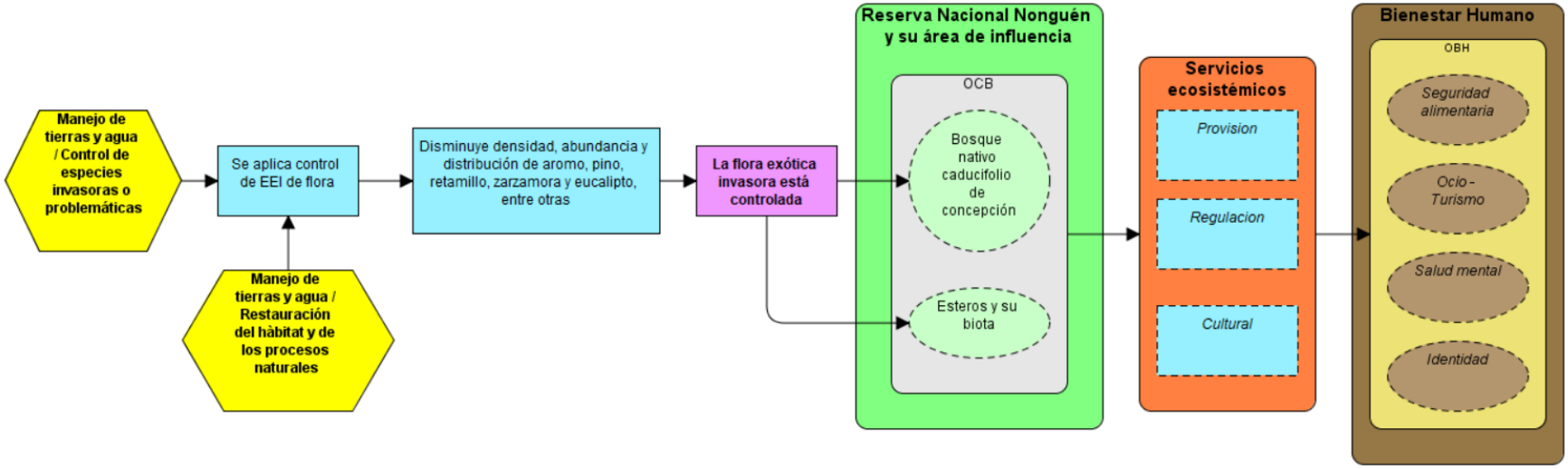


Figura 29. Cadena de Resultados para Presencia de Especies vegetales exóticas invasoras.

Tabla 45. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Especies vegetales exóticas invasoras", dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
2. Manejo de tierras y agua	2.2 Control de especies invasoras o problemáticas	Elaborar e implementar un Plan de control de EEI de flora, que incluya zonas más urgentes o priorizadas por nueva colonización	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	Plan elaborado Informe anual de plan ejecutado	ASP + DASP+GASP
	2.3 Restauración del hábitat y de los procesos naturales	Elaborar e implementar un Plan de Restauración, que incluya colecta de semillas de especies nativas pioneras y acompañantes, para tener un banco de germoplasma para una futura reforestación	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	Informe de diagnóstico	ASP + DASP

Estrategias para la amenaza “Extracción de agua y alteración de su dinámica”:

Figura 30. Cadena de resultados para Extracción de agua y/o alteración de su dinámica.

Tabla 46. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Extracción de agua y/o alteración de su dinámica", dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
1. Protección de tierra y agua	1.2 Protección de recursos y del hábitat	Coordinar con ESSBBIO que se mantenga un caudal ecológico en los esteros todo el año y que incorpore conductos de escapes, para darle conectividad al cauce y al libre tránsito de las especies acuáticas	Manejo de recursos	Acta reuniones	ASP
		Mejorar los procesos de limpieza de embalses para mantener la calidad del agua	Manejo de recursos	Acta reuniones	ASP
9. Investigación	9.1 Desarrollo de investigación	Evaluar si los embalses o su dragado afectan a los peces nativos y al cangrejito tigre	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	tesis/ investigación	ASP + DASP

Estrategia asociada a la amenaza Peces Exóticos Invasores:

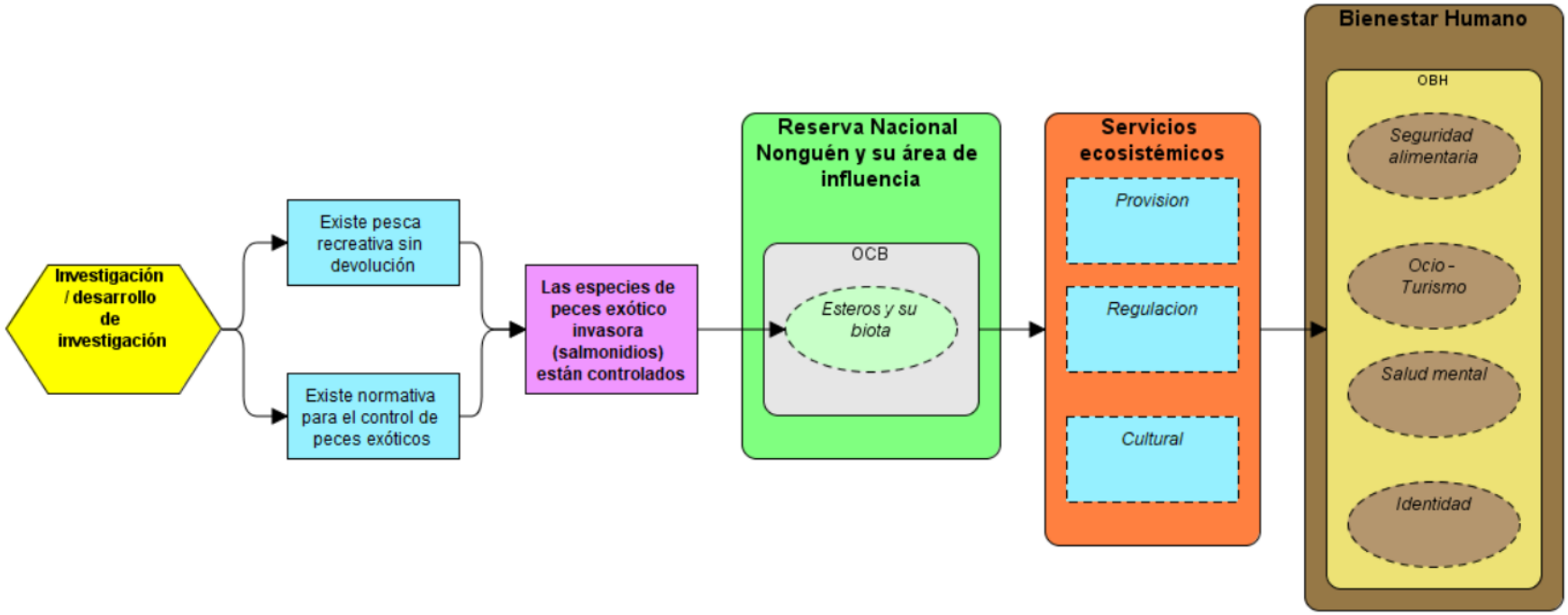


Figura 31. Cadena de Resultados Presencia de especies de peces exóticos.

Tabla 47. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Presencia de especies de peces exóticos", dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
9. Investigación	9.1 Desarrollo de investigación	Evaluar factibilidad de control de peces exóticos	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	tesis/investigación	ASP + DASP
		Estudiar el efecto de especies exóticas de peces sobre peces nativos y cangrejitos	Gestión de la Biodiversidad y los Recursos Culturales	tesis/investigación	ASP + DASP

Estrategia para la amenaza Presencia de perros y gatos:

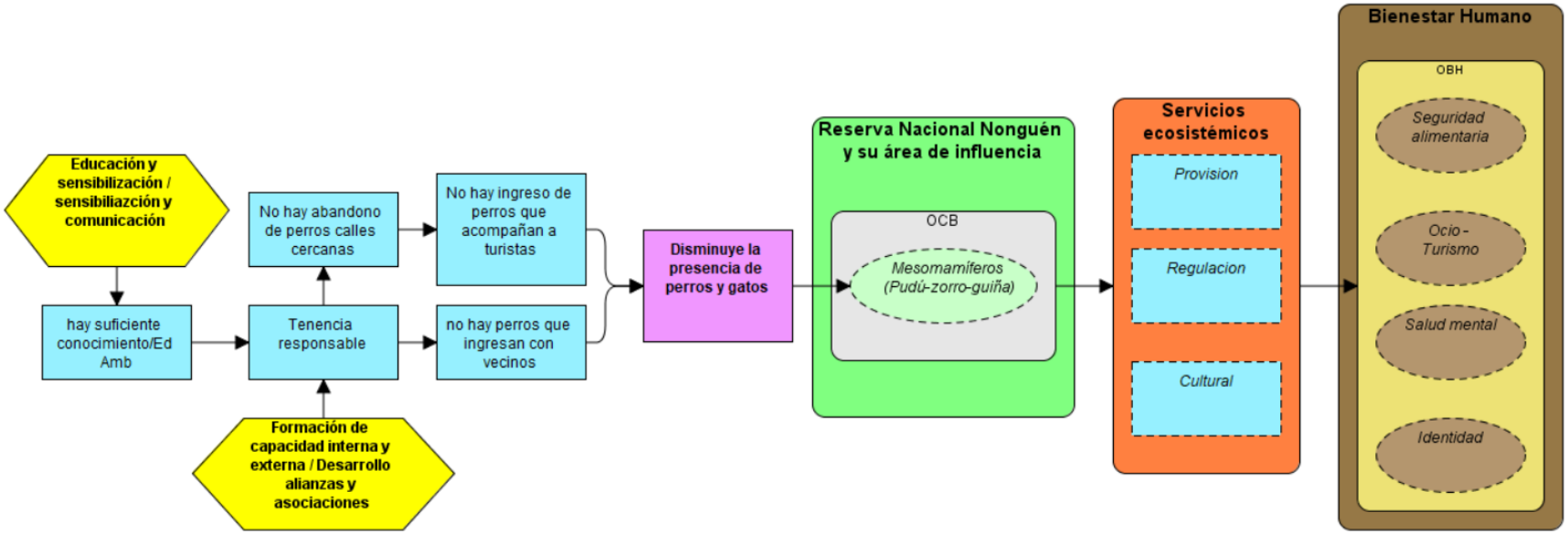


Figura 32. Cadena de resultados para Presencia de perros y gatos domésticos.

Tabla 48. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Presencia de perros y gatos domésticos", dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
4. Educación y Sensibilización	4. Educación y Sensibilización	Elaborar y aplicar Plan de Educación Ambiental para la reserva que incluya actividades de concientización dentro y fuera de ella.	Uso Público	Documento programa	ASP + DASP
	4.2 Sensibilización y comunicación	Elaborar y aplicar campaña de difusión en radios comunitarias, canales locales y medios digitales, sobre efectos de la tenencia irresponsable.	Uso Público	Documento programa	ASP + DEPRIF
7. Formación de capacidad interna y externa	7.2 Desarrollo de alianzas y asociaciones (Socios estratégicos)	Promover trabajo colaborativo con universidades y Municipios para realizar campañas de tenencia responsable y de esterilización de mascotas en zonas aledañas a la reserva	Vinculación y Desarrollo Local	fotos y actas de reuniones	ASP +DASP

Estrategias para la amenaza Sobrecarga de turistas en zonas sensibles

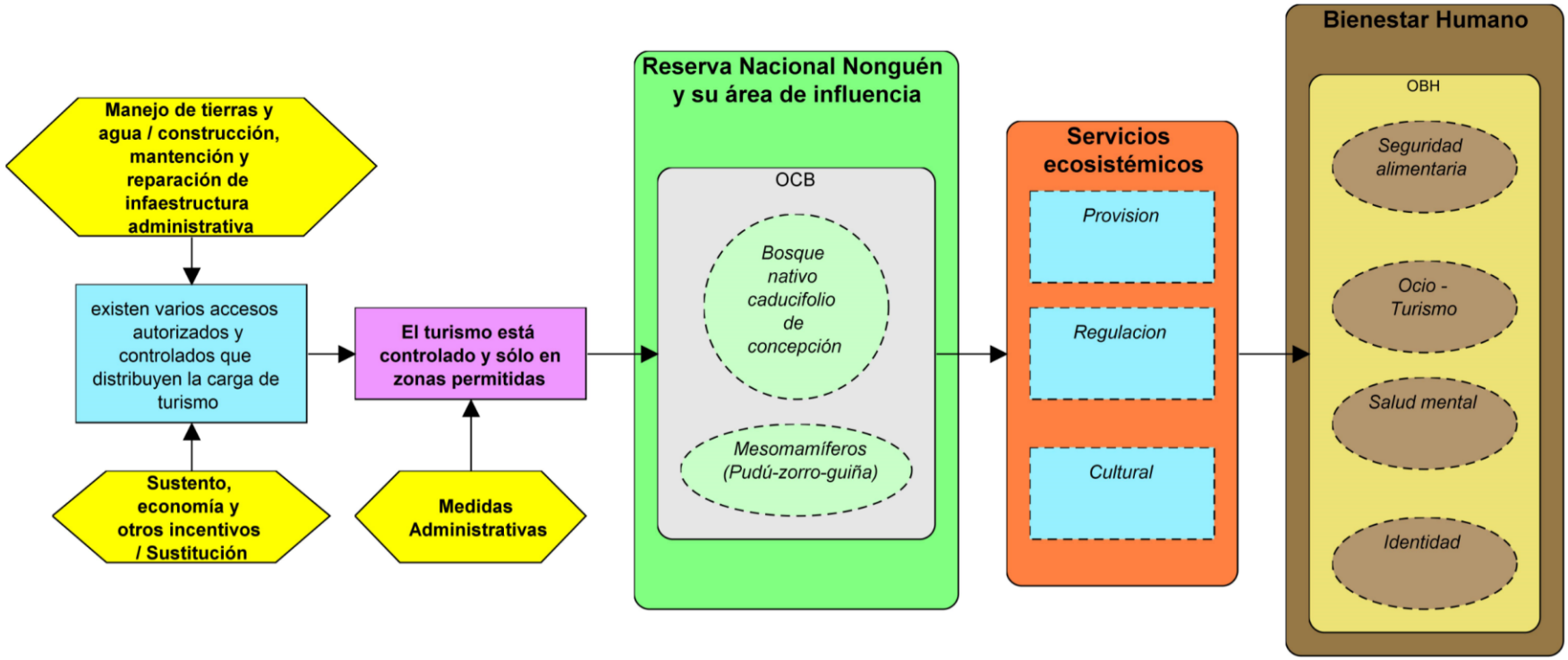


Figura 33. Cadena de Resultados Sobrecarga de turistas en zonas sensibles.

Tabla 49. Plan de acción por Estrategia para la amenaza "Sobrecarga de turistas en zonas sensibles", dentro de la Reserva y en su área de amortiguación, desarrolladas por Equipo Núcleo.

Estrategia General	Sub-estrategia	Actividad	Programa de Manejo	Fuente de Cumplimiento	Responsable
2. Manejo de tierras y agua	2.5 Construcción, mantención y reparación de infraestructura administrativa	Contar con puestos de control en los limites de la reserva en los sectores de Hualqui, Palomares y Chiguayante, especialente para control de turismo no regulado	Uso Público	Fotos	ASP+DASP+ Unidad de Estudio
6. Sustento, economía y otros incentivos	6.2 Sustitución	Generar instancias entre CONAF y Municipio de Hualqui para fomentar que exista ecoturismo en el sector sur de la reserva una vez construido el acceso en esta zona	Operaciones	Acta de reuniones Conaf y Municipio	ASP+Municipalidadde Hualqui
11. Úso Público	11.3 Medidas administrativas	Evaluación de la capacidad de carga e implementación de medidas administrativas tendientes a regular el uso público, mediante la medición periódica del límite de cambio aceptable en las zonas mas sensibles.	Uso Público	Resolución de aplicación de medidas administrativas	ASP + DASP

FASE 9. Realizar análisis de usos y zonificación.

9.1. Usos actuales y potenciales

Esta sección está orientada a analizar las potencialidades del área silvestre, evaluar las actuales actividades que en ella se realizan y su compatibilidad con potenciales usos, con miras a la zonificación del área

Los insumos para elaborar los usos potenciales, se obtuvieron en el último Taller de Planificación Ampliado, donde los asistentes propusieron diferentes actividades a realizar en la Reserva Nacional Nonguen. Luego, en las sesiones del Equipo Núcleo, se analizaron los usos potenciales (Figura 34) propuestos por el Equipo de Planificación Ampliado, a través de la Matriz de Compatibilidad (Tabla 50), producto que definió los usos permitidos en la reserva, reflejados en la propuesta final de zonificación (Figura 35).

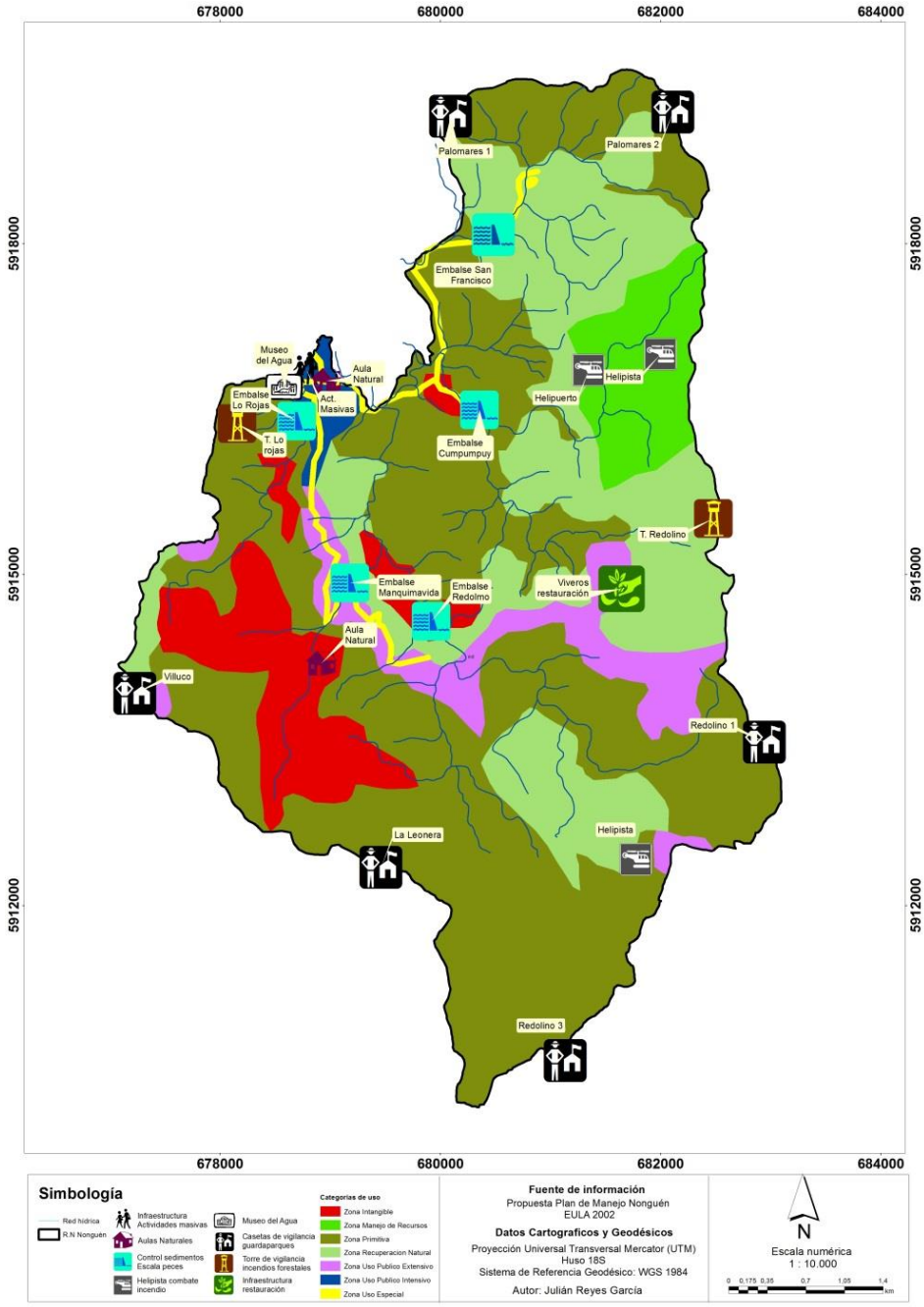


Figura 34. Cartografía de los usos potenciales que proponen los integrantes del Equipo de Planificación Ampliado consensuados con el Equipo Núcleo de CONAF.

Tabla 50. Matriz de Compatibilidad de usos potenciales en la reserva Nacional Nonguen

		Compatibilidad con objetivo de manejo	Compatibilidad con otros usos	Compatibilidad con la gestión del ASP	Calificación final
Usos potenciales	**Detalle**				
Torres de observación de focos de incendios	Se proponen 2 para prevención de incendios				**COMPATIBLE**
Helipistas/ helipuertos	3 helipista				**COMPATIBLE**
Aula naturales	Ejemplo de restauración/naturaleza				**COMPATIBLE**
Vivero	De plantas del lugar				**COMPATIBLE**
Museo del agua	Como parte del Centro de Información Ambiental			Es infraestructura privada, cuya gestión depende de un tercero	**COMPATIBLE CON RESTRICCIONES**
Ampliación red senderos	se duplicaría la red de senderos			Depende de capacidad de gestión y disponibilidad de recursos anuales	**COMPATIBLE CON RESTRICCIONES**
Aumentar área de meriendas	Contruir más zonas de meriendas (al menos dos más)			Depende de capacidad de gestión y disponibilidad de recursos anuales	**COMPATIBLE CON RESTRICCIONES**
Cafetería	Una cafeteria construida			Sólo si fuera concesionada	**COMPATIBLE CON RESTRICCIONES**
Nuevos portales de control en	Tres portales adicionales			Depende de capacidad de gestión y disponibilidad de recursos anual	**COMPATIBLE CON RESTRICCIONES**
Ciclismo	Actualmente ingresan ciclistas autorizadamente, pero existe alta demanda		Sólo en sendero exclusivo o habilitación en día especial		**COMPATIBLE CON RESTRICCIONES**

9.2. Zonificación propuesta

De acuerdo al mapa de usos potenciales, y en corcordancia a los objetos de conservación y la nueva terminología se elaboró una propuesta de zonificación (Figura 35).

A pesar de que Conaf no tiene atribuciones fuera del SNASPE, se definió para efectos de la zonificación, una zona de amortiguación externa al límite de la reserva (además de la interna), como igualmente se había hecho en el Plan de Manejo anterior (2005). Esto, dada la gran relevancia de esta área en términos de protección contra las amenazas como son los incendios forestales, presencia de perros sin tenencia responsable, especies invasoras de flora exótica y tala ilegal, las que tienen una alta incidencia en las zonas aledañas a la Reserva. Por este motivo, sería propicio incluir zonas de amortiguación en los planos reguladores de las tres comunas, que eviten por ejemplo, el uso del fuego y que aseguren el debido control de los animales domésticos y la erradicación de especies exóticas.

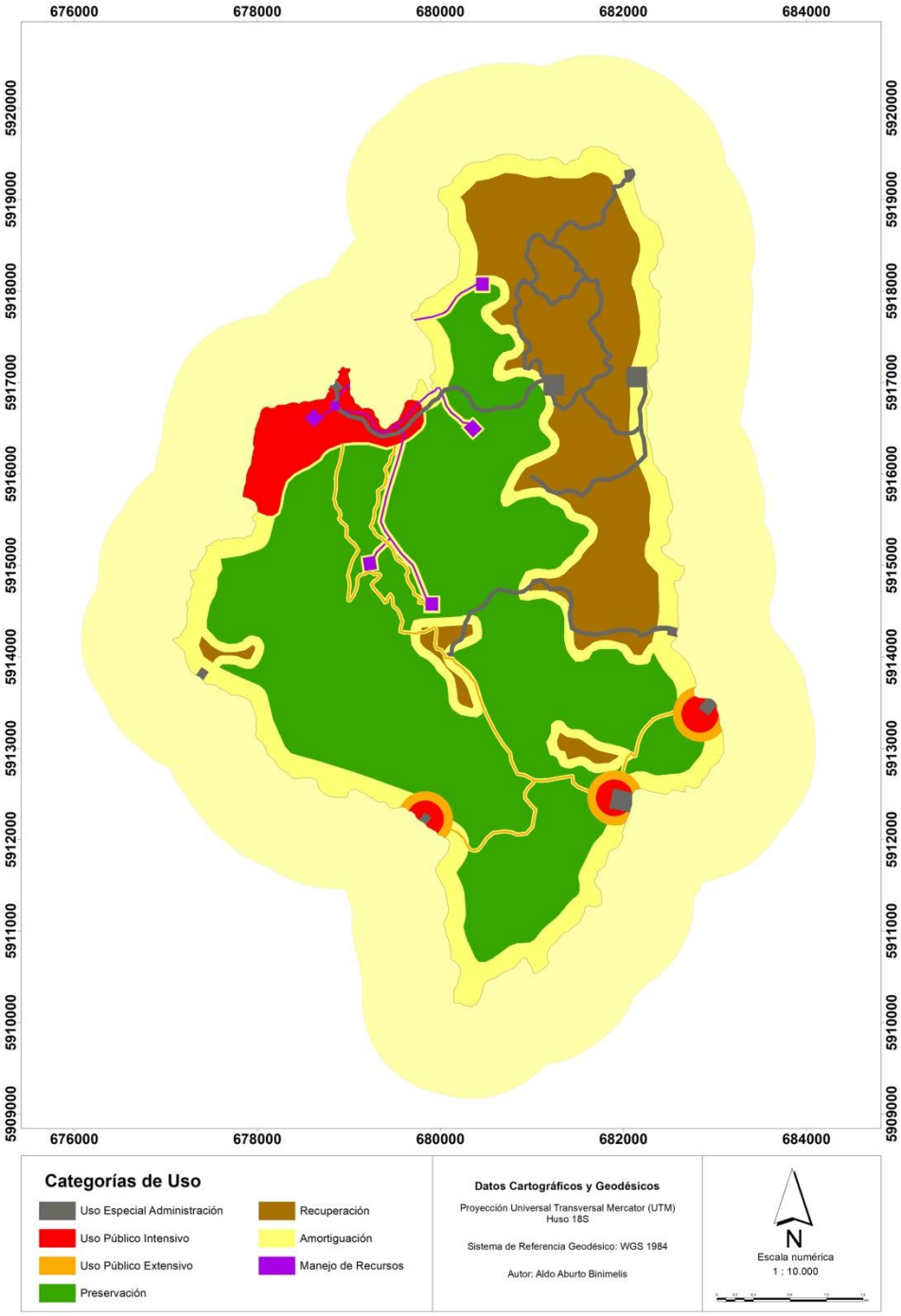


Figura 35. Cartografía de la Zonificación definitiva generada en base a tres sesiones realizadas con el Equipo Núcleo de Planificación de CONAF.

FASE 10. Normativa

Esta sección, tiene por objeto establecer las normas básicas que regulan la visitación, así como las actividades e infraestructura permitida en esta Área Silvestre Protegida, la cual abarca las comunas de Chiguayante, Concepción y Hualqui.

10.1 Ordenanza general del área protegida

a) DEL USO PÚBLICO

Artículo 1: Los usuarios del ASP (área silvestre protegida) deberán cumplir en todo momento con las leyes y reglamentos vigentes, normativas internas de CONAF y de la Reserva Nacional, las ordenanzas de la Municipalidad de Chiguayante, Concepción y Hualqui, así como las regulaciones que se establecen en esta Normativa.

Artículo 2: El uso público estará condicionado a la capacidad de carga de la Reserva y a las condiciones ambientales específicas existentes (e.g. días de riesgo "Alto" de incendios). Por ello, la Administración podrá ejercer medidas administrativas tales como el cierre de senderos y el cierre total de la Reserva (en caso de alerta roja comunal, provincial y regional, según corresponda), entre otros, cuando fuere necesario.

Artículo 3: Todos los visitantes deben ingresar y salir por las porterías habilitadas en horarios de atención de ésta, cancelar el valor de la entrada y escuchar una charla de inducción entregada por guardaparques. La Administración de la Reserva no se responsabilizará, en caso alguno, por pérdidas, robos o hurtos que puedan afectar a los bienes de los visitantes. Éstos deberán tomar las medidas necesarias para su cuidado, resguardo y protección. Las actividades de senderismo al interior de la Reserva solo podrán realizarse en lugares habilitados.

Artículo 4: La recreación se realizará sobre la base de los escenarios naturales y ambientes propios de la Reserva, utilizándolos en su condición natural y de manejo no consuntivo. Todas las actividades recreativas que se desarrollen en el interior de la Reserva deberán adecuarse a los objetivos y normas del Plan de Manejo. No se permitirán aquellas actividades recreativas que: (1) Interfieren con otros programas de manejo del ASP, (2) Presenten un peligro inminente para los visitantes involucrados en la actividad en cuestión o pongan en riesgo o comprometan el disfrute de otros visitantes, (3) Alteren en forma alguna los recursos naturales y culturales tangibles e intangibles asociados a la Reserva.

Todas las siguientes actividades quedan prohibidas para el visitante:

- Extraer flora, muestras biológicas o minerales desde el interior de la unidad, excepto autorizaciones especiales otorgadas por la Dirección Regional de CONAF.

- Cazar o capturar fauna silvestre, estando en particular prohibida la pesca con fines recreativos.
- Molestar a la fauna y/o proporcionarles alimentos.
- Introducir vegetales o animales, sean exóticos o nativos, salvo autorización explícita de CONAF (e.g.: Programas o planes de restauración ecológica, reintroducción de especies, etc.)
- Utilizar vehículos (motorizados o no motorizados), salvo autorizaciones especiales otorgadas por la administración.
- Dañar todo tipo de infraestructura del ASP.
- Crear nuevos senderos o caminos no habilitados para el uso público.
- Utilizar o derramar productos tóxicos y/o contaminantes.
- Arrojar basura u otros desperdicios. Todos los residuos generados en la visita a la Reserva deberán ser retirados por los visitantes
- Acceder en áreas restringidas sin la autorización de la Administración de la Reserva.
- Acceder a los sectores del ASP sin contar con información acerca del estado de los caminos, problemas climáticos, peligros objetivos, o grado de riesgo de las zonas visitadas.

Artículo 5: Se evitará la realización de actos y espectáculos que sean incompatibles con los objetivos de la Reserva y de sus programas de manejo y/o que afecten a los recursos naturales o culturales de ésta. Excepcionalmente podrán ser permitidos aquellos que no interfieren con el normal desarrollo del ASP, debiendo ser autorizadas por la Dirección Regional respectiva.
Todo evento masivo que se desarrolle en la Reserva Nacional, debe contar con la autorización expresa de la Corporación Nacional Forestal. La autorización para la ejecución de estos eventos es discrecional de la administración del ASP o de la Dirección Regional o Provincial, de acuerdo a protocolos internos que consideren aspectos tales como: Posibles impactos ambientales, seguridad de los participantes, planes de contingencia, relación de la temática del evento con objetivos propios de la unidad, etc.

Artículo 6: La gestión del uso público dentro del ASP se guiará por los siguientes cinco pilares fundamentales:

1. Deberá ser compatible con los Objetos de Conservación del ASP.
2. Deberá considerar la accesibilidad social y universal.
3. Deberá fomentar una mejor experiencia del visitante.
4. Deberá facilitar la administración del ASP.
5. Deberá considerar el beneficio a la comunidad local.

Lo anterior será norma tanto para actividades y usos gestionados por la administración, como para concesiones de cualquier tipo al interior del Área Protegida.

Artículo 7: Toda actividad recreativa que realicen empresas privadas deberá estar bajo el marco regulatorio, como son los Convenios o Contratos con los Operadores Turísticos, regulados por el Reglamento de Concesiones de Ecoturismo en ASP. Los futuros proyectos recreativos deberán ser presentados a la Dirección Regional de CONAF.

b) DE LAS MASCOTAS

Artículo 8: Se prohíbe el ingreso de toda clase de mascotas al Área Silvestre Protegida, sea en concesiones, actividades recreativas, deportivas, comerciales o ganaderas. Igual prohibición rige para el personal de la Corporación Nacional Forestal. Quedan exceptuados de esta prohibición los perros lazarillos acompañando a personas con discapacidad, y de aquellos especialmente autorizados por la Administración de la Reserva para el manejo y control de especies exóticas invasoras, así como perros utilizados en tareas de rescate, seguridad y/o fiscalización.

c) DEL USO DEL FUEGO

Artículo 9: Se prohíbe encender fuego o la utilización de fuentes de calor, salvo aquellas explícitamente aceptadas, y en aquellos lugares previamente definidos, demarcados y acondicionados por la Administración de esta ASP.

Artículo 10: En particular, al interior de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, queda prohibido:

a) Fumar, encender velas, fogatas, cocinillas o generar cualquier otro tipo de combustión.
b) Lanzar elementos encendidos desde los vehículos durante el ingreso o salida del área protegida.
c) La eliminación de desperdicios o basuras por medio del fuego.

El incumplimiento de estas prohibiciones habilitará al personal de CONAF a la expulsión del infractor del Área Silvestre Protegida, así como a la respectiva denuncia a la Policía o al Ministerio Público.

d) DE LAS INVESTIGACIONES

Artículo 11: Todas las investigaciones científicas al interior de la Reserva deberán contar con un permiso formal entregado por CONAF, en el cual se detallarán las actividades y metodologías que podrán ser realizadas durante el estudio. Si el proyecto contempla la captura, colecta, o manejo de individuos de flora y/o fauna silvestre o de recursos culturales, éste deberá considerar, con anterioridad a la solicitud a CONAF, los permisos sectoriales asociados.

Artículo 12: El equipo investigador deberá atenerse a las indicaciones sobre período, lugar y método de trabajo autorizados por CONAF. Se deberá tener especial consideración con los reglamentos propios del ASP y los horarios del personal.

Artículo 13: Los/as investigadores/as sólo podrán realizar los actos que se le autoricen en virtud del permiso otorgado, y deberán responder de todos los daños o perjuicios que pudieran causar a terceros, no teniendo CONAF o sus funcionarios responsabilidad alguna en los hechos.

e) DE LAS FILMACIONES

Artículo 14: Las filmaciones, grabaciones y fotografías para usos comerciales sólo serán permitidas mediante permisos formales, de acuerdo con el Reglamento de Filmaciones en Áreas Protegidas y otras normas especiales que defina la Dirección Regional.

Artículo 15: El uso de drones se permitirá para fines administrativos, casos de emergencia, y con fines de investigación o comerciales, en los casos que no afecten los recursos de la Reserva, ni la calidad de la experiencia recreativa de otros visitantes. En el caso que ello es realizado por terceros, requiere previamente dela autorización respectiva

f) DEL USO DEL ESPACIO AÉREO

Artículo 16: El uso de helicópteros, drones y otras aeronaves se permitirá para fines administrativos, casos de emergencia, con fines de investigación y difusión, en los casos que no afecten los recursos de la Reserva, ni la calidad de la experiencia recreativa de otros visitantes. En el caso que ello es realizado por terceros, requiere previamente dela autorización respectiva

g) DE LAS OBRAS

Artículo 17: No se permitirá la construcción de obras ajenas a la planificación y manejo de la Reserva, procurando plantear soluciones fuera de ella. En caso de no ser posible y acorde con la legislación pertinente, se analizarán opciones específicas en distintos lugares dentro del área, en función y acorde con la zonificación y actividades contempladas en el plan de manejo.

Artículo 18: El diseño y localización de las obras debe ser compatible con aspectos de seguridad personal, conservación de los recursos naturales y culturales presentes, evitando o minimizando alteraciones o daños a dichos recursos. Se deberá utilizar un diseño que permita conjugar la calidad estética con la funcionalidad, integrando armónicamente las obras con el paisaje. El diseño debe comprender consideraciones relativas a proporciones, color, textura y localización, a fin de lograr una conjunción armónica, sin producir competencia entre atractivos y valores naturales, rasgos culturales asociados y obras artificiales.

Artículo 19: Sin perjuicio de lo anterior, la ejecución de obras, programas o actividades en la Reserva que no estén incluidas en el Plan de Manejo de la Reserva, en los casos en que la legislación respectiva lo permita, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo 20: No se permitirá ninguna instalación de instituciones, organizaciones o grupos destinada a uso privado exclusivo. En el caso que ellas sean para beneficio público (instalaciones recreativas con fines sociales, etc.) deberán ser acordes con la zonificación y autorizadas por la Dirección Regional, sin perjuicio del cumplimiento de la legislación y normativa que corresponda.

h) DEL CONSEJO CONSULTIVO

Artículo 21: El Consejo Consultivo de la Reserva estará formado por todos los actores territoriales dentro del área de influencia de la Reserva que deseen formar parte de él. Este Consejo será formalizado mediante un Acta de Conformación, la cual será actualizada anualmente.

Artículo 22: Los acuerdos y convenios formales realizados con la comunidad local, a través del consejo consultivo u otro, deben ser compatibles con los objetivos y la visión planteados para el área protegida y serán vinculantes con la gestión del ASP.

i) DEL MANEJO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE

Artículo 23: Solamente se permitirá el manejo de flora y fauna silvestre que esté vinculado a los objetivos de manejo de la Reserva por parte de la administración o por terceros regulados por medio de convenios formales.

Artículo 24: No se permitirá la liberación, translocación o reintroducción de especies de flora o fauna silvestres, a menos que lo anterior sea autorizado por la administración y cuente con estudios técnicos respectivos y un análisis de riesgos asociados. Sin perjuicio de lo anterior, esta actividad deberá contar con los permisos legales correspondientes emanados del Servicio Agrícola y Ganadero.

j) DEL MANEJO DE RECURSOS NATURALES Y CULTURALES

Artículo 25: Se protegerán las fuentes de agua y los sistemas hidrológicos naturales, manteniendo, regulando o mejorando la cantidad y calidad del agua. Para efectos de terceros, el uso y aprovechamiento de las aguas se considerará como una "obra, programa o actividad" que deberá someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en la forma que lo dispone la letra p del artículo 10° de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, debiendo tener en cuenta lo dispuesto al final de dicha referencia que señala "...en los casos que la legislación respectiva lo permita".

Artículo 26: No se permitirá la extracción de materiales como tierra, ripio, arena, bolones, etc. Eventualmente, se exceptuarán de esta norma las necesidades propias de la Reserva, las que serán expresamente autorizadas por la Dirección Regional, debiéndose contar con los estudios técnicos que contemplen las medidas de mitigación correspondientes.
Artículo 27: Las manifestaciones y elementos culturales existentes deberán permanecer en la Reserva como parte del patrimonio cultural nacional asociado a los ambientes naturales. No obstante lo anterior, se permitirá la extracción y/o traslado, de objetos, previo acuerdo entre CONAF y el Consejo de Monumentos Nacionales, para fines de investigación, difusión y restauración, cuando ello sea necesario.

Artículo 28: Se permitirán las labores de conservación, puesta en valor e interpretación de objetos culturales, siempre y cuando consideren el entorno natural y no impliquen riesgo de destrucción del recurso cultural, la naturaleza o de la seguridad para el visitante.

10.2.- Normas de uso del territorio en el área silvestre protegida

Las normas de uso asociadas a cada Zona de Uso de la Reserva Nacional Nonguén están basadas en la evaluación de compatibilidad de los usos con los objetivos de conservación, con otros usos y con la gestión del área protegida.

Zona de uso	Normas de Uso
Uso especial Administración	• El tránsito de visitantes por esta zona se autoriza para efectos de registro de ingreso o salida de la Unidad, participación en las actividades de inducción por parte del equipo de Guardaparques, para asistir a los servicios higiénicos o para la atención de emergencias e imprevistos. • Se permite la construcción de infraestructura asociada solamente a la Administración del ASP (e.g.: guarderías, cabañas, bodegas, base de brigada para el control de incendios forestales, talleres, estacionamientos, viveros etc.). • El tránsito de vehículos está permitido exclusivamente para uso institucional y/o vehículos previamente autorizados, que tengan por propósito el transporte de materiales o personal para labores de mantención o reparación de infraestructura o funcionamiento de las instalaciones para el control de incendios forestales (Helipista, Base de Brigada para el Control de Incendios Forestales).

Uso público Intensivo	• No se permite el tránsito de vehículos motorizados o no motorizados dentro de esta zona, con excepción del ingreso y salida de vehículos a los estacionamientos habilitados, tránsito de vehículos institucionales, transito de visitantes con discapacidad hacia sectores habilitados para ellos y vehículos de la empresa de servicios sanitarios que opera su infraestructura dentro del ASP. En todos los casos, la velocidad no deberá sobrepasar los 30 km/h. • El uso de drones está permitido, sólo con autorización expresa y conforme al "Manual de procedimientos administrativos sobre la utilización aeronaves pilotadas a distancia dentro del SNASPE". • En todas las instalaciones ubicadas en el área de uso público, se mantendrá el uso recreativo dentro de los límites de la capacidad de carga de la Unidad, definidas en el Plan de Uso Público. • No se permite fumar ni ingerir bebidas alcohólicas dentro de la Reserva. • En esta zona, se permite la construcción de infraestructura de apoyo al uso público (e.g.: porterías, servicios higiénicos, miradores, Centro de Información Ambiental, zonas de merienda, cafeterías, senderos, terrazas, entre otras similares). La construcción de infraestructura de uso público debe cumplir con las siguientes especificaciones: 1. Ser armónica con el paisaje; 2. Considerar la accesibilidad social y universal; 3. Fomentar una mejor experiencia del visitante; 4. Facilitar la Administración del ASP y 5. Considerar el beneficio a la comunidad local. • Se permite el manejo de flora y fauna solamente por parte de la Administración o investigadores debidamente autorizados, como parte de alguna estrategia de conservación u otros fines que apunten al conocimiento de la biodiversidad. • No se permite pernoctar, salvo necesidades administrativas o de investigación, expresamente autorizadas por la Corporación. • No se permite el uso del fuego ni cualquier tipo de combustión.

	• No está permitida la emisión de ruidos o uso de instrumentos musicales (sobre 20 db), que pudieran resultar molestos para los visitantes o la fauna del lugar. • El tránsito de bicicletas de montaña estará autorizado únicamente en horarios y lugares determinados por la Administración. • La merienda fría debe realizarse solamente en los lugares dispuestos para esta actividad. • No se permite el lavado de utensilios. • Queda estrictamente prohibido dejar desperdicios o restos de alimentos. Está prohibido el ingreso de visitantes a los cursos de agua existentes en esta zona, bañarse en ellos o intervenir su cauce.
Uso Público Extensivo	• Las actividades asociadas al senderismo pueden desarrollarse solamente en los caminos y senderos habilitados de la reserva. • Se prohíbe dañar la señalética, infraestructura interpretativa y toda infraestructura instalada en los senderos y miradores de la Unidad. • El acceso a estas zonas es permitido a grupos organizados y con una contraparte que actúe como interlocutor válido con la Administración de la Unidad. • Las solicitudes de visita para grupos mayores a 10 personas, se activarán a través de una petición formal dirigida al Administrador de la reserva, donde se haga mención expresa al objetivo de la visita y los días en los cuales se desarrollará. • La Administración de la Unidad se reserva el derecho de autorizar o no estas actividades.
Preservación	• El acceso a esta zona estará autorizado sólo para Guardaparques y/o investigadores, en caso de existir autorizaciones formales emitidas para estos últimos. • Se prohíbe el manejo de flora o fauna, salvo en el caso de los guardaparques, dentro de sus labores de reducción o control de amenazas sobre los objetos de

	conservación, o en el caso de investigadores debidamente autorizados por la Dirección Regional o GASP. Se autoriza la recolección de germoplasma de las especies presentes en la Unidad, por iniciativa de CONAF y para fines de investigación y/o recuperación de las especies objeto de estudio, de manera tal que esta recolección no afecte de ninguna manera a las poblaciones existentes de estas especies.
Recuperación	• Se permite la realización, por parte de la administración del área o mediante convenios, de actividades de control de especies exóticas de flora, forestación de especies nativas, rehabilitación y recuperación, privilegiando los procesos de restauración ecológica. • La rehabilitación y restauración deberá realizarse de acuerdo a protocolos vigentes y aceptados por la Corporación y deberá tender a restituir la naturalidad del ecosistema de referencia. • Se permitirá el manejo de flora y fauna, solamente bajo autorización expresa de CONAF. • El acceso a esta zona es permitido a grupos organizados de estudiantes, acompañados por profesores, guías y, al menos, 1 Guardaparques. • Las solicitudes de visita por parte de delegaciones, se activarán a través de una petición formal dirigida al Administrador de la Unidad o Encargado DASP Provincial, solicitud que debe describir el objetivo de la visita, fecha tentativa, cantidad de personas y objetivo de la visita.
Amortiguación	• En esta zona sólo se permite la realización de actividades asociadas a la protección de la unidad, tanto mediante la ejecución de patrullajes, como acciones de control de amenazas.
Manejo de Recursos	• Se permite el acceso a personal de la empresa ESSBIO o la empresa saniaria que la suceda, para la ejecución de sus labores habituales y ordinarias de monitoreo, mantención y reparación de infraestructura. • En caso de requerirse faenas u obras no habituales y ordinarias, la empresa deberá presentar un programa de trabajo previo al inicio de las obras, que deberá

	contar con la aprobación de la Corporación antes de proceder a la ejecución de estas obras. Deberán considerarse todas aquellas actividades pormenorizadas a ejecutar, poniendo especial énfasis en las que podrían generar impactos negativos sobre los recursos naturales existentes en la unidad o su paisaje (suelo, agua, flora, fauna). Si es necesario, se deberán incorporar medidas de control o mitigación de los efectos negativos sobre la integridad de los recursos protegidos de la Reserva Nacional. • Considerando que la Reserva Nacional Nonguén es un área bajo protección oficial, de acuerdo a lo establecido en la letra p) del Art. 10 de la Ley N° 19.300 de Bases del Medio Ambiente, si la Corporación considera que las obras pudieran ocasionar impacto ambiental, la empresa ESSBIO o la empresa sanitaria quien la suceda, deberá hacer la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA. Si corresponde, deberá someter su proyecto al SEIA, si la legislación respectiva lo permite.

FASE 11. Planificación del Monitoreo

El objetivo de esta planificación, es proyectar el estado esperado de los Objetos de Conservación y las amenazas en un plazo determinado de tiempo, para evaluar la necesidad de posibles ajustes al manejo del área protegida.

Tabla 51. Objetos de Conservación Biológica y sus respectivos objetivos específicos, trabajados y definidos en conjunto durante las sesiones de trabajo del Equipo Núcleo.

Objeto de Conservación Biológico	Objetivo	Indicador	Metodología	Frecuencia
Bosque Caducifolio de Concepción	Al año 2030 la superficie de bosque nativo se mantiene igual a la descrita para el año 2018	Superficie (ha) cubierta de bosque	Monitoreo satelital de objetos de conservación (Land Cover)	Bianual
Michay Araucano Pitao	Al año 2030 la regeneración de michay es igual o mejor a la descrita en la línea base	N° dejemplares con regeneración/N° dejemplares monitoreados	Uso de fichas estandarizadas para evaluar regeneración en un par de puntos de monitoreo permanentes	Anual
	Al año 2030 la regeneración de pitao es igual o mejor a la descrita en la línea base	N° dejemplares con regeneración/N° dejemplares monitoreados	Uso de fichas estandarizadas para evaluar regeneración y dendidad a la población conocida de pitao en la reserva	Anual
Esteros y su biota	Al año 2030, se mantiene la buena calidad del agua al interior de la Reserva	valores de parámetros físicos/químicos	Medición de parámetros en un punto en los 4 esteros principales	Anual
	Al año 2030, se mantiene la población de cangrejitos en la Reserva	N° ejemplares totales por punto	Medición de parámetros en un punto en los 4 esteros principales	Anual
	Al año 2030, la proporción de peces nativos se	Proporción entre N° de ejemplares de especies	Un punto de muestreo en los 4 esteros	5 años

	mantiene igual o mayor a la descrita en la línea base	nativas y exóticas	principales	
Mesomamíferos	Al año 2030, la ocupación de sitios y la abundancia relativa de güiña, zorro y pudú se mantiene o aumenta en relación a la descrita en 2018	% de ocupación de sitios e índice de abundancia relativa (IAR)	60 sitios monitoreados con cámaras trampa	Anual

Tabla 52. Objetos de Conservación Cultural y sus respectivos objetivos específicos, trabajados y definidos en conjunto durante las sesiones de trabajo del Equipo Núcleo.

Objeto de Conservación Cultural	Objetivo	Indicador	Metodología	Frecuencia
Infraestructura captación de agua (sala de máquinas)	Al año 2030, la infraestructura de captación de agua se mantiene en buenas condiciones	N° reportes de estado de infraestructura realizados/ N° reportes de estado de infraestructura programados	Reporte y fotografía. En caso de encontrar algún deterioro se informará a ESSBIO	Bianual
Hornillos y su historia	El año 2030, se mantiene por lo menos una muestra de hornillos en buenas condiciones	N° de hornillos en buenas condiciones / N° hornillos conocido	Reporte y fotografía	Bianual
	El año 2030, se ha realizado difusión sobre la historia humana asociada a los hornillos	N° de actividades de difusión en relación a la historia de los hornillos / N° de actividades de difusión en relación a la historia de los hornillos programada	Reportes de charlas/ material impreso, letreros, otros.	Cada tres años

Tabla 53. Amenazas y sus respectiva Metas e Indicadores trabajados y definidos en conjunto durante las sesiones de trabajo del Equipo Núcleo.

Amenazas	Meta	Indicador	Metodología	Frecuencia
Tala ilegal	Al año 2030 los eventos de tala de bosque disminuye en un 30%	n° cortas detectadas	registro durante patrullajes	Anual
	Al año 2030 el área basal de bosque talado disminuye en un 30%	Área basal calculada	Registro de patrullajes	Anual
Presencia perros	Al año 2030 la presencia de perros disminuye en un 50%	% de ocupación de sitios por perros	60 sitios monitoreados con cámaras trampa	Anual
Presencia ganado	Al año 2030 la presencia de ganado disminuye en un 50%	% de ocupación de sitios por ganado.	60 sitios monitoreados con cámaras trampa	Anual
EEI Flora	Al año 2030 la presencia de EEI se mantiene o disminuye respecto a la descrita para 2018	superficie (ha) ocupada por EEI	SIG	5 años
Peces exóticos	Al año 2030, la proporción de peces exóticos se mantiene o disminuye respecto de la línea base	Proporción entre especies exóticas y nativas	Un punto de muestreo en los 4 esteros principales	5 años
Incendios Forestales	Al año 2030 la frecuencia y superficie afectada por incendios forestales es menor al promedio histórico para la Reserva	n° eventos/ superficie afectada	Informes DEPRIFF	5 años
Contaminación de aguas por	Al año 2030 la cantidad de	Concentración de sedimentos	Registro de valores de	Anual

sedimentos	sedimentos disminuye en un 70%	en suspensión en 4 puntos específicos	parámetro	
Presencia de visitación no regulada	Al año 2030 no existe visitación no regulada al interior de la Reserva	N° eventos de visitación sobre 300 personas/día	registro durante patrullajes	Bianual

FASE 12. Plan operativo de largo plazo (POLP)

12.1 Programación**:**

A partir de los antecedentes generados en las Fases anteriores, se entrega la programación de actividades establecidas en el Plan de Manejo con un horizonte de planificación de 10 años.
Estas actividades se distribuyen en cada uno de los cinco Programas de Manejo del Parque. En las tablas se muestran las matrices de planificación que fueron desarrolladas para cubrir una amenaza directa a través de una estrategia de amenaza. En ella se identifican los objetos de conservación afectados, los objetivos de manejo, metas, resultados, actividades y actividades de monitoreo, de manera tal que se puede trazar gastos a través de cada uno de los componentes de la Matriz.
Para la lectura de las matrices de planificación, se entrega la siguiente codificación interpretativa:

Programa de manejo (Pro)
P1 Programa de Obras e Infraestructura (operaciones)
P2 Programa de Educación Ambiental
P3 Programa de Manejo de Recursos
P4 Programa de Conservación y Biodiversidad
P5 Programa de Vinculación Comunitaria
Estrategia General (EG)
EG1 Protección de tierra y agua
EG2 Manejo de tierras y agua
EG4 Educación y Sensibilización
EG5 Leyes y Políticas
EG6 Sustento, economía y otros incentivos
EG7 Formación de capacidad interna y externa
EG9 Investigación
EGM Monitoreo de Objetivos
SubEstrategia (SE)
SE1.2 Protección de recursos y del hábitat
SE2.2 Control de especies invasoras o problemáticas
SE2.3. Restauración del hábitat y de los procesos naturales
SE2.4. Control de incendios forestales
SE2.5. Construcción, mantención y reparación de infraestructura administrativa
SE4.1. Educación y Sensibilización
SE4.2. Sensibilización y comunicación
SE5.4. Fiscalización y control

SE6.2. Sustitución
SE7.1. Desarrollo institucional y de la sociedad civil
SE7.2. Desarrollo de alianzas y asociaciones (Socios estratégicos)
SE7.4. Capacitación
SE9.1. Desarrollo de investigación
SEM1 Monitoreo de OdC Biológicos
SEM2 Monitoreo de OdC Culturales

12.2 Plan Operativo a Largo Plazo (POLP)

Se entrega una aproximación al presupuesto necesario para el desarrollo de las actividades planificadas en los ítems "Bienes y servicios", presupuesto escencial para el logro de los objetivos de conservación dispuestos en este documento.
Las actividades en los primeros conco años de horizonte de planificación del Plan de Manejo, forman parte del Plan Operativo de Largo Plazo, PLOP (Tabla 54).

Tabla 54. Plan Operativo de Largo Plazo (POLP)					**GASTOS BB SS ($ miles de pesos)**						
EG	**SE**	**Actividad**	**Programa de Manejo**	**Fuente de Cumplimiento**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**Fuente de financiamiento (GASP, Fondo terceros, otro)**	**Responsable**
EG1	1.2	Coordinar con ESSBBIO que se mantenga un caudal ecológico en los esteros todo el año y que incorpore conductos de escapes para darle conectividad al cauce y libre tránsito de las especies acuáticas	P3	Acta reuniones	X	X	X	X	X	NO	ASP
		Mejorar los procesos de limpieza de embalses para mantener la calidad del agua	P3	Acta reuniones	X	X	X	X	X	NO	ASP
	2.2	Desarrollar y aplicar un Plan de control de EEI flora que incluya zonas más urgentes o priorizadas de controlar por nuevas colonización	P4	Plan elaborado Informe anual de plan ejecutado		$ 3.000	$ 10.000	$ 10.000	$ 10.000	Otros fondos	ASP + DASP+ GASP
		Desarrollar y aplicar un Plan de control del ganado que ingresan a la reserva, identificando propietarios, ubicación de los predios, cuantificación del número de animales.	P4	Plan elaborado Informe anual de plan ejecutado	$ 1.000	$ 500	$ 500	$ 500	$ 500	Fondos Municipales	ASP + DASP
	2.3	Elaborar Plan de Restauración, que incluya colecta de semillas de	P4	Informe de diagnóstico	$ 3.000	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.500	Proyectos	ASP + DASP

		especies nativas pioneras y acompañantes para tener un banco de germpoplasma para una futura reforestación								FNDR u otros.	
	2.4	Actualizar anualmente con DEPRIF Planes de Contingencia y de Protección	P1	Plan Actualizado	x	x	x	x	x	NO	ASP+DEPRIF +Prev. de Riesgos+ACHS+ otros
		Contar con adecuado sistema de radiotelecomunicaciones y realizar patrullajes preventivos por incendios fuera horario de atención de visitantes	P1	Reubicación de Antena y horas extras para patrullajes preventivos	$ 20.000	$ 2.000	$ 2.000	$ 2.000	$ 2.000	Proyectos FNDR u otros.	ASP + DASP+ GASP
		Promover la instalación de una brigada en un punto estrategico en la reserva.	P1	Brigada Instalada						Proyectos FNDR u otros.	DEPRIF + DASP
		Reunion anual estratégica en la unidad con los jefes de brigada	P1	Acta	x	x	x	x	x		ASP + DEPRIF
		Realizar anualmente mantención y limpieza de caminos internos y perimetrales para la prevención incendios	P1	Fotos	$ 1.500	$ 5.000	$ 1.500	$ 5.000	$ 1.500	Municipalidad (Maquinaria)	ASP + DEPRIF + DASP
	2.5	Gestionar la habilitacion de tres helipistas y una piscina de acumulaciòn de agua en la reserva	P2	Fotos		?			$ 4.000		DEPRIF + ASP

		Contar con señalética que indique que está prohibido el uso del fuego en el ASP y exponga la legislación vigente sobre corta de bosque nativo, así como los problemas ecológicos que acarrean todas las amenazas	P2	Fotos	$ 150	$ 150			$ 150		ASP
		Fortalecer cierre perimetral para control de amenazas en general	P2	Fotos	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.500		ASP + DASP
		Contar con puestos de control en los límites de la reserva en los sectores de Hualqui, Palomares y Chiguayante.	P2	Fotos						FNDR	ASP+DASP+Unidad de Estudio
EG4	4.1.	Elaborar Plan de Educación Ambiental para la reserva que incluya actividades de concientización dentro y fuera de ella.	P2	Documento programa	$ 1.000	$ 500	$ 500	$ 500	$ 500		ASP + DASP
		Reforzar medidas preventivas de incendio con la comunidad aledaña al ASP entre GP y DEPRIF	P2	Fotografias y nomina de asistentes a charla	x	x	x	x	x		ASP+DEPRIF
	4.2	Campaña de difusión en radios comunitarias y canales locales sobre efectos de IF, ganado, corta ilegal, tenencia responsable, medios digitales.	P2	Documento programa	x	x	x	x	x	Municipalidad	ASP + DEPRIF
EG5	5.4	Realizar una alianza con Carabineros, PDI y DEFF para apoyar patrullajes nocturnos de fiscalización por corta ilegal	P1	Fotos informes y bitacora	$ 1.000	$ 1.000	$ 1.000	$ 1.000	$ 1.000		ASP+DEFF+CARABINEROS

EG6	6.2	Generar instancias entre CONAF y Municipio de Hualqui para potenciar la actividad ecoturística en el sector sur de la reserva una vez construido el acceso en esta zona, y así bajar la presión por corta ilegal	P1	Acta de reuniones Conaf y Municipio							ASP+Municipalidadde HUALQUI.
EG7	7.1	Incorporar a personal de la RNN en el Plan de Emergencia comunal de los tres Municipios relacionadas con el ASP	P5	acta reuniones	X	X	X	X	X		DEPRIFF + ASP
	7.2	Generar convenio con Municipios para apoyo en la habilitación y limpieza de caminos de acceso a la reserva con maquinaria	P5	Convenio			X			Municipios	ASP + DASP
		Incorporar personal de la RNN en la Mesa de Fiscalizacion Forestal	P5	aistencia de reuniones	X	X	X	X	X		DEFF + ASP
		Acordar un protocolo para canalizar la información y apoyar la gestion del DEF al momento de realizar denuncias por cortas en la Unidad	P5	Protocolo elaborado	X						DEFF + ASP
		Coordinar con empresas forestales prevención y combate de incendios aledaños a la RNN y desarrollar una estrategia común de control y prevención de corta ilegal	P5	Reuniones de trabajo			X	X			ASP + DASP + Forestal Arauco +vecinos
		Promover convenios con universidades o centros de investigación para evaluar el efecto de las amenazas sobre la biodiversidad (Flora y fauna)	P5	investigación/ tesis							ASP + centros de estudios

		Promover trabajo colaborativo con universidades y Municipios para realizar campañas de tenencia responsable y de esterilización de mascotas en zonas aledañas a la reserva	P5	fotos y actas de reuniones		X	X	X	X	Municipios	ASP +DASP
	7.4	Capacitar a GP x DEPRIFF para reporte opertivo de focos de incendios	P4	fotos	X	X	X	X	X		DEPRIFF + ASP
		Participar en capacitaciones que realiza DEPRIF a personal de las Municipalidades en el contexto del COE	P4	Lista de asistencia	X	X	X	X	X		DEPRIFF + ASP
EG9	9.1	Evaluar si los embalses o su dragado afectan a los peces nativos/cangrejito tigre	P4	tesis/investigación			X		X	universidades	ASP + DASP
		Evaluar factibilidad de control de peces exóticos	P4	tesis/investigación			X		X	universidades	ASP + DASP
		Estudiar el efecto de especies exóticas de peces sobre peces nativos y cangrejitos	P4	tesis/investigación			X		X	universidades	ASP + DASP
EGM	SEM1	Monitoreo de mesomamíferos con cámara trampa	P4	Informe	x						GASP
		Monitoreo de cangrejito tigre	P4	Informe							ASP + DASP
		Monitoreo de calidad de agua	P4	Informe							ASP + DASP
		Monitoreo de peces	P4	Informe							ASP + DASP
		Monitoreo pitao	P4	Informe							ASP
		Monitoreo Berberis	P4	Informe							ASP
	SEM2	Monitoreo captación agua potable	P4	Informe							ASP + DASP + GASP

		Monitoreo hornitos	P5	Informe							ASP + DASP
Total					**$ 30.150**	**$17.150**	**$20.500**	**$24.000**	**$20.650**		

12.3 Plan Operativo Anual (POA)

El POA anual, se desprende de la gestión de las actividades definidas en el PLOP. Cada POA anual puede verse afectado por contingencias que razonablemente deban asumirse y desarrollarse en el año calendario.

El responsable de la gestión del POA y de la actualización según lo expresado en el párrafo precedente es el Administrador de la Unidad.

FASE 13. Definición de la estructura organizacional.

Para la adecuada gestión de las actividades definidas en este documento, a continuación se describen las bases para la organización funcional del Reserva.
La organización para la gestión, tiene como fin principal llevar a cabo los objetivos y resultados planteados en la Fase 8 de este documento, donde se definieron los programas y actividades en conjunto con los distintos actores identificados a lo largo del proceso de planificación.
Dentro de la proyección de este Plan de Manejo se busca configurar la orgánica de la Reserva, de tal manera de homologar con este instrumento otros documentos de planificación de corto y mediano plazo, como por ejemplo el POA de la Unidad entre otros.
La actual administración de la unidad se ecuentra al ingreso de la misma, por la ciudad de Concepción, donde además se concentra el uso público (baños y estacionamientos). No obstante lo anterior, en el presente Plan de Manejo, se proyectan tres accesos adicionales por las comunas de Concepción, Chiguayante y Hualqui, en las cuales, si bien se considera uso público, este es mucho menor que en la zona actual de administración, la cual también proyecta crecimiento, con un futuro Centro de Información ambiental, cafetería, servicios higiénicos, estacionamientos, oficinas y casas de guardaparque.

La propuesta para la Administración de la Reserva, establece la asignación de responsabilidades por Programa a los Guardaparques de la Unidad, quienes responderán directamente al Administrador, quien será el Encargado del Seguimiento del Plan de Manejo. En la siguiente Figura, se entrega el organigrama funcional para la gestión de la Reserva:

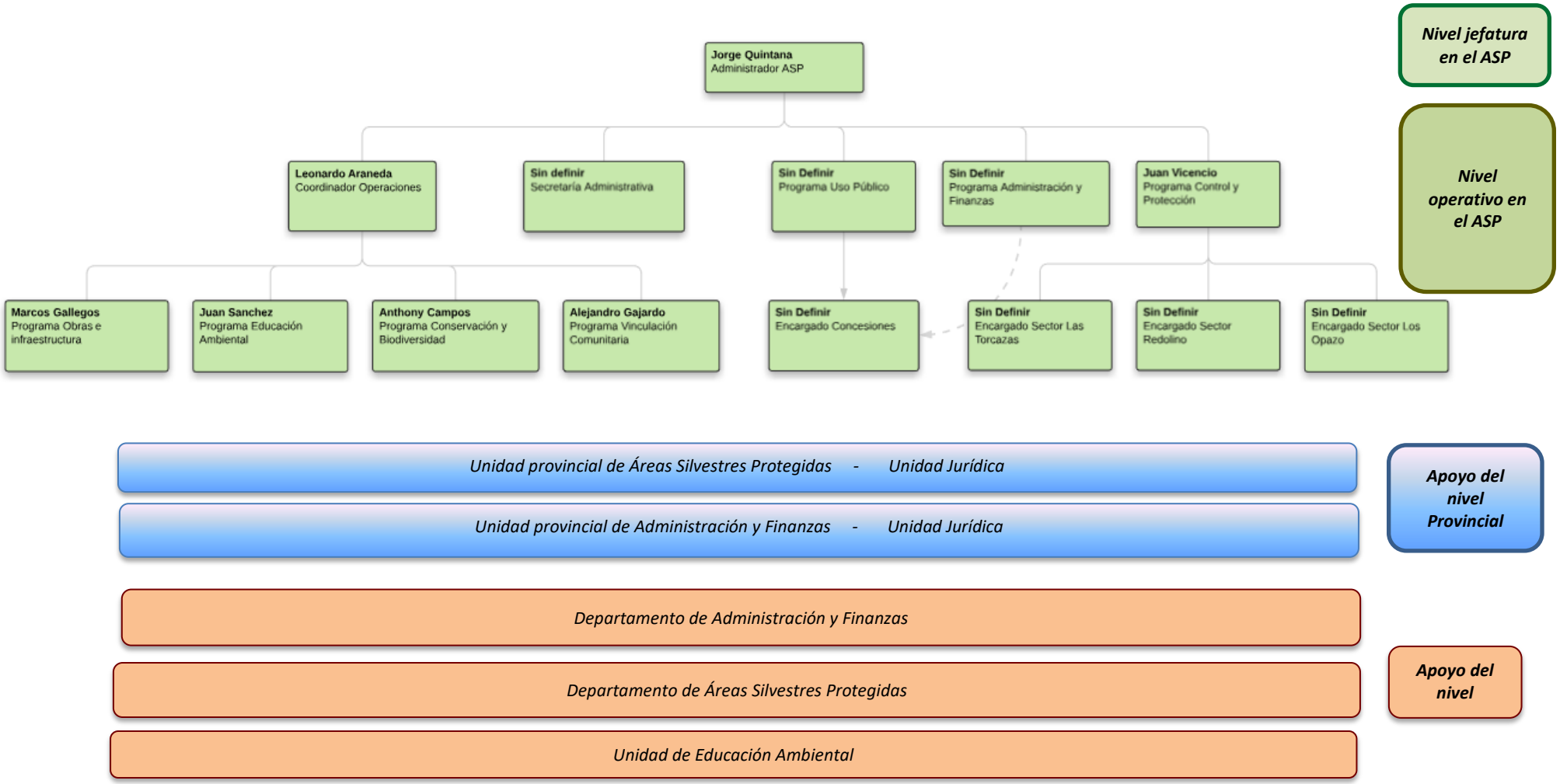


Figura 36. Organigrama funcional de la Reserva Nacional Nonguen en el contexto de la gestión del Plan de Manejo.

III. REFERENCIAS

Araya E. 2000. Estudios de colonización en sustratos artificiales por macroinvertebrados bentónicos en un ecosistema fluvial de baja intervención antrópica, estero Nonguén (VIII Región, Chile). Tesis presentada para optar al grado de Magíster en Ciencias Mención Zoología. Universidad de Concepción. 128 pp.

Arriagada A. 1993. Determinación de las principales variables involucradas en la propagación de *Pitavia punctata*. Seminario de título. Departamento de Cs. Forestales, Pontificia Universidad Católica de Chile, Temuco. 56 p.

Armesto J., P. Lobos y M. Arroyo. 1996. Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. En: J.J. Armesto, C. Villagrán, & M.T.K. Arroyo, eds. "Ecología de los Bosques Nativos de Chile". Editorial Universitaria, Santiago. pp. 23-28.

Benoit I. 1989. Libro Rojo de la flora terrestre de Chile (Primera Parte). Corporación Nacional Forestal: 157 p.

Bilotta G., R.E. Brazier. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. Water Research 42: 2849-2861.

Bocaz-Torres P., A. O. Angulo, L. E. Parra. 2013. Diversidad de macrolepidópteros nocturnos de la Reserva Nacional Nonguén, Región del Biobío, Chile. Insecta: Lepidoptera. SHILAP Revista de Lepidopterología 41 (163): 337-347.

Carmona A., M.E. Gonzáles, L. Nahuelhual, J. Silva. 2012. Spatio-temporal effects of human drivers on fire danger in Mediterranean Chile. Revista Bosque (Chile) 33: 321-328.

CONAMA. 2002. Estrategia regional y plan de acción para la biodiversidad, Región del Biobío. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Gobierno de Chile.

Constanzo N. 2016. Evaluación del Estado de Conservación de *Pitavia punctata* Mol. Bajo los criterios y categorías de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza. Habilitación profesional para optar la titulo de Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

Correa-Araneda F. y C. Salazar. 2014. Caracterización fisicoquímica del agua del estero Nonguen y su confluencia con el río Andalién, Región del Biobío. Sustainability, Agri. Food and Environmental Research 2: 33-46.

Corvalán P., M. Galleguillos y J. Hernández. 2014. Presencia, abundancia y asociatividad de *Citronella mucronata* en bosques secundarios de *Nothofagus obliqua* en la precordillera de Curicó, región del Maule, Chile. Bosque 35: 269-278.

Cuevas C. 2014. Native forest loss impact's on anuran diversity: with focus on *Rhinoderma rufum* (Philippi 1902) (Rhinodermatidae) in coastal range, south-central Chile. Gestión Ambiental 27: 1-18.

CR2. 2015. Informe a la Nación. La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. Disponible en el siguiente enlace: http://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megasequia-cr21.pdf

Echeverría C., D. Coomes, J. Salas, J.M. Rey-Benayas, A. Lara, A. Newton. 2006. Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. Biological Conservation 130: 481-494.

Espinoza S. 2015. Caracterización del régimen hídrico en microcuencas de la Reserva nacional Nonguen (36° 52´S), Chile. Habilitación profesional para optar la grado de Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

EULA. 2002. Diagnóstico y zonificación del Parque Metropolitano Fundo Ñonguen. Informe Línea de Base, Oficina Asistencia técnica, centro de Ciencias Ambientales, EULA - Chile, Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 258 pp.

Gajardo R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago.

García N. 2004. Estudio Florístico del Fundo Nonguén, Provincia de Concepción, Octava Región. Universidad de Chile. Versión Inédita.

Gómez P., M. Belov, J. San Martin. 2008. Nueva localidad geográfica para *Berberis Negeriana* Tischler (Berberidaceae) en la Provincia de Arauco, Región del Biobío. Gayana Bot. 65: 64-65.

González M. 1998. *Pitavia punctata*. In: IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.

Habit E., P. Victoriano, A. Rodríguez-Ruiz. 2003. Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 76: 3-14.

Hayek E.R., F. Di Castri. 1975. Climatografía de Chile. Dirección de Investigación Vice-Rectoría. Académica. Universidad Católica de Chile. Santiago. 107 pp.

Hechenleitner V., M.F., Gardner, P.I. Thomas, C. Echeverría, B. Escobar, P. Brownless y C. Martínez. 2005. Plantas amenazadas del Centro-sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Universidad Austral de Chile y jardín Botánico de Edimburgo: 188 pp.

Hedin L., J. Armesto y A. Johnson. 1995. Patterns of nutrients loss from unpolluted, old-growth temperate forests: evaluation of biogeochemical theory. Ecology 76: 496 - 509.

Hernández C. 2012. Variación genética de la especie endémica y en peligro de extinción *Berberis Negeriana* Tischler: Implicancias para su conservación. Tesis para optar al grado de Ingeniero en Biotecnología Vegetal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

Iraira J., A. Herrera, J. Quintana, O. Sepúlveda, S. Román, A. Hinojosa. 2018. Línea base de cangrejito tigre *Aegla concepcionensis* (Arthropoda: Malacostraca) en la Reserva Nacional Nonguen, región del Biobío. Boletín Biodiversidata, Conservación, Gestión y Manejo de Áreas Silvestres Protegidas. CONAF 6: 40-45.

Iriarte A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España, 420 pp.

Landrum L. 2003. Berberidaceae. En: Marticorena, C. et R. Rodríguez (ed.) 2003. Flora de Chile 2(2): 1-23. Universidad de Concepción. Chile.

Lara A., M. Solari, M. Prieto, M. Peña. 2012. Reconstrucción de la cobertura de la vegetación y uso del suelo hacia 1550 y sus cambios a 2007 en la ecorregión de los bosques valdivianos lluviosos de Chile (35º-43º 30´ S). Bosque 33: 13-23.

Le Quesne C. y R. Medina. 1998. Germinación y viverización de *Pitavia punctata* Mol., Rutaceae endémica de Chile en estado crítico de conservación. Bosque 19: 101-110.

Little C., C. Cuevas, A. Lara, M. Pino y S. Schoenholtz. 2014. Buffer effects of streamside native forests on water provision in watersheds dominated by exotic forest plantation. Ecohydrology. DOI: 10-1002/eco.1575.

Loconte H. 1993. Berberidaceae, in K. Kubitzki (ed.). The families and genera of vascular plants 2: 147-152.

Luebert F. y P. Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago: 316 pp.

Ministerio del Medio Ambiente. 2004. Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres.Decreto Supremo N° 75 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.**http://www.mma.gob.cl**.

Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Ficha de antecedentes de *Aegla concepcionensis,* Gobierno de Chile: 3pp.

Ministerio de Medio Ambiente y Subsecretaría de Medio Ambiente. 2017. Décimo Tercer Proceso de Clasificación. Decreto Supremo Nº 6/2017, publicado en el Diario Oficial el 2 de junio de 2017, oficializando la nómina de 121 taxa clasificados bajo alguna de las categorías de conservación de acuerdo con los procedimientos del RCE.

Munné A., N. Prat, C. Solà, N. Bonada y M. Rieradevall. 2003. A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams. QBR index. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 13: 147-164.

Muñoz-Pedreros A., J. Yáñez. 2009. Mamíferos de Chile. (2da. Ed.). Cea Ediciones. Valdivia, Chile.

Myers N., R. Mittermeier, C. Mittermeier, G. Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature 403: 853-858.

Ortiz-Sandoval J., N. Ortiz, R. Cifuentes, J. González y E. Habit. 2009. Respuesta de la comunidad de peces al dragado de ríos costeros de la Región del Biobío. Gayana 73: 64-75.

Palma A., R. Figueroa, V. Ruiz, E. Araya, P. Berríos. 2002. Composición de la dieta de *Oncorhynchus mykiss* (walbaum 1792) (Pisces: Salmonidae) en un sistema fluvial de baja intervención antrópica: Estero Nonguen, VIII Región, Chile. Gayana 66(2): 129-139.

Palma A., R. Figueroa y V. Ruiz. 2009. Evaluación de ribera y habitat fluvial a través de los indices QBR e IHF. Gayana 73: 57-63.

Pardo I., M. Álvarez, J. Casas, J. Moreno, S. Vicas, N. Bonada, J. Alba-Tercedor, P. Jáimez-Cuellar, G. Moya, N. Prat, S. Robles, M. Suarez, M. Toro y M. Vidal-Abarca. 2002. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. Limnetica 21: 115-132.

Pauchard A. M. Aguayo, P. Alaback. 2006. Cuantificando la fragmentación del paisaje: las métricas y sus significados ecológicos. En: Grez, A., J. Simonetti, R. Bustamante (eds.) "Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas". Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 41-67 pp.

Kreag G. 2001. The impacts of tourism. Minnesota Sea Grant. University of Minnesota.

Rauch M. y R. Ovando. 2008. Manual de registro del patrimonio cultural existente en las áreas silvestres protegidas del Estado. Departamento Áreas Protegidas y comunidades. Gerencia de Áreas protegidas y Medio Ambiente, Corporación Nacional Forestal.

Rivera N., F. Encina, A. Muñoz-Pedreros, P. Mejias. 2004. La Calidad de las Aguas en los Ríos Cautín e Imperial, IX Región-Chile. Información Tecnológica 15: 89-101.

Rojas G. 2009. Composición, estructura y regeneración en dos áreas de la Reserva Nacional Nonguen, Región del Biobío. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

Sepúlveda M.A., Estévez R., Silva-Rodríguez, E.A. 2015. Manual para la planificación del manejo de las áreas silvestres protegidas del SNASPE. PNUD. Santiago de Chile, Chile.

Sepúlveda-Sánchez F., O. Skewes. 2015. Mesomamíferos en la Reserva Nacional Nonguén: antecedentes de una reserve reciente y cercana a una gran ciudad, Concepción, Chile. Boletin Biodiversidata 3: 45-50.

Smith-Ramírez C. 2004. The Chilean coastal range: a vanishing center of biodiversity and endemism in South American temperate rainforests. Biodiversity and Conservation 13: 373-393.

Smith-Ramírez C. y J. Armesto. 2002. Importancia biológica de los bosques costeros de la décima región: el impacto de la carretera costera sur. Ambiente y Desarrollo 18: 6-14.

Solomon S., G. Plattner, R. Knutti, P. Friedlingstein. 2009. Irreversible cllimate change due to carbon dioxide emissions. Proceedings of the National Academy of Sciences 106: 1704-1709.

Soto Acuña J., L. Olivares y P. Barra. 2010. Determinación de la zona de influencia ecológica de la futura Reserva Nacional Nonguen, Provincia de Concepción. ID Nº1036-21-LE10. Resolución exenta Nº42 de CONAF del 9/09/2010.

Templeton, A.R, S. Shaw, E. Routmon, S.K. Davis. 1990. Genetic consequences of habitat fragmentation. Annals of the Missouri Botanical Garden 77: 13-27.

Welcomme R.L. 1985. River fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 262: 1–318.

IV. ANEXOS

Anexo n°1. Lista de asistentes a la Constitución y I Taller del Equipo de Planificación Amplipado.

ACTA DE CONSTITUCIÓN
EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO
PLAN DE MANEJO-PARQUE NACIONAL NONGUÉN
9 de noviembre de 2016

POR MEDIO DE LA PRESENTE, LOS ABAJO FIRMANTES NOS COMPROMETEMOS A SER PARTE DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO PARA APOYAR EL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL NONGUEN Y CON ESTO AVANZAR HACIA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
Pedro Gutierrez Poza	DAEM Hualqui	
GERMAN LAGOS	UDEC FACSO	
Rolando Garcia Gonzalez	CARABINEROS	
[illegible]	Carabineros	
Franklin Troncoso	MHNC	
Amarilis Rojas V.	Udec Facso	
Alberto Borden [illegible]	Conf Bosch	
Jaime P. Urra Iribarren	Carabineros de Chile	
Daniela Escobar V.	UdEC FACSO	
Carla Durán	Udec Fac. Sociales	
Alan [illegible]	A. M. Territorio Nonguen	
Rafael Viego	PDI	
Ignacio Abad	UDEC	

ACTA DE CONSTITUCIÓN
EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO
PLAN DE MANEJO-PARQUE NACIONAL NONGUÉN
9 de noviembre de 2016

POR MEDIO DE LA PRESENTE, LOS ABAJO FIRMANTES NOS COMPROMETEMOS A SER PARTE DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO PARA APOYAR EL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL NONGUEN Y CON ESTO AVANZAR HACIA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
Camila Ortiz Cáceres	Cole C	
Claudia Canales	I. Municipalidad Hualqui	
Sandra González	J.J.U.U. Chiguayante Unión Comunal	
Mauricio Soto	Consejo Consultivo y Radio Nonguén	
Gladys Montecino	JJUU Camino Valle N	
Victor Santos	Consejo Consultivo	
Paulina Pedreros	tour aires operador tour	
Luciano Pérez	COPEFF	
Roberto Bernard	Municipalidad de Chigüe	
Orlando Gijón C	Seremi MINVU	
Francisco Aranda Carrasco	Municipalidad de Chiguayante	
Rodrigo López K.	Aumen	
Olga Picarte	Sernatur	

ACTA DE CONSTITUCIÓN
EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO
PLAN DE MANEJO-PARQUE NACIONAL NONGUÉN
9 de noviembre de 2016

POR MEDIO DE LA PRESENTE, LOS ABAJO FIRMANTES NOS COMPROMETEMOS A SER PARTE DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO PARA APOYAR EL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL NONGUEN Y CON ESTO AVANZAR HACIA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
ISABEL SANTOS	Fomento Nogueira	
Raúl Verdugo	CONAF	

ACTA DE CONSTITUCIÓN
EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO
PLAN DE MANEJO-PARQUE NACIONAL NONGUÉN
9 de noviembre de 2016

POR MEDIO DE LA PRESENTE, LOS ABAJO FIRMANTES NOS COMPROMETEMOS A SER PARTE DEL EQUIPO DE PLANIFICACIÓN AMPLIADO PARA APOYAR EL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL NONGUEN Y CON ESTO AVANZAR HACIA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
[illegible]	Hospital [illegible]	
Jenko Bignomi	Carabineros	
Alvaro Espinoza	Muni-Concepción	

Anexo 2. Actores sociales identificados como claves, quienes en forma directa o indirecta contribuyen al cumplimiento de los objetivos de conservación, de la Reserva Nacional, los cuales fueron convocados a participar en Equipo de Planificación Ampliado.

	Nombre actor territorial	**Temática**	**Participa Consejo Consultivo**	**Provincia**	**Comuna**
1	Asociación Municipios por Territorio Nonguén	ONG	si	Concepción	Concepción, Chiguayante y Hualqui
2	Carabineros de Chile, Prefectura Concepción	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
3	Centro Cultural de Nonguén-Radio Nonguén	ONG	si	Concepción	Concepción
4	Centro Cultural y Ambiental Nonguén (Kume Monguen)	ONG	si	Concepción	Concepción
5	CODEFF	ONG	si	Concepción	Concepción
6	Consejo del Desarrollo del Valle Nonguén	ONG	si	Concepción	Concepción
7	ESSBIO	Empresa	no	Concepción	Concepción
8	Forestal Arauco S.A.	Empresas	si	Concepción	Ñuble
9	Fundación Aumen	ONG	si	Concepción	Concepción
10	Gobernación Provincial Concepción	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
11	Instituto Forestal	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
12	Junta de Vecinos Valle Alto Nonguén	Junta vecinal	si	Concepción	Concepción
13	Junta de vecinos del valle de Nonguen	Junta vecinal	si	Concepción	Concepción
14	Junta de Vecinos Redolino	Junta vecinal	si	Concepción	Chiguayante
15	Liceo Leopoldo Lucero	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
16	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
17	Municipalidad de Chiguayante	Servicio Público	si	Concepción	Chiguayante
18	Municipalidad de Concepción	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
19	Municipalidad de Hualqui	Servicio Público	si	Concepción	Hualqui

20	Museo de Historia Natural	Academia	si	Concepción	Concepción
21	Red Nonguén	ONG	si	Concepción	Concepción
22	Senderos de Chile	ONG	si	Concepción	Concepción
23	SEREMI Bienes Nacionales Región del Biobío	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
24	SEREMI Medio Ambiente Región del Biobío	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
25	Servicio de Salud Talcahuano	Servicio Público	no	Concepción	Concepción
26	Servicio Nacional de Turismo	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
27	Servicio Agrícola y Ganadero	Servicio Público	si	Concepción	Concepción
28	Unión Comunal JJVV Chiguayante	Junta vecinal	si	Concepción	Chiguayante
29	Unión Comunal JJVV Hualqui	Junta vecinal	si	Concepción	Hualqui
30	Facultad Ciencias Forestales, Universidad de Concepción	Academia	si	Concepción	Concepción
31	Facultad de Arquitectura, Universidad del Biobío	Academia	si	Concepción	Concepción
32	Policía de Investigaciones	Servicio Público	no	Concepción	Concepción
33	Carabineros de Chile	Servicio Público	no	Concepción	Chiguayante
34	Ivonne Toledo Flores	Empresaria	no	Concepción	Concepción
35	María Eugenia Cabrera	Empresaria	no	Concepción	Concepción
36	Audomilia Hernandez Millan	Empresaria	no	Concepción	Concepción
37	Luis Loyola	Propietario	no	Concepción	Concepción
38	Jorge Aguayo	Propietario	no	Concepción	Concepción
39	Domingo Quezada	Propietario	no	Concepción	Concepción
40	José Correa	Propietario	no	Concepción	Concepción
41	Juan Opazo	Propietario	no	Concepción	Concepción
42	Claudio Santander	Propietario	no	Concepción	Concepción
43	Presidente JV Chamizal	Junta vecinal	no	Concepción	Concepción
44	Rene Ibañez	Propietario	no	Concepción	Concepción
45	Hernán Maturana	Propietario	no	Concepción	Concepción
46	DAEM Municipios de Hualqui	Servicio público	no	Concepción	Hualqui
47	DAEM Municipio de Concepción	Servicio público	no	Concepción	Concepción
48	DAEM Municipios de Chiguayante	Servicio público	no	Concepción	Chiguayante
59	Gremio de Escuelas particulares subencionadas	ONG	no	Concepción	Concepción
50	Dirección de la Carrera de	Academia	no	Concepción	Concepción

	Ecoturismo de la Universidad Andrés Bello				
51	Herbario de la Universidad de Concepción	Academia	no	Concepción	Concepción
52	Touraices	Empresa	no	Concepción	Concepción

Anexo 4. Lista de asistencia al Taller II del Equipo de Planificación Ampliado.

Fecha: 6 de diciembre de 2016
Lugar: Caja de Compensación La Araucana, Lincoyan 334, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA II: Visión y objetos de conservación, Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
1. Susana Oñate Vasez	Servicio Agrícola y Ganadero	susana.onate@sag.gob.cl	
2. Alejandro Gotardo	CONAF	alejandro.gotardo@conaf.cl	
3. Lucía Romero Contreras	CONAF	lucia.romero@conaf.cl	
4. Pedro Gutiérrez Poza	DAEM Hualqui	gutierrezpoza@gmail.com	
5. Luis Cuevas R.	SAG.	luis.cuevas@sag.gob.cl	
6. Ana Hingosa Sáez	CONAF Biobío	ana.hingosa@conaf.cl	
7. Yerko Bignoni S.	Reten Quilocoye	yerkobignoni@conaf.cl	
8. Robinson Granado A	Carabineros	robinson.granado@carabineros.cl	

Fecha: 6 de diciembre de 2016
Lugar: Caja de Compensación La Araucana, Lincoyan 334, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA II: Visión y objetos de conservación, Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
9. JUAN GONZÁLEZ ESCOBAR	SENDERO de CHILE	EDUCACIONCONLANATURALEZA@GMAIL.COM	
10. Rodrigo Lopez H.	AUMEN ONG	CONSERVACION@AUMEN.cl LOPEZRUBKE@gmail.com	
11. Orlando Gijón Campos	Seremi MINVU	ogijon@minvu.cl	
12. Roberto Muñoz J.	FORESTAL ARAUCOS A	rpmunoz1@[illegible]	
13. Jaime Soto A	ASOCIACIÓN MUNICIPIOS TERRITORIO NONGUÉN	[illegible]	
14. Oscar Sepúlveda S.	CONAF	oscar.sepulveda@conaf.cl	
15. JUAN LOBOS PUENTES	JJVV ALTO NONGUÉN	juanlobosp@gmail.com	
16. PATRICIO MORGADO	UBB	pmorgado@ubiobio.cl	

Fecha: 6 de diciembre de 2016
Lugar: Caja de Compensación La Araucana, Lincoyan 334, Concepción

Lista de Asistencia

Taller EPA II: Visión y objetos de conservación, Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguen

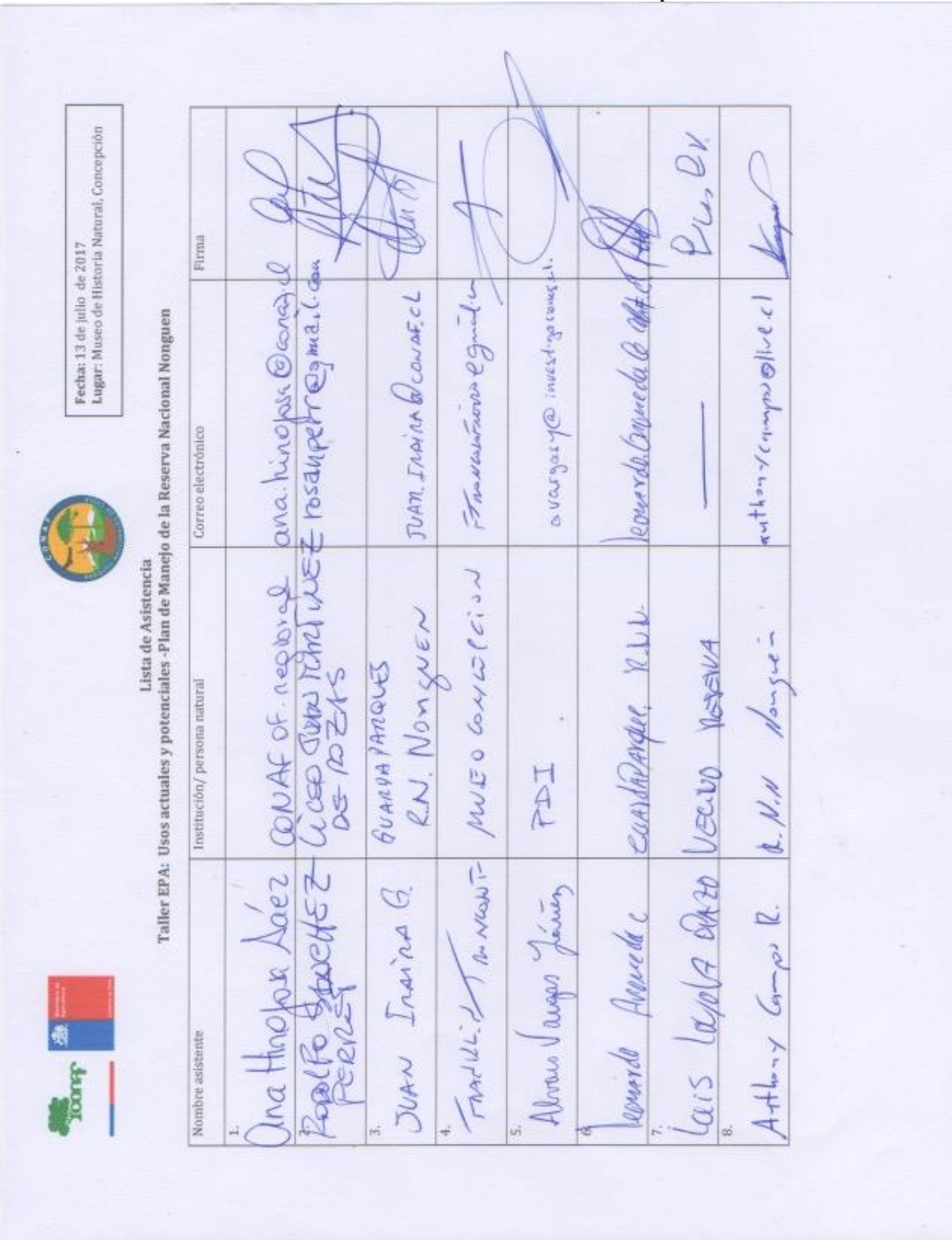
Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
17. Cristián Cornejo M.	Seremi Medio Ambiente	ccornejo8@[illegible]	[illegible]
18. Carlos Bonifetti	CONEFF	cbonifetti@gmail.com	[illegible]
19. Camila Ortiz Cáceres	UdeC	camiortiz@udec.cl	[illegible]
20. Raul Verdugo	CONAF	raul.verdugo@conaf.cl	[illegible]
21. Alvaro Espinoza	MUNICONCE	aespinoza@[illegible]	[illegible]
22. Mauricio Soto	CONSEJO CONSULTIVO	[illegible]	[illegible]
23. Alberto Borden [illegible]	Conaf	alberto.borden@conaf.cl	[illegible]
24. PABLO GAJARDO	CONAF	pablo.gajardo@conaf.cl	[illegible]

Fecha: 6 de diciembre de 2016
Lugar: Caja de Compensación La Araucana, Lincoyan 334, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA II: Visión y objetos de conservación, Plan de Manejo Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
25. JORGE QUINTANA J.	CONAF	JORGE.QUINTANA@CONAF.CL	
26. mariela Nuñez	Asesor externo	mnunezquila@gmail.com	
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			

Anexo 4. Lista de asistencia al III Taller de Planificación Ampliado.



Fecha: 13 de julio de 2017
Lugar: Museo de Historia Natural, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA: Usos actuales y potenciales -Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
1. Ana Hinojosa Sáez	CONAF OF. regional	ana.hinojosa@conaf.cl	
2. Rodolfo Sánchez Perret	Liceo Juan Martínez de Rozas	rosanperr@gmail.com	
3. Juan Iraira G.	Guarda Parques R.N. Nonguen	juan.iraira@conaf.cl	
4. Franklin Troncoso F.	Museo Concepción	ftroncosofierro@gmail.com	
5. Alvaro Vargas Jáuregui	PDI	avargasy@investigaciones.cl	
6. Leonardo Arameda C	Guardaparque R.N.N.	leonardo.arameda@conaf.cl	
7. Luis Loyola Opazo	Vecino Reserva	—	
8. Anthony Campos R.	R.N.N Nonguén	anthonycampos@live.cl	

Fecha: 13 de julio de 2017
Lugar: Museo de Historia Natural, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA: Usos actuales y potenciales -Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
9. Karen Flores Aguila	Seremi Bienes Nacionales	Karen.flores@mbienes.cl	
10. Camilo Barra B	CONAF	camilo.barra@conaf	
11. Alvaro Suazo	U. Bio Bio	asuazo@ubiobio.cl	
12. PABLO GAJARDO	CONAF	pablo.gajardo@conaf.cl	
13. RAUL VERDUGO	CONAF	raul.verdugo@conaf.cl	
14. [illegible]	Carabineros	[illegible]@carabineros.cl	
15. Jacob Riquelme H.	Carabineros	Jacob.riquelme@carabineros.cl	
16. Orlando Gijón C.	Seremi MINVU	ogijon@minvu.cl	

Fecha: 13 de julio de 2017
Lugar: Museo de Historia Natural, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA: Usos actuales y potenciales -Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
17. MARCELA RODRIGUEZ MEDINA	SERNATUR	mrodriguezm@sernatur.cl	
18. Oscar Sepúlveda S.	CONAF	oscar.sepulveda@conaf.cl	
19. JUAN GONZÁLEZ E.	KÜME MONGEN SENDERO DE CHILE	EDUCACIONCONLANATURALEZA@GMAIL.com	
20. Cristian Echeverría	UdeC	cristian.echeverria@udec.cl	
21. Victor Santos	Fomento Turístico	VSVictoriano@gmail.com	
22. PAULINA PEDREROS	TOURAICES TURISTICO	touraices@gmail.com	
23. Alejandra Muñoz	ONG BIOBIO ACCIÓN	ieambiente@gmail.com	
24. JUAN LOBOS .P	JUNTA DE VECINOS ALTO NONGUEN	JUANLOBOSP@gmail.com	

Fecha: 13 de julio de 2017
Lugar: Museo de Historia Natural, Concepción

Lista de Asistencia
Taller EPA: Usos actuales y potenciales -Plan de Manejo de la Reserva Nacional Nonguen

Nombre asistente	Institución/ persona natural	Correo electrónico	Firma
25. Leticia Bustos	Gobernación	lbustos@interior.gov.cl	
26. Alvaro Espinoza	Muni Conce	aespinoza@concepcion.cl	
27. Lorena Marín Barrientos	Liceo Leopoldo Lucero G.	lomarin@gmail.com	
28. MIGUEL TORRES CORTÉS	MUNI CONCE-OF. TURISMO	otitur@concepcion.cl ~~otitur@gmail.com~~	
29. MARCO SANCHEZ	MUSEO MHNC.-DIBAM	marco.sanchez@museosdibam.cl	
30. Cristián Cornejo M.	Seremi Medio Ambiente	ccornejo.8@mma.gob.cl	
31. Mariela Nuñez A.	Asesor externo	mnunegavila@gmail.com	
32. Julián Reyes G.	ASESOR EXTERNO	ju.reyesgarcia@gmail	

Anexo n°5. Listado de fauna presente en la Reserva Nacional Nonguen, recolectado desde diferentes fuentes (CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre EX = Extinta FP = Fuera de Peligro IC = Insuficientemente Conocida LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada R = Rara VU = Vulnerable)

Clase	**Especie**	**Nombre común**	**Categoría vigente**	**Decreto**	**Avistamiento de guardaparques**
Amphibia	*Batrachyla leptopus*	Sapo de dedos	LC	DS 42/2011 MMA	si
Amphibia	*Batrachyla taeniata*	Sapo café	NT	DS 42/2011 MMA	si
Amphibia	*Caudiverbera caudiverbera*	Rana chilena	VU	DS 50/2008 MINSEGPRES	si
Amphibia	*Eupsophus roseus*	Sapo rosado	VU	DS 41/2011 MMA	si
Amphibia	*Pleurodema thaul*	Sapito cuatro ojos	NT	DS 41/2011 MMA	si
Amphibia	*Rhinoderm ruffum*	Ranita de Darwin norte	CR	DS 42/2011 MMA	dudoso
Amphibia	*Rhinoderma darwini*	Ranita de Darwin sur	EN	DS 42/2011 MMA	dudoso
Arachnida	*Euathlus manicata*	Araña pollito	NT	DS 06/2017 MMA	
Aves	*(Accipiter chilensis) Accipiter bicolor*	Peuquito	R	DS 5/1998 MINAGRI	dudoso
Aves	*Agriornis livida*	Mero			dudoso
Aves	*Anairetes palurus*	Cachudito			si
Aves	*Anthus correndera*	Bailarín chico			dudoso
Aves	*Aphrastura spinicauda*	Rayadito			si
Aves	*Bubo virginianus*	Tucúquere			si
Aves	*Buteo albigula*	Aguilucho chico	R	DS 5/1998 MINAGRI	si
Aves	*Buteo polyosoma polyosoma*	Aguilucho			si
Aves	*Campephilus magellanicus*	Carpintero	EN(VI-VII), VU(VIII-XII)	DS 5/1998 MINAGRI	no
Aves	*Systellura longirostris*	Gallina ciega			si
Aves	*Carduelis barbata*	Jilguero			si
Aves	*Casmerodius albus*	Garza grande			no
Aves	*Megaceryle torquata*	Martin pescador			no
Aves	*Cinclodes patagonicus*	Churrete			si
Aves	*Cistothorus platensis*	Chercán de las vegas			si
Aves	*Colaptes pitius*	Pitío			si

Aves	*Colorhamphus parvirostris*	Viudita			si
Aves	*Patagioenas araucana (Columba araucana)*	Torcaza	LC	DS 16/2016 MMA	si
Aves	*Columbina picui*	Tortolita			si
Aves	*Curaeus curaeus*	Tordo			si
Aves	*Diuca diuca*	Diuca			si
Aves	*Egretta thula*	Garza chica			no
Aves	*Elaenia albiceps*	Fío fío			si
Aves	*Elanus leucurus*	Bailarín			dudoso
Aves	*Enicognathus ferrugineus*	Cachaña			si
Aves	*Enicognathus leptorhynchus*	Choroy	LC	DS 79/2018 MMA	no
Aves	*Eugralla* paradoxa	Churrín de la Mocha			si
Aves	*Falco sparverius*	Cernícalo			si
Aves	*Fulica armillata*	Tagua			no
Aves	*Gallinula melanops*	Tagüita			no
Aves	*Geranoaetus melanoleucus*	Aguila			dudoso
Aves	*Glaucidium nanum*	Chuncho			si
Aves	*Hymenops perspicillatus*	Run run			no
Aves	*Ixobrychus involucris*	Huaravillo	LC	DS 16/2016 MMA	dudoso
Aves	*Leptasthenura aegithaloides*	Tijeral			dudoso
Aves	*Lessonia rufa*	Colegial			dudoso
Aves	*Milvago chimango*	Tiuque			si
Aves	*Mimus thenca*	Tenca			si
Aves	*Molothrus bonariensis*	Mirlo			no
Aves	*Muscisaxicola spp.*	Dormilonas			dudoso
Aves	*Nothoprocta perdicaria*	Perdiz chilena			si
Aves	*Nycticorax nycticorax*	Huairavo			si
Aves	*Pardirallus sanguinolentus*	Pidén			si
Aves	*Phleocryptes melanops*	Trabajador			dudoso
Aves	*Phrygilus spp*	Cometocino y otros			si
Aves	*Phytotoma rara*	Rara			si
Aves	*Veniliornis lignarius*	Carpinterito			si
Aves	*Pterostochos*	Hued Hued			si

	castaneus				
Aves	*Pterostochos megapodius*	Turca			dudoso
Aves	*Pygarrhichas albogularis*	Comesebo grande			si
Aves	*Pygochelidon cyanoleuca*	Golondrina dorso negro			no
Aves	*Scelorchilus rubecula*	Chucao			si
Aves	*Scytalopus magellanicus*	Churrín			si
Aves	*Sephanoides galeritus*	Picaflor			si
Aves	*Sicalis luteola*	Chirihue			si
Aves	*Sylviorthorhynchus desmursii*	Colilarga			si
Aves	*Strix rufipes*	Concón	NT	DS 16/2016 MMA	si
Aves	*Sturnella loyca*	Loica			si
Aves	*Tachuris rubrigastra*	Siete colores			dudoso
Aves	*Tachycineta meyeni*	Golondrina chilena			si
Aves	*Tripophaga anthoides*	Canastero del sur			duda
Aves	*Troglodytes aedon*	Chercán			si
Aves	*Turdus falcklandii*	Zorzal			si
Aves	*Tyto alba*	Lechuza			si
Aves	*Vanellus chilensis*	Queltehue			si
Aves	*Xolmys pyrope*	Diucón			si
Aves	*Zenaida auriculata*	Tortola			dudoso
Aves	*Zonotrichia capensis*	Chincol			si
Aves	*Phalacrocorax brasilianus*	Yeco			
Aves	*Cathartes aura*	Jote de Cabeza Roja			
Aves	*Coragyps atratus*	Jote de Cabeza negra			
Chelicerata	*sp. Indeterminada*	nn			
Crustacea	*Aegla concepcionensis*	Cangrejo tigre	EN	DS 52/2014 MMA	si
Crustacea	*Hyalella sp.*	nn			
Insecta	*Chilesia sp.*	Polilla			
Insecta	*Catophoenissa dibapha*	Polilla			
Insecta	*Chloroclydon rinodaria*	Polilla			
Insecta	*Coironalia denticulata*	Polilla			

Insecta	*Dagostina fasciata*	Polilla			
Insecta	*Dectochilus antucaria*	Polilla			
Insecta	*Ennada pellicata*	Polilla			
Insecta	*Euclidiodes meridionalis*	Polilla			
Insecta	*Plectroboarmia sp.*	Polilla			
Insecta	*Hasodima bartletti*	Polilla			
Insecta	*Hasodima boreas*	Polilla			
Insecta	*Hoplosauris schausi*	Polilla			
Insecta	*Incalvertia valdiviana*	Polilla			
Insecta	*Lagynopteryx botulata*	Polilla			
Insecta	*Microclysia pristopera*	Polilla			
Insecta	*Macrolyrcea monochorda*	Polilla			
Insecta	*Nebula diana*	Polilla			
Insecta	*Neorumia gigantea*	Polilla			
Insecta	*Neorumia lutea*	Polilla			
Insecta	*Odontothera virescens*	Polilla			
Insecta	*Opisogonia diffisata*	Polilla			
Insecta	*Perusia aurantiacaria*	Polilla			
Insecta	*Perusia gracilis*	Polilla			
Insecta	*Proteopharmacis valdiviata*	Polilla			
Insecta	*Psilaspilates ceres*	Polilla			
Insecta	*Synneuria sp.*	Polilla			
Insecta	*Syncirsodes primata*	Polilla			
Insecta	*Triptiloides laeta*	Polilla			
Insecta	*Callipielus arenosus Butler, 1882*	Polilla fantasma			
Insecta	*Callipielus izquierdoi*	Polilla			
Insecta	*Callipielus perforata*	Polilla			
Insecta	*Callipielus salasi*	Polilla			
Insecta	*Dalaca cuadricornis*	Polilla			
Insecta	*Parapielus reedi*	Polilla			
Insecta	*Macromphalia felis pardalis*	Polilla			
Insecta	*Agrotis hispidula*	Polilla			
Insecta	*Agrotis malefida*	Polilla			
Insecta	*Agrotis subterranea*	Polilla			

Insecta	*Megalographa bonaerensis*	Polilla			
Insecta	*Dargida albilinea*	Polilla			
Insecta	*Eriopyga perfusca*	Polilla			
Insecta	*Hemieuxoa conchidia*	Polilla			
Insecta	*Inequivalva photophila*	Polilla			
Insecta	*Peridroma clerica*	Polilla			
Insecta	*Smicridia sp.*	nn			
Insecta	*Parasericostomata sp.*	nn			
Insecta	*Hutsonema faminii*	nn			
Insecta	*Brachycentodes sp*	nn			
Insecta	*Mastigoptyla brevicornuta*	nn			
Insecta	*Austrotinodes sp.*	nn			
Insecta	*Eosericostema inaequispina*	nn			
Insecta	*Trichovespula macrocera*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*Meridialaris sp.*	nn			
Insecta	*Massartelopsis sp.*	nn			
Insecta	*Nousia sp.*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*Simulium sp.*	nn			
Insecta	*Tipula sp.*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*Notoperlopsis sp.*	nn			
Insecta	*Linoperla jaffueli*	nn			
Insecta	*Antarctoperla michaelseni*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*Belostoma sp.*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Insecta	*Tychepsephenus fenix*	nn			
Insecta	*sp. Indeterminada*	nn			
Mammalia	*Abrothrix longipilis*	Laucha de pelo largo	LC	DS 19/2012 MMA	si
Mammalia	*Abrothrix olivaceus*	Ratón oliváceo			si
Mammalia	*Conepatus chinga*	Chingue	LC	DS 16/2016	si

				MMA	
Mammalia	*Dromiciops glioroides*	Monito del monte	NT	DS 42/2011 MMA	si
Mammalia	*Leopardus colocolo*	Gato colocolo	NT	DS 42/2011 MMA	no
Mammalia	*Puma concolor*	Puma	NT	DS 42/2011 MMA	no
Mammalia	*Galictis cuja*	Quique	LC	DS 16/2016 MMA	si
Mammalia	*Histiotus macrotus*	Murciélago rojo	LC	DS 79 /2018 MMA	dudoso
Mammalia	*Histiotus montanus*	Murciélago orejudo	LC	DS 06/2017 MMA	dudoso
Mammalia	*Lasiurus borealis*	Murciélago colorado	LC	DS 16/2016 MMA	dudoso
Mammalia	*Lasiurus cinereus*	Murciélago gris	DD	DS 16/2016 MMA	dudoso
Mammalia	*Myocastor coypus*	Coipo	LC	DS 16/2016 MMA	no
Mammalia	*Myotis chiloensis*	Murciélago oreja de ratón	LC	DS 06/2017 MMA	dudoso
Mammalia	*Octodon bridgesi*	Degú de Bridge	LC	DS 16/2016 MMA	no
Mammalia	*Oligoryzomys longicaudatus*	Ratón colilarga			si
Mammalia	*Leopardus guigna*	Guiña	VU(XIV al N),NT(X al S)	DS 42/2011 MMA	si
Mammalia	*Phyllotis darwini*	Lauchón orejudo			dudoso
Mammalia	*Lycalopex culpeus*	Zorro culpeo	LC; Excepto VU Pseudalopex culpaeus lycoides	DS 33/2012 MMA	si
Mammalia	*Lycalopex griseus*	Zorro chilla	LC	DS 33/2012 MMA	si
Mammalia	*Pudu pudu*	Pudú	VU	DS 151/2007 MINSEGPRES	si
Mammalia	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago común	LC	DS 06/2017 MMA	si
Mammalia	*Thylamys elegans*	Yaca	LC	DS 16/2016 MMA	no
Mollusca	*Littorina cumingi*	nn			
Mollusca	*Gundlachia gayana*	nn			
Pisces	*Basilichthys australis*	Pejerrey	VU(VII al norte), NT(VIII al sur)	DS 19/2012 MMA	
Pisces	*Bullokia maldonadoi*	Bagre de Maldonado	EN	DS 51/2008 MINSEGPRES	
Pisces	*Cheirodon galusdae*	Pocha de los lagos	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES	

Pisces	*Galaxias maculatus*	Puye	VU(VII al norte), LC(VIII al sur)	DS 19/2012 MMA	
Pisces	*Geotria australis*	Lamprea de bolsa	VU	DS 19/2012 MMA	
Pisces	*Nematogenys inermis*	Bagre grande	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES	
Pisces	*Percichthys trucha*	Perca trucha	NT(VII al norte), LC(VIII al sur)	DS 19/2012 MMA	
Pisces	*Percilia irwini*	Pez carmelita	EN	DS 33/2012 MMA	
Pisces	*Trichomycterus areolatus*	Bagrecito	VU	DS 51/2008 MINSEGPRES	
Pisces	*Trichomycterus chiltoni*	Bagrecito	EN-R	DS 51/2008 MINSEGPRES	
Reptilia	*Liolaemus chilensis*	Lagarto llorón	LC	DS 19/2012 MMA	no
Reptilia	*Liolaemus cyanogaster*	Lagartija café	FP	DS 5/1998 MINAGRI	si
Reptilia	*Liolaemus lemniscatus*	Lagartija café chica	LC	DS 19/2012 MMA	si
Reptilia	*Liolaemus pictus*	Lagartija vivípara de sur	LC	DS 19/2012 MMA	no
Reptilia	*Liolaemus tenuis*	Lagartija arborícola	LC	DS 19/2012 MMA	si
Reptilia	*Philodryas chamissonis*	Culebra cola larga	LC	DS 16/2016 MMA	si
Reptilia	*Pristidactylus torquatus*	Lagarto de corbata	EN	DS 38/ MMA	si
Reptilia	*Tachymenis chilensis*	Culebra cola corta	LC	DS 16/2016 MMA	si

Anexo n°6. Listado de flora presente en la Reserva Nacional Nonguen, recolectado desde diferentes fuentes (CR = En peligro crítico, DD = Datos insuficientes, EN = En Peligro, EW= Extinta en estado silvestre EX = Extinta FP = Fuera de Peligro IC = Insuficientemente Conocida LC = Preocupación menor, NT = Casi amenazada R = Rara VU = Vulnerable)

Familia	Nombre científico	Nombre comun	Categoría vigente	Decreto
Rosaceae	*Acaena argentea*	Cadillo, trun, amor seco, zarzaparrilla, proquin		
Rosaceae	*Acaena ovalifolia*	-		
Adiantaceae	*Adiantum chilense*	Helecho palito negro	NT(JF), LC(Chile continental)	DS 19/2012 MMA
Adiantaceae	*Adiantum sulphureum*	Palito negro	LC	DS 38/2015 MMA
Aextoxicaceae	*Aextoxicon punctatum*	Olivillo	VU(V y RM al norte) LC(desde VI al Sur)	DS 79/2018 MMA
Poaceae	*Agrostis leptotricha*	-		
Poaceae	*Agrostis uliginosa*	-		
Myrtaceae	*Amomyrtus luma*	Luma		
Primulaceae	*Anagallis alternifolia*	Pinpinela		
Corsiaceae	*Arachnitis uniflora*	-		
Euphorbiaceae	*Argythamnia tricuspidata*	Ventosilla		
Elaeocarpaceae	*Aristotelia chilensis*	Maqui		
Aspleniaceae	*Asplenium dareoides*	Helecho perejil	VU(JF), LC(Chile continental)	DS 19/2012 MMA
Aspleniaceae	*Asplenium trilobum*	Helechito de tres lobulos	VU(VIII-IX), LC(XIV al sur)	DS 19/2012 MMA
Flacourtiaceae	*Azara integrifolia*	Corcolen		
Flacourtiaceae	*Azara serrata*	Corcolen		
Asteraceae	*Baccharis racemosa*	Chilca, chilco		
Asteraceae	*Baccharis sp.*	Romerillo		
Berberidaceae	*Berberis negeriana*	Michay de neger	EN-R	DS 50/2008 MINSEGPRES
Blechnaceae	*Blechnum chilensis*	Costilla de vaca	VU(JF), LC(Chile continental)	DS 19/2012 MMA
Blechnaceae	*Blechnum hastatum*	Quil Quil, palmilla	NT(JF), LC(Chile continental)	DS 19/2012 MMA
Blechnaceae	*Blechnum magellanicum*	Katalapi		

Blechnaceae	*Blechnum mochaenum*	Helecho de la mocha		
Alstroemeriaceae	*Bomarea salsilla*	Salsilla, zarcilla, copihuito		
Poaceae	*Bromus lithobius*	-		
Buddlejaceae	*Buddleja globosa*	Matico		
Scrophulariaceae	*Calceolaria integrifolia*	Capachito arbustivo		
Cunoniaceae	*Caldcluvia paniculata*	Tiaca		
Callitrichaceae	*Callitriche sp.*	-		
Brassicaceae	*Cardamine sp.*	Berro amargo		
Cyperaceae	*Carex excelsa*	Cortaderas		
Cyperaceae	*Carex inconspicua*	-		
Poaceae	*Chaetotropis asperigluma*	-		
Orchidaceae	*Chloraea virescens*	Orquidea		
Poaceae	*Chusquea quila*	Quila		
Vitaceae	*Cissus striata*	Voqui colorado, Zarzaparrila, Pilpilvoqui		
Icacinaceae	*Citronella mucronata*	Naranjillo, patagua, huillipatagua	VU	DS 16/2016 MMA
Linaceae	*Cliococca selaginoides*	-		
Asteraceae	*Conyza pencana*	-		
Asteraceae	*Conyza sp.*	-		
Coriariaceae	*Coriaria ruscifolia*	Huique, mata ratones		
Lauraceae	*Cryptocarya alba*	Peumo		
Cyperaceae	*Cyperus eragrostis*	Cortadera, lleivun		
Cyperaceae	*Cyperus sp.*	-		
Cyperaceae	*Cyperus xanthostachyus*	-		
Poaceae	*Danthonia chilensis*	-		
Poaceae	*Danthonia chilensis*	-		
Asteraceae	*Dasyphyllum diacanthoides*	Trevo, palo santo		
Dioscoreaceae	*Dioscorea auriculata*	Ñame, Jabón del monte		
Dioscoreaceae	*Dioscorea humifusa*	Huanqui		

Winteraceae	*Drimys winteri*	Canelo	EN(desde VI al Norte),LC(desde VII el Sur)	DS 06/2017 MMA
Cyperaceae	*Eleocharis sp.*	-		
Poaceae	*Elymus sp.*	-		
Equisetaceae	*Equisetum bogotense*	Limpia plata, cola de caballo		
Apiaceae	*Eryngium paniculatum*	Ñocha pequeña, achupalla		
Escalloniaceae	*Escallonia leucantha*	Siete colores, ñipa blanca		
Escalloniaceae	*Escallonia pulverulenta*	Corontillo		
Escalloniaceae	*Escallonia revoluta*	-		
Escalloniaceae	*Escallonia sp.*	-		
Bromeliaceae	*Fascicularia sp.*	Puñeñe, chupón, chupalla		
Saxifragaceae	*Francoa appendiculata*	Llaupangue, vara de mármol		
Onagraceae	*Fuchsia magellanica Lam.*	Chilco		
Asteraceae	*Gamochaeta simplicicaulis*	-		
Asteraceae	*Gamochaeta sp.*	-		
Ericaceae	*Gaultheria insana*	Hued Hued		
Ericaceae	*Gaultheria mucronata*	Chaura		
Ericaceae	*Gaultheria phillyreifolia*	Chaura común		
Orchidaceae	*Gavilea araucana*	Orquidea		
Geraniaceae	*Geranium berteroanum*	Core-core		
Geraniaceae	*Geranium core-core*	Geranium core-core		
Proteaceae	*Gevuina avellana*	Avellano		
Asteraceae	*Pseudognaphalium cheiranthifolium*	Marcela macho		
Scrophulariaceae	*Gratiola peruviana*	Contrayerba		
Bromeliaceae	*Greigia sphacelata*	Chupon, quiscal		
Gunneraceae	*Gunnera tinctoria*	Nalca, Pangue		
Iridaceae	*Herbertia lahue*	Lahue		
Herreriaceae	*Herreria stellata*	Sarcilla, voqui estrellado		
Hydrangeaceae	*Hydrangea serratifolia*	Canelilla, Voqui naranjo, voqui		

		paulun		
Apiaceae	*Hydrocotyle poeppigii*	Temblaredilla		
Apiaceae	*Hydrocotyle sp.*	-		
Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum tunbridgense*	-	LC	DS 38/2015 MMA
Dennstaedtiaceae	*Hypolepis poeppigii*	Huilel Lahuen	EN (JF), LC (Chile continental)	DS 52/2014 MMA
Scrophulariaceae	*Jovellana violacea*	Jovellana		
Juncaceae	*Juncus arcticus*	-		
Juncaceae	*Juncus capillaceus*	Junco		
Juncaceae	*Juncus cyperoides*	Junco		
Juncaceae	*Juncus dombeyanus*	Junco		
Juncaceae	*Juncus effusus*	Junco		
Juncaceae	*Juncus imbricatus*	Junco		
Juncaceae	*Juncus microcephalus*	Junco		
Juncaceae	*Juncus planifolius*	Junco		
Juncaceae	*Juncus tenuis*	Junco		
Philesiaceae	*Lapageria rosea*	Copihue		
Fabaceae	*Lathyrus subandinus*	Arvejilla de cordillera, Clarincillo		
Monimiaceae	*Laurelia sempervirens*	Laurel		
Iridaceae	*Libertia sessiliflora*	-		
Iridaceae	*Libertia tricocca*	-	LC	DS 19/2012 MMA
Anacardiaceae	*Lithrea caustica*	Litre		
Loasaceae	*Loasa acerifolia*	Loasa		
Campanulaceae	*Lobelia tupa*	Tabaco del diablo		
Proteaceae	*Lomatia dentata*	Avellanillo, Avellanito, palo negro, Piñol		
Proteaceae	*Lomatia hirsuta*	Radal		
Dicksoniaceae	*Lophosoria quadripinnata*	Ampe	NT(JF), LC(Chile continental)	DS 19/2012 MMA
Myrtaceae	*Luma apiculata*	Arrayán, palo colorado		
Juncaceae	*Luzula chilensis*	-		
Luzuriagaceae	*Luzuriaga polyphylla*	Quilineja, coral, palma		
Luzuriagaceae	*Luzuriaga radicans*	Quilineja,		

		esparto, azahar del monte		
Dryopteridaceae	*Megalastrum spectabile*	Helecho pesebre	LC	DS 13/2013 MMA
Scrophulariaceae	*Mimulus crinitus*	Mimulus		
Scrophulariaceae	*Mimulus glabratus*	Berro amarillo, mímulo de flores chicas		
Scrophulariaceae	*Mimulus luteus*	Berro amarillo		
Gesneriaceae	*Mitraria coccinea*	Botellita		
Polygonaceae	*Muehlenbeckia hastulata*	Quilo, Voqui negro, Molleca		
Santalaceae	*Myoschilos oblongum*	Codocoipu, Orocoipo		
Myrtaceae	*Myrceugenia obtusa*	Arrayancillo, Rarán		
Myrtaceae	*Myrceugenia parvifolia*	Pataguilla		
Myrtaceae	*Myrceugenia pinifolia*	Chequen de hoja fina	LC	DS 13/2013 MMA
Myrtaceae	*Myrceugenia planipes*	Pitra		
Poaceae	*Nassella chilensis*	-		
Rubiaceae	*Nertera granadensis*	Rucachucao, Coralito, Chaquirita del monte		
Fagaceae	*Nothofagus dombeyi*	Coihue		
Fagaceae	*Nothofagus obliqua*	Roble		
Apiaceae	*Osmorhiza berteroi*	-		
Oxalidaceae	*Oxalis rosea*	Culle rosado, culle colorado, culli, vinagrillo		
Lauraceae	*Persea lingue*	Lingue	VU (VI al norte), LC (VII al sur)	DS 42/2011 MMA
Monimiaceae	*Peumus boldus*	Peumo		
Poaceae	*Piptochaetium montevidense*	-		
Rutaceae	*Pitavia punctata*	Pitao	EN	DS 151/2007 MINSEGPRES
Plantaginaceae	*Plantago australis*	Llanten		
Polypodiaceae	*Pleopeltis macrocarpa*	-	EN(JF), LC (Chile continental)	DS 52/2014 MMA
Poaceae	*Podagrostis sp.*	-		

Asteraceae	*Podanthus mitiqui*	Mitique, palo negro		
Podocarpaceae	*Podocarpus saligna*	Mañio de hojas largas		
Polypodiaceae	*Polypodium feuillei*	-		
Poaceae	*Polypogon australis*	-		
Dryopteridaceae	*Polystichum chilense*	Pelomen lahuen		
Dryopteridaceae	*Polystichum subintegerrimum*	-	NT	DS 13/2013 MMA
Campanulaceae	*Pratia repens*	Oreja de ratón		
Asteraceae	*Proustia pyrifolia*	Parrilla blanca, voqui blanco		
Araliaceae	*Pseudopanax laetevirens*	Sauco		
Rosaceae	*Quillaja saponaria*	Quillay		
Ranunculaceae	*Ranunculus minutiflorus*	-		
Verbenaceae	*Rhaphithamnus spinosus*	Arrayán macho, espino blanco, huayún		
Saxifragaceae	*Ribes trilobum*	Parilla, Zarzaparilla, Uvilla		
Apiaceae	*Sanicula crassicaulis*	-		
Gesneriaceae	*Sarmienta repens*	Medallita		
Lamiaceae	*Clinopodium multiflorum*	Menta de árbol	NT	DS 13/2013 MMA
Cyperaceae	*Scirpus sp. 1*	-		
Cyperaceae	*Scirpus sp. 2*	-		
Asteraceae	*Senecio yegua*	Palpalen, palo de yegua		
Fabaceae	*Senna stipulacea*	Alcaparra, quebracho		
Solanaceae	*Solanum crispum*	Natre, natri, tomatillo		
Iridaceae	*Solenomelus pedunculatus*	Maicillo		
Lamiaceae	*Sphacele chamaedryoides .*	Alhuelahuen		
Caryophyllaceae	*Stellaria arvalis*	Quilloy quilloy		
Poaceae	*Stipa neesiana Trin. et Rupr.*	-		
Poaceae	*Stipa poeppigiana*	-		
Poaceae	*Trisetum sp.*	-		

Loranthaceae	*Tristerix corymbosus*	Quintral		
Tropaeolaceae	*Tropaeolum ciliatum*	Pajarito		
Myrtaceae	*Ugni molinae*	Murtilla		
Cyperaceae	*Uncinia erinacea*	Quinquina, cortadera		
Cyperaceae	*Uncinia multifaria*	-		
Cyperaceae	*Uncinia phleoides*	-		
Cyperaceae	*Uncinia tricocharpa*	-		
Valerianaceae	*Valeriana oreocharis*	-		
Verbenaceae	*Verbena bonariensis*	Verbena		
Fabaceae	*Vicia sp.*	-		
Violaceae	*Viola portalesia*	Violeta arbustiva		
Violaceae	*Viola reichei*	-		
Cunoniaceae	*Weinmannia trichosperma*	Tineo		