

APÉNDICE A. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES RELATIVO A LOS SERVICIOS

1.- ANTECEDENTES

En julio de 2016 el GEF (Global Environment Facility) aprobó el proyecto “Fortalecimiento y desarrollo de instrumentos para el manejo, prevención y control del castor (*Castor canadensis*), una especie exótica invasora en la Patagonia chilena”. Este proyecto fue presentado por el Ministerio del Medio Ambiente, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la ONG Wildlife Conservation Society (WCS) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), con FAO como agencia de implementación. El proyecto tiene tres componentes: 1) Marco de gestión y gobernanza del proyecto, información, monitoreo, sistema de alerta temprana, comunicación y participación; 2) Actividades de demostración; y 3) Monitoreo de progreso del proyecto y de la diseminación de la información.

Si bien los tres componentes antes mencionados buscan cumplir con los objetivos del Proyecto los cuales son: i) mejorar los marcos institucionales subnacionales para el control, la prevención y gestión efectiva de las EEI, en los ecosistemas de alto valor para biodiversidad en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena y ii) incorporar la conservación de la biodiversidad en la gestión de paisajes productivos, a través del desarrollo de capacidades que permitan una adecuada gestión del riesgo de invasiones biológicas, el enfoque fundamental es la erradicación de esta especie por sobre cualquier otra alternativa de acción.

El castor (*Castor canadensis*) (Kuhl 1820, Rodentia) es un roedor perteneciente a la familia Castoridae, originario de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, encontrándose en cualquier lugar donde existan ríos y árboles deciduos, dentro de su rango de distribución, con habilidad de cortar árboles maduros para alimentación y construcción (Naiman et al. 1988¹, Nummi 2006²).

La especie fue introducida desde Argentina en Tierra del Fuego chilena en el año 1946. Sin enemigos o depredadores naturales, no ha tenido prácticamente obstáculos para su expansión territorial y colonización de nuevos territorios.

Los efectos ecosistémicos de su presencia en la región y en Tierra del Fuego se ven reflejados en al menos tres ámbitos de análisis: a nivel macro, y en una perspectiva estrictamente económica, a través del Producto Interno Bruto de la Región y del nivel de empleo. También a nivel macrosistémico, a través de los efectos globales sobre el sistema de vida local, desde la perspectiva de variables sociales y culturales. A nivel micro se verán expresados a través de los impactos sectoriales en la economía regional, y en particular en la economía fueguina. Además, cualquier aproximación económica al problema deberá considerar el riesgo asociado a la extensión incontrolada de la especie.

¹ Naiman, R. J., Johnston, C. A., & Kelley, J. C. (1988). Alteration of North American streams by beaver. *BioScience*, 38(11), 753-762.

² Nummi P. 2006. NOBANIS Invasive Alien Species Fact Sheet *Castor canadensis*. Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS. Disponible en <http://www.noba-nis.org>.

La invasión del castor representa la mayor amenaza que han sufrido los bosques subantárticos. El efecto de los castores se manifiesta a diferentes escalas, afectando componentes estructurales y funcionales de la biodiversidad patagónica, no sólo de ecosistemas de bosque y acuáticos, sino que también de matorrales, pastizales, turberas e incluso marinos, además de sistemas productivos agropecuarios; lo que redundará en impactos económicos y sociales.

En cuanto a su presencia en Áreas Silvestres Protegidas se ha registrado en La Reserva Nacional Laguna Parrillar, Parque Nacional Alberto D' Agostini y zona aledaña del Monumento Natural Laguna de los Cisnes.

Uno de los objetivos del proyecto es la ejecución de unidades demostrativas o pilotos de control de castores. La ejecución de uno o varios pilotos en este proyecto permitirá finalmente servir para desarrollar una hoja de ruta que permita articular y canalizar la participación de todos los organismos y organizaciones involucradas con el Proyecto.

Uno de estos pilotos corresponde a un área perteneciente al Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), este corresponde a la Reserva Nacional Laguna Parrillar (RNLP) la cual es administrada por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), teniendo como objetivo de conservación la protección de una importante fuente de agua potable para el consumo de la ciudad de Punta Arenas. La presencia de esta especie en la Reserva fue detectada en la década de los noventa, se estima que la vía más probable de colonización hasta la Reserva es a través vía el río San Juan, donde se realizará otro de los pilotos de este proyecto y donde se han encontrado en diversos sectores, y hacia el continente es probable que lleguen desde isla Dawson, sin embargo, se requieren de mayores estudios para confirmarlo. La presencia de esta especie en el área continental presenta otras condiciones diferentes a las observadas en la isla Tierra del Fuego, caracterizando este piloto como un área de control para una colonización temprana o de baja densidad.

Territorio total afectado y distribución

El universo de referencia para el presente análisis es la totalidad de la superficie de la parte chilena la Isla de Tierra del Fuego, 2.259.300 hectáreas (ha), sumadas a las diversas colonias establecidas en el continente y archipiélagos regionales, aunque a la fecha no existen estimaciones sobre su población actual.

A partir de su llegada a territorio chileno en 1967³, el castor se ha expandido por la mayor parte de la Isla a una velocidad que puede fluctuar entre los 2,5 kilómetros por año hasta algo más de 6 kilómetros según estimaciones realizadas por diversos investigadores⁴.

En el año 1999, Skewes et al. estimaron que la superficie de bosque afectada podría alcanzar 23.500 hectáreas en la parte chilena de la isla Grande de Tierra del Fuego y en la isla Navarino, donde el 87,8%

³ Skewes, O., F. Gonzalez, L. Rubilar, M. Quezada, R. Olave, V. Vargas & A. Avila. Investigación, aprovechamiento y Control del Castor (Castor canadensis) en las islas Tierra del Fuego y Navarino. Informe Final. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) XII Regional, Magallanes y Antártica Chilena, 1999.

⁴Entre ellos, "Informe final programa control de fauna dañina en la XII Región 2004-2007 SAG – FONDEMA Preparado por Nicolás Soto Volkart / José Cabello Cabalín. Servicio Agrícola y Ganadero, Magallanes y Antártica Chilena. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Punta Arenas – Chile;" , 2007, en el que se afirma: "En menos de 50 años el castor colonizó más del 90% de los ríos de la Isla Grande y Navarino, expandiéndose en un área de al menos 20.000 km² con velocidades de avance que han fluctuado entre los 2,6 y 6,7 Km. /año, pág 23";

de los árboles afectados muere por inundación y el 12,2% restante lo hace por anillamiento de su corteza.

Según consignado por el SAG, " El Castor amplió su distribución en al menos 200.000 ha en Tierra del Fuego (colonización completa del área norte) y se han constatado 4 núcleos en el continente, en la parte alta de las cuencas Río del Oro y Río Santa María, parte media de la cuenca del río San Juan y en el río que desagua el Lago Parrillar al río San Juan.

Actualmente ocupa, la totalidad de Tierra del Fuego, el 90% de la isla Hoste y el 100% de las Islas Navarino, Dawson, Picton, Lenox y Nueva, el área norte y sur del Seno Almirantazgo, particularmente el curso bajo del río paralelo y afluentes en el margen norte y el fiordo Marinelli por la parte Sur. Se observan múltiples intentos de colonización de la Península de Brunswick con [aparentemente] escasas muestras de establecimiento exitoso. Se postula la hipótesis [de] que el establecimiento y reproducción del castor en el continente se está viendo limitado por factores bióticos (depredación por pumas y zorros culpeos) y abióticos (notorias crecidas de ríos entre estaciones), circunstancia que estaría marcando [de ser cierta esta hipótesis] una diferencia notoria en la dinámica poblacional observada en Tierra del Fuego y Navarino."⁵

Abundancia de la especie

Se ha estimado que la población total en el archipiélago fueguino sudamericano debiera fluctuar entre un máximo de 110.000 (1999) y 71.839 individuos (2006)⁶, sin considerar el crecimiento vegetativo de la población entre ambos años. La evolución desde 2006 hasta la fecha actual es desconocida.

Con respecto a la superficie de bosque afectado, según Skewes et Al. (1999) ⁷ en la isla su influencia directa alcanzaría a alrededor de un 1% de la superficie total (unas 23.500 hectáreas) y esto, en función de la abundancia estimada en ese año. Si bien se habrían cazado muchos castores durante el "Programa Control de Fauna Dañina en la XII Región 2004-2007 SAG – FONDEMA", tales cifras deben mirarse con cautela en cuanto a su posible interpretación como equivalentes a reducción de la población de castores: el propio informe final del SAG señala que..." (1) la población se encontraría en una etapa "natural" de declive [o estancamiento] producto de haber alcanzado la capacidad máxima de carga (K), predicha por Skewes et al. (1999) y por Lizarralde y colaboradores para el sector argentino ya en el año 1996; (2) el descenso de la abundancia estaría sobredimensionado producto que las estimaciones de densidad se concentran en las partes de ríos que por su accesibilidad tienen las mayores presiones de caza en detrimento de aquellas partes altas/lejanas de las cuencas, y (3) la estimación de densidad el año 2006 se hizo después de haberse registrado una crecida de caudales especialmente concentrado, situación que pudo haber arrastrado una mayor cantidad de diques que lo habitual."⁸

⁵Informe final programa control de fauna dañina en la XIIa Región 2004-2007 SAG – FONDEMA Preparado por Nicolás Soto Volkart / José Cabello Cabalín. Servicio Agrícola y Ganadero, Magallanes y Antártica Chilena. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Punta Arenas – Chile;”, 2007, op. cit., pág 46.

⁶ Ibídem, págs. 41-42

⁷ Skewes, O., F. Gonzalez, L. Rubilar, M. Quezada, R. Olave, V. Vargas & A. Avila. Investigación, aprovechamiento y Control del Castor (Castor canadensis) en las islas Tierra del Fuego y Navarino. Informe Final. Servicio Agrícola y Ganadero(SAG) XII Regional, Magallanes y Antártica Chilena, 1999.

⁸ Ibídem, pág 15

Además, es preciso considerar que el programa de control y caza de la especie no se ha reanudado desde su término en 2007, de manera que entre esa fecha y 2014, el castor ha estado repoblando los territorios en que fue cazado.

Daños ocasionados por el castor en Tierra del Fuego

Baldini et al. (2008) efectuaron un estudio específico sobre los efectos del castor en Tierra del Fuego chilena, titulado “Impacto del castor (*Castor canadensis*, Rodentia) en bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) de Tierra del Fuego, Chile”.

En esta investigación se procedió a sectorizar el área de estudio, definiéndose tres secciones relevantes, a saber, Sector I, Pampa Guanaco; sector II, lago Lynch y sector III, Timaukel. El universo de estudio fue un total de 864 árboles distribuidos en estos tres sectores. Respecto del tipo y frecuencia de los daños ocasionados, según los autores... “De los 864 árboles medidos, 371 (43%) fueron talados y 63 (7%) fueron anillados, mientras que 430 (50%) no presentaron daños. De las especies dañadas, 313 (72%) correspondieron a individuos de *N. pumilio*” ... “corroborando estudios anteriores que la destacan, debido a su abundancia relativa, como la especie más afectada por los castores en Tierra del Fuego.

El tipo y frecuencia de daños demostró el alto impacto de las actividades de los castores en los bosques ribereños, alterando su estructura y dinámica natural. “Son pocos los estudios que cuantifican el volumen perdido en los bosques ribereños afectados por castores, y en Chile solo existe una prospección (Skewes et al. 1999), donde se afirma que las pérdidas en volumen llegan al 51,6% respecto al volumen total (dañado y no dañado), considerando la pérdida por inundación.”⁹

Por otra parte, hay consideraciones importantes respecto de los posibles daños del castor a largo plazo en el ecosistema subantártico: Los mismos autores indican que... “Sin embargo, estudios en Chile demuestran que el castor está produciendo daños a largo plazo. Por una parte, las alteraciones prácticamente eliminan la regeneración boscosa, situación que no ocurre en los bosques pertenecientes a la distribución natural del castor, ya que los bosques subantárticos no están adaptados para regenerar bajo este tipo de disturbios (Anderson et al. 2006b). Los mismos autores señalan que el carácter silvestre del ecosistema subantártico está amenazado por la alteración al ambiente y la invasión de plantas introducidas, que es favorecida por la acción de los castores, y tampoco se han encontrado comunidades únicas, posterior al daño del castor, como sucede en Norteamérica.”¹⁰

... “Desde la perspectiva de las pérdidas económicas asociadas a los daños del castor, los resultados estimados mostrarían que” Evaluaciones recientes en la parte chilena de la isla Tierra del Fuego, indican que el área basal removida por castores corresponde a 4,02 m²/ha con una biomasa leñosa removida de 14,852 ton/ha, lo que determina un volumen bruto de lenga perdido de 286,79 m³/ha y un volumen aprovechable de Lenga perdido de 252,13 m³/ha (Ramírez 2006)”.

“Desde el punto de vista del impacto de la especie sobre actividades económicas, las estimaciones globales hablan de unos US\$ 1.850.000 por pérdida de bosques y recursos primarios, en tanto que los

⁹ “Impacto del castor (*Castor canadensis*, Rodentia) en bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) de Tierra del Fuego, Chile, Aida Baldini U, Juan Oltremari, Mauricio Ramírez, 2008”, op.cit., págs. 4 y pág 6.

¹⁰ *Ibidem*, pág 7.

costos proyectados para 80 años de presencia del castor en la región ascenderían a US\$ 2.223.017 (Skewes et al. 1999).¹¹

Las cifras de daños citadas en el trabajo de Skewes et al. (1999) son interesantes porque es la primera estimación monetaria de los daños causados por el castor en Tierra del Fuego chilena e Isla Navarino. Sin embargo, a la fecha se han realizado otros estudios con diferentes grados de precisión sobre los impactos económicos del castor. Por su parte Soto y Soza (2014) estimaron el valor del bosque afectado por el castor en 7.282.197 dólares al año¹², mientras que Cerda (2017) en el estudio “Valoración económica del impacto de un grupo de especies exóticas invasoras sobre la Biodiversidad en Chile”¹³ estimo que el castor genera pérdidas anuales mínimas que ascienden a \$733.094 dólares.

Otro de los impactos del castor es en las turberas de la región de Magallanes, ya que, al construir la represa inunda las turberas lo que trae como consecuencia, la mortalidad de las plantas originales del sitio anegado, como por ejemplo *Sphagnum magellanicum*.¹⁴

Las turberas se caracterizan por las funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan al hombre. Producen y almacenan carbono, mediante la acumulación lenta de materia orgánica en forma de turba. Además, ofrecen beneficios no materiales, como valores estéticos, espirituales y culturales, así como también oportunidad de recreación por turismo.

Se estima que solo en Tierra del Fuego hay unas 90.000 hectáreas de estas turberas¹⁵ que podrían estar amenazadas por el Castor.

2.- ENFOQUE DEL ESTUDIO

El castor y la invasión de territorios en la región de Magallanes y Antártica chilena han provocado cuantiosos daños en los ecosistemas locales, daños notoriamente mayores a los que provoca la especie en su hábitat natural.¹⁶

Los daños ocasionados en los ecosistemas locales se dividen en al menos tres macrozonas, a saber: 1) Las islas de Tierra del Fuego y Navarino; 2) Magallanes continental y 3) Resto del archipiélago. Por lo tanto, el estudio de impactos socioeconómicos presentes y potenciales debe ser abordado desde la perspectiva de los daños ecosistémicos en estas tres macrozonas.

¹¹ Skewes, O., F. Gonzalez, L. Rubilar, M. Quezada, R. Olave, V. Vargas & A. Avila. Investigación, aprovechamiento y Control del Castor (*Castor canadensis*) en las islas Tierra del Fuego y Navarino. Informe Final. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) XII Regional, Magallanes y Antártica Chilena, 1999.

¹² Soto, A. & Soza-Amigo, S. Valoración económica del bosque nativo afectado por la introducción del castor americano en Tierra del Fuego, BOSQUE 35(2): 229-234, 2014.

¹³ <http://portal.mma.gob.cl/chile-estaria-perdiendo-mas-de-59-mil-millones-al-ano-por-la-presencia-de-siete-especies-exoticas-invasoras/>

¹⁴ Domínguez, E. y D. Vega-Valdés (eds.) 2015. Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes. Colección de libros INIA N° 33. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile. 334 pp. 15 <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-55824.html>

¹⁶ Christopher B. Anderson · Amy D. Rosemond, “Ecosystem engineering by invasive exotic beavers reduces in-stream diversity and enhances ecosystem function in Cape Horn, Chile”, en *Oecologia* (2007) 154:141–153 DOI 10.1007/s00442-007-0757-4

En este contexto surge como relevante el concepto de “Servicios Ecosistémicos” (SS.EE.), los que pueden definirse como “la contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”¹⁷. En este sentido, utilizar el marco conceptual de SS.EE., permite una mejor evaluación del impacto del castor, así como para la protección de la biodiversidad de la Región, ya que permite establecer un nexo entre las funciones ecosistémicas y el bienestar percibido por la comunidad.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) define los servicios ecosistémicos como aquellos beneficios que los seres humanos obtienen de funciones de los ecosistemas, y los clasifica en tres categorías:

- a) De provisión, tal como la producción de materias primas, de agua, combustibles, utilizadas directamente por los seres humanos;
- b) De regulación y soporte, relacionado con procesos que afectan el clima, los ciclos hidrológicos, ciclos biogeoquímicos, la formación de suelos;
- c) De servicios culturales, referido a beneficios educativos, científicos, estéticos y artísticos.

Para el cumplimiento de los objetivos generales de este proyecto y para la correcta evaluación de los SS.EE., es crucial que se desarrolle de manera planificada, basada en un proceso participativo y deliberativo con los diferentes actores sociales que habitan y se relacionan directa o indirectamente con los ecosistemas de la Región. Por este motivo, es fundamental incorporar información local con criterios de priorización como la equidad ambiental y sensibilidad cultural para realizar una valoración económica y sociocultural de SS.EE.

3.- OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un estudio socioeconómico de los impactos y daños de castor en Magallanes, que permita contar con información para la toma de decisiones y proporcionar elementos de juicio que expliquen y detallen las consecuencias, ventajas y desventajas de las alternativas de acción siguientes:

- 1- No llevar a cabo acciones de mitigación y/o control del castor en el territorio;
- 2- Implementar uno o más programas de mitigación de daños y control de la invasión en Magallanes;
- 3- Implementar uno o más programas orientados a la contención del castor en un perímetro territorial especificado (la Isla de Tierra del Fuego o la región de Magallanes, por ejemplo);
- 4- Implementar la erradicación total de la especie.

Objetivos Específicos

¹⁷ TEEB. 2014. Glossary of terms. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. <http://www.teebweb.org/resources/glossary-of-terms/>.

- 1- Ajustar y precisar las magnitudes estimadas a la fecha de los daños e impactos socio-ecológicos ocasionados por el castor en los ecosistemas locales.
- 2- Generar un marco conceptual que permita identificar (al menos cualitativamente) los impactos no solamente económicos, sino también socio-culturales y políticos ocasionados.
- 3- Realizar una valoración económica-financiera y sociocultural de los daños, impactos y beneficios actuales que la sociedad puede o pudiese estar percibiendo por la acción del castor.
- 4- Realizar proyecciones de daños e impactos socioeconómicos para cada una de las alternativas de acción especificadas en el apartado de objetivo general.
- 5- Realizar un análisis claro de las ventajas y desventajas de implementación de las diferentes alternativas de acción para tratar la invasión del castor.

4.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

Considerando que la orientación metodológica general para tratar esta especie invasiva es el de los daños y/o impactos socioeconómicos en los ecosistemas, actuales y futuros, la metodología de análisis debe considerar al menos la identificación y cuantificación de los daños e impactos ocasionados y futuros (posibles) aplicando el criterio del mayor valor posible de uso/no uso de los ecosistemas dañados;

En ambos aspectos se debe tener en cuenta que las metodologías tradicionales de análisis costo-beneficio no son adecuadas para cuantificar debidamente la cuantía de los daños ecosistémicos. Las estimaciones pecuniarias de los daños y perjuicios del castor realizadas a la fecha son las que realizó Skewes et. al (1999)¹⁸, que calculó los montos de pérdidas en base a la madera perdida por acción del invasor, Soto y Soza (2014) que estimaron el valor del bosque afectado por el castor en 7.282.197 dólares al año¹⁹, mientras que Cerda (2017) en el estudio²⁰ que estimo que el castor genera pérdidas anuales mínimas que ascienden a \$733.094 dólares.

La metodología de cálculo en el estudio deberá modelar también los daños e impactos empleando metodologías convencionales de costo-beneficio, para efectos comparativos y de consolidación de criterios más adecuados para tratar daños al patrimonio natural o ecosistémicos. Es importante contar con ambas modalidades de evaluación para facilitar y fundamentar la obtención de recursos financieros que permitan la restauración (eventual) de la verdadera dimensión de los daños causados por el castor, así como para afinar las líneas de acción más adecuadas para su control.

La metodología específica a aplicarse en el estudio puede ser la de aplicación del Valor Económico Total (VET) para efectos de los cálculos de los mayores valores posibles de uso/no uso, o aplicaciones

¹⁸ Skewes, O., F. Gonzalez, L. Rubilar, M. Quezada, R. Olave, V. Vargas & A. Avila. Investigación, aprovechamiento y Control del Castor (*Castor canadensis*) en las islas Tierra del Fuego y Navarino. Informe Final, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) XII Regional, Magallanes y Antártica Chilena, 1999.

¹⁹ Soto, A. & Soza-Amigo, S. Valoración económica del bosque nativo afectado por la introducción del castor americano en Tierra del Fuego. BOSQUE 35(2): 229-234, 2014.

²⁰ <http://portal.mma.gob.cl/chile-estaria-perdiendo-mas-de-59-mil-millones-al-ano-por-la-presencia-de-siete-especies-exoticas-invasoras/>

metodológicas similares, que aseguren que efectivamente se identificarán dichos mayores valores de uso/no uso en el estudio. En este caso, la consultora podrá proponer una metodología específica que deberá ser aprobada por la Coordinación del Proyecto.

Adicionalmente, la propuesta metodológica debe compatibilizar sus contenidos con el marco metodológico que está siendo empleado en procesos similares en el Ministerio del Medio Ambiente. Conjuntamente, el marco metodológico debe contemplar la sociabilización de la metodología y sus resultados con todos los actores formales pertinentes, a nivel nacional, regional y local.

Como parte obligada de los componentes del Estudio, se deberán contemplar como mínimo las siguientes **actividades de terreno**:

- 1- Recopilación y análisis de todos los estudios que aborden la problemática del castor, tanto nacionales como extranjeros, incluidos aquellos que identifican impactos ecológicos, económicos y/o socioculturales, con particular detención en aquellos que han estimado valores económicos o socioeconómicos de los impactos.
- 2- Entrevistas dirigidas a la población directamente afectada por la presencia del castor, especialmente en Tierra del Fuego. Esta población objetivo deberá incluir una muestra razonablemente robusta de los predios ganaderos y forestales en Tierra del Fuego, empresas sanitarias, turismo y de los poblados de Porvenir, Cameron y Cerro Sombrero, entre otros.
- 3- Prospección en terreno de los daños causados a la fecha por el *C. canadensis* y cotejar dichos daños con los reportados en estudios precedentes;
- 4- Realización de 3 talleres informativos/participativos sobre los resultados del Estudio (uno en Porvenir, otro en Punta Arenas y uno en Santiago).

El Ministerio del Medio Ambiente pondrá a disposición del consultor toda la información y estudios que posea en relación a la especie.

Productos/resultados esperados del estudio

Como extensión del marco metodológico, específicamente, la entidad o consultor(a) responsable de la realización del estudio, deberá consignar explícitamente los resultados esperados o productos del estudio, los que deberán ser definidos por la entidad o consultor(a) en estricta relación con los objetivos (general y específicos). Dichos resultados deberán contemplar indicadores cuantitativos de logro (excepcionalmente solo indicadores cualitativos) y correspondientes medios de verificación.

Estos se consideran constituyentes indispensables de la propuesta, a fin de asegurar que se establezcan medios adecuados de monitoreo, de reportes y de verificación de los resultados.

Sin perjuicio de lo anterior, la entidad o consultor deberá hacer entrega de un informe final de actividades en donde se detallen todas las acciones realizadas para el logro de los objetivos propuestos.

5.- COMPETENCIAS REQUERIDAS

Podrán participar en esta propuesta las personas naturales, jurídicas o uniones temporales que cumplan con los requisitos especificados en estas bases.

Para la realización del Estudio la entidad o consultor(a) responsable de su realización, deberá especificar el equipo profesional indispensable con que contará para llevar a cabo el trabajo.

El jefe de proyecto será el interlocutor válido de la entidad o consultor(a) responsable de su realización, respondiendo directamente ante las contrapartes que designen el MMA, la FAO u otros personeros gubernamentales a nivel nacional, regional y local.

Se considerarán como **condiciones relevantes** los siguientes criterios:

- La Entidad consultora con mínimo 5 años de experiencia en análisis de impactos socioeconómicos de servicios de ecosistemas y diferentes esquemas de ordenación de R.R.N.N.
- Mínimo 5 años de experiencia en diseño de metodologías de estudios de impactos socioeconómicos en sectores estratégicos dependiendo del manejo sostenible de los R.R.N.N y servicios de ecosistemas (preferido de los ecosistemas de Patagonia).
- Mínimo 5 años de experiencia en valoración económica y sociocultural de servicios ecosistémicos. Así también la firma consultora y sus profesionales que integran el equipo de trabajo deberán contar con publicaciones en revistas científicas en los temas anteriormente mencionados y otros afines al estudio de la consultoría.

Así también, la entidad consultora y los profesionales que integran el equipo de trabajo deberán contar con publicaciones en revistas en temas de economía ambiental/ecológica, vida silvestre, biodiversidad, impacto de Especies Exóticas Invasoras y otros afines al estudio de la consultoría.

El equipo de trabajo debe ser multidisciplinario, compuesto por tres profesionales con los siguientes perfiles:

- Un profesional experto en economía ambiental, diagnóstico y valoración económica y sociocultural de servicios ecosistémicos, de preferencia con estudios de post grado;
- Un profesional experto en especies exóticas invasoras en el área de la fauna, de preferencia con estudios de post grado; y
- Un profesional con experiencia en sistemas de información geográfica (SIG).

b.- Disposiciones Específicas

Los consultores deberán presentar una propuesta técnica y plan de actividades detallado, especialmente con respecto a la planificación de eventos y sugerencia de productos.

El presupuesto deberá contemplar la organización de talleres/seminarios (3), de un día de duración, a realizarse en Punta Arenas, Tierra del Fuego y Santiago. La convocatoria deberá reunir un número significativo de asistentes, a definir con la Coordinación del Proyecto. La logística, arriendo del salón, *coffee break*, etc, se debe incluir en la planificación y presupuesto. Los costos de los eventos a planificar son por parte de la empresa consultora. Las fechas para estas actividades serán planificadas de común acuerdo entre la empresa y equipo técnico del proyecto.



Antes de iniciar la consultoría propiamente tal, los consultores deberán presentar un plan de trabajo detallado el que deberá ser discutido y aprobado en una reunión preparatoria con la contraparte técnica. En esta instancia, se podrán acordar los ajustes que sean estrictamente necesarios a las actividades.

El prestador del Servicio (Empresa Consultora) será **responsable de todos los derechos y obligaciones que sean necesarios de contratar**, incluyendo en esto el pago oportuno de remuneraciones, leyes sociales, y otros, así como la provisión de la logística necesaria para el cumplimiento de los objetivos del servicio contratado.

El equipo de trabajo (Jefe de proyecto y profesionales) deberán participar en reuniones de coordinación convocadas por los técnicos y profesionales del equipo GEF, MMA y FAO, con el objeto de revisar el avance del programa de trabajo y consensuar eventuales adecuaciones a dicho programa.

La información generada por esta consultoría será utilizada para publicaciones del proyecto GEF respetando los derechos de autor correspondientes, sin embargo, la edición, diseño y publicación de estos contenidos será bajo responsabilidad del Proyecto GEF.

El consultor o empresa consultora deberá entregar en formato digital todo el material audiovisual que registre durante la ejecución de la presente licitación, la cual será de propiedad del Proyecto GEF. Cualquier tipo de comunicación a medios de prensa o comunicación en general (incluidas redes sociales) deben ser consensuadas con la Coordinación del Proyecto, y no podrán ser publicadas sin la autorización correspondiente.

5.- CONTRAPARTE TÉCNICA

La contraparte técnica de la consultoría estará conformada por el Director Nacional del Proyecto, Director Regional del Proyecto, el Coordinador Nacional y el Profesional Asistente.

La contraparte técnica contará con un máximo de 10 días hábiles para realizar la revisión de cada informe y definir la correspondiente aprobación o entrega de observaciones al Contratista, quien deberá hacer las modificaciones solicitadas en un plazo máximo de 15 días hábiles.

En caso de persistir las observaciones, se repetirá el procedimiento de revisión antes señalado.

Solo una vez que la contraparte establezca que los respectivos productos cumplen con los estándares de calidad solicitados, se procederá a la aprobación de los mismos y aprobación de los pagos correspondientes.

6.- CONTENIDO DE LOS INFORMES

a) Plan de Trabajo (todos los días mencionados en esta sección corresponden a días corridos)

Plazo de entrega: 15 días de iniciado el contrato²¹

Contenido:

²¹ En caso que el día 15 sea fin de semana o festivo, se debe entregar el día hábil siguiente.

Presentación de un informe de Plan de Trabajo a la contraparte técnica, que contenga el detalle de las actividades a desarrollar para cumplir el objetivo general y los objetivos específicos de la consultoría. Estos informes serán revisados y aprobados por FAO, Coordinación del Proyecto, MMA.

b) Informes de Avance

b.1) Informe de Avance 1

Plazo de entrega: 60 días de iniciado el contrato

Contenido:

- Determinación del problema generado y elección de la metodología a usar para abordar el problema de impacto sobre la biodiversidad, la valoración económica y sociocultural del impacto del castor.
- Determinación del alcance y límites del estudio, así como de la recopilación de la información necesaria para aplicar el enfoque elegido en la cuantificación del impacto del castor sobre la biodiversidad y la valoración económica y sociocultural de sus impactos.
- Determinación de la zona de estudio (Aspectos físicos, ecológicos y socio-económicos). Este tipo de información deberá presentarse con la ayuda de cartografía necesaria para visualizar la zona de estudio.
- Determinación de los componentes, funciones y propiedades y fijación de prioridades al respecto.
- Determinación de la relación entre los componentes, funciones y propiedades, y el valor de uso de cada uno.
- Determinación de los métodos y avances en la recolección de la información necesaria para llevar a cabo la cuantificación del impacto del castor sobre la biodiversidad y la valoración económica y sociocultural de servicios ecosistémicos.
- Generar un marco conceptual que permita identificar (al menos cualitativamente) los impactos no solamente económicos, sino también sociales, culturales y políticos ocasionados.
- Identificación de los actores relevantes en términos de **competencia** (científicos, especialistas, sector público, expertos, profesionales) **influencia** (entes administradores, controladores de recursos, autoridades políticas, entes legales y de regulación) y/o **tipo de beneficiario** (sector privado, comunidades, visitantes, etc.) de los servicios ecosistémicos provistos por los ecosistemas dañados por el castor.
 - Mapa de interés/poder de actores relevantes basado en los objetivos del proyecto y la problemática del castor.
 - Generar un listado de contacto con todos los actores identificados, en formato de base de datos, considerando, en caso de ser posible, nombre apellido, dirección, edad, email, número telefónico; ocupación o actividad.

b.2) Informe de Avance 2

Plazo de entrega: 190 días de iniciado el contrato²²

Contenido:

- Valoración técnica del impacto del castor a la biodiversidad y actividades productivas, si corresponde, de modo que sirva de insumo para una adecuada valoración económica y sociocultural.
 - Aplicación del método de evaluación apropiado y cuantificación de los impactos sobre la biodiversidad del impacto del castor en Chile
 - Cuantificación del impacto ambiental sobre la biodiversidad y los sistemas productivos.

- Valoración económica y sociocultural del impacto que causa el castor a los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas magallánicos:
 - Realizar una valoración económica-financiera y sociocultural de estos daños e impactos
 - Realizar proyecciones de daños e impactos socioeconómicos para cada una de las alternativas de acción especificadas en el apartado de objetivo general
 - Realizar un esquema claro de las ventajas y desventajas de implementación de las diferentes alternativas de acción para tratar la invasión del castor;
 - Identificar alternativas de financiamiento y/o cofinanciamiento para cada una de ellas.

c) Informe final

Plazo de entrega: 240 días de iniciado el contrato²³

Contenido:

El informe final deberá estructurarse en función de los resultados esperados de la consultoría señalados en el numeral tres de los Términos de Referencia, es decir, un documento que incluya la información de los informes de Avance 1 y 2 más toda la información nueva que sea generada. El informe debe contener, por lo tanto:

- Valoración técnica del impacto causado por el castor a la biodiversidad y actividades productivas, si corresponde, de modo que sirva de insumo para una adecuada valoración económica.
 - Determinación y descripción del problema generado y elección de la metodología a usar
para abordar el problema de impacto de la biodiversidad
 - Determinación del alcance y los límites del estudio, así como de la información necesaria para aplicar el enfoque elegido.
 - determinación de la zona de estudio.

²² En caso que el día 190 sea fin de semana o festivo, se debe entregar el día hábil siguiente.

²³ En caso que el día 240 sea fin de semana o festivo, se debe entregar el día hábil siguiente.



- determinación de los componentes, funciones y propiedades, y fijación de prioridades al respecto.
 - aplicación del método de evaluación apropiado y cuantificación de los impactos sobre la biodiversidad del impacto de la EEI en Chile.
 - Cuantificación del impacto ambiental sobre la biodiversidad.
- Valoración económica y sociocultural del impacto que causa el castor a los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas magallánicos:
 - Realizar una valoración económica-financiera y sociocultural de estos daños e impactos y los beneficios actuales que la sociedad puede o pudiese estar percibiendo por la acción del castor.
 - Realizar proyecciones de daños e impactos socioeconómicos para cada una de las alternativas de acción especificadas en el apartado de objetivo general
 - Realizar un análisis claro de las ventajas y desventajas de implementación de las diferentes alternativas de acción para tratar la invasión del castor.
 - Identificar alternativas de financiamiento y/o cofinanciamiento para cada una de ellas.
 - Mapas cartográficos de servicios ecosistémicos identificados y clasificados según grado de impacto del castor.
 - Sistematizar de forma clara la información y metodología de cómo se abordó la valoración económica y socio-cultural del impacto del castor.
 - Determinación de los métodos de recolección de datos conforme las técnicas de valoración para la evaluación económica seleccionadas.
 - Entregar copia digitalizada de las entrevistas efectuadas.
 - Copia digital de la documentación (artículos, informes, tesis, etc.) nacional y extranjera revisada para la identificación de impactos y valoración de los mismos, así como de la cartografía que fuese generada.