

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE PLANTACIONES FORESTALES

OBJETIVO

El objetivo del presente documento es establecer lineamientos generales para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) de Proyectos de "Plantaciones Forestales" de acuerdo al numeral 30 del artículo 2 del Decreto 349/05 y la presentación de la Solicitud de Autorización Ambiental Previa.

Estos lineamientos serán de aplicación por parte del interesado para la presentación de la solicitud de Autorización Ambiental Previa de proyectos forestales clasificados "B" o "C, según el alcance que se indique en el Certificado de Clasificación.

ALCANCE

Los lineamientos para la elaboración del EsIA alcanza las diferentes etapas de ejecución del proyecto forestal: preparación del suelo, plantación, crecimiento, cosecha, manejo de rebrote y etapa de abandono, para cada ciclo productivo planificado.

Los presentes lineamientos complementan los requisitos impuestos por el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental —en particular lo dispuesto por el artículo 12—, las pautas dadas en la Guía para la solicitud de Autorización Ambiental Previa para este tipo de proyecto y contemplan los criterios que figuran en los documentos:


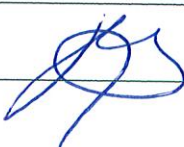
- Criterios para la clasificación de proyectos forestales (DO-EIA-20)
- Guía Pautas para la Gestión Ambiental Forestal GU-EIA-005

DESARROLLO

En este apartado se detallan los requerimientos de información mínima que se debe presentar y los criterios para la elaboración del EsIA.

1. RESUMEN EJECUTIVO

Se deberá presentar como documento independiente un resumen ejecutivo, preferentemente de no más de dos páginas, que incluya una síntesis del proyecto propuesto y las conclusiones del estudio de impacto ambiental realizado, especificando su cronograma de ejecución y ciclos productivos.

	Elaborado	Aprobado
Nombre	B. Neves – C. Suarez	R. Lucas
Cargo	Profesional EIA	Gerente de AEIA
Firma/Fecha		 22/8/18



2. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

Se deberán identificar las normas aplicables al proyecto y los permisos o autorizaciones necesarias para el mismo. Se deberá incorporar la información relativa a las regulaciones a las que está sujeto el proyecto, indicando los artículos específicos que corresponda aplicar, tanto en el ámbito nacional como departamental. En particular se deberá detallar la compatibilidad de la actividad planteada con instrumentos de ordenamiento territorial vigente y aplicable al área del proyecto.

3. LOCALIZACIÓN

Se deberá presentar la localización clara del proyecto de plantación forestal, desde la perspectiva geográfica y político-administrativa.

La información suministrada deberá incluir los apoyos gráficos, planos, croquis, fotografías satelitales e incluir un plano de localización a escala 1:50.000, señalando localidades próximas, hidrografía principal, vías de comunicación y de acceso actual al establecimiento.

Se deberá indicar la distancia mínima al borde de la planta urbana del centro poblado más próximo.

4. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El EsIA debe delimitar y definir las áreas de influencia del proyecto donde se manifiestan los impactos que puedan generarse por la presencia física de la plantación así como de las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto.

Esta área varía según el elemento físico, biótico y/o antrópico del medio que puede ser impactado, como

- Suelo
- Ecosistemas naturales y su conectividad con ambientes aledaños
- Respuesta hidrológica de la cuenca
- Paisaje
- Patrimonio histórico y cultural

5. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Especificar los objetivos y las características del proyecto en las diferentes etapas, indicando:

- Especies forestales y densidad de plantación
- Área afectada y efectiva por grupo de suelo CONEAT, por unidades de suelo, indicando las clases de capacidad de uso USDA
- Ciclos productivos proyectados
- cronograma detallando las etapas de preparación de la tierra, plantación, crecimiento, manejo de podas y raleos, cosecha, replantación o manejo de rebrote y abandono.

5.1 Diseño Forestal:

Se deberá presentar el diseño forestal sobre una imagen satelital indicando:

- los rodales numerados con los cortafuegos correspondientes, incluyendo un cuadro con el detalle de superficie efectiva por rodal
- las áreas de ecosistemas naturales a no afectar, indicando el tipo de ambiente según se describe en el punto 6.2.
- los corredores biológicos a mantener y su conectividad con otros ambientes del área de influencia
- la caminería proyectada para la etapa de cosecha

Asimismo se debe incorporar el diseño paisajístico previsto para la integración de la plantación a la cuenca visual del sitio. En los casos que el área a intervenir por la plantación forme parte de una cuenca visual de singular belleza escénica o con valor cultural paisajístico, se deberá presentar un fotomontaje con la vista de la plantación forestal desde los puntos preferentes de observación (como rutas nacionales, departamentales, centros o recorridos turísticos, etc).

5.2 Fase de preparación del terreno y plantación

Relativo a esta fase se deberá presentar la siguiente información:

- Maquinaria a utilizar para el laboreo primario y secundario, número de pasadas, profundidad y dirección de laboreo.
- Procedimiento de plantación manual o mecanizada.
- Describir cómo se realiza el control de malezas y hormigas, indicando frecuencia de actividades, momentos y principios activos de los agroquímicos a utilizar. Anexar las fichas de seguridad de los productos a utilizar según directrices de clasificación y etiquetado del SGA¹.
- Indicar momentos de fertilización, dosis y productos a utilizar.

5.3 Fase de Crecimiento y Cosecha

Respecto a la etapa de crecimiento de la plantación, se deberán describir las actividades a realizar dependiendo del destino de la madera, ya sea ésta para madera sólida o pulpa de celulosa. Cuando el destino sea madera sólida, se deberá detallar la frecuencia de podas y raleos previstos durante el crecimiento de la plantación forestal.

Describir si durante la fase de crecimiento si se realiza aplicación de agroquímicos para el control de malezas y hormigas, indicando la frecuencia de éstas actividades, momentos y principios activos de los agroquímicos a utilizar. Anexar las fichas de seguridad de los productos a utilizar según directrices de clasificación y etiquetado del SGA¹.

¹ La Clasificación de Sustancias y Productos Químicos (SQ) según Decreto 307/009 de Riesgo Químico establece que la Clasificación de SQ deberá seguir las directrices del Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado, SGA, de Naciones Unidas. Dicho sistema contiene criterios de clasificación de acuerdo a peligros ambientales, físicos y para la salud.

Se deberá especificar el tipo de cosecha, momento de la cosecha final y actividades a realizar durante la misma. Especificar los elementos considerados para el diseño de la caminería para la saca de la madera.

5.4 Manejo de rebrote o replantación (en caso de corresponder)

Describir actividades a realizar si se realiza manejo del rebrote o se prevé replantar.

5.5 Abandono

Presentar y describir el conjunto de actividades que se desarrollarán en esta fase para asegurar un nivel de restitución del estado del medio ambiente, compatible con el uso futuro esperado para cada predio. Estas actividades incluirán:

- Restauración de la capacidad original de los suelos luego del uso forestal
- Plan de Seguimiento y monitoreo ambiental del área post-abandono

6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La descripción del medio deberá comprender las áreas de influencia del proyecto forestal, representando las mismas en mapas a una escala adecuada, de acuerdo a las áreas definidas en el punto 4.

La descripción del ambiente receptor tiene como objetivo caracterizar los principales componentes ambientales que podrían ser afectados por el proyecto. Se identificará la situación previa a la intervención del proyecto, estableciendo la línea de base previa a las actividades de preparación del terreno para la plantación.

La caracterización del área de influencia deberá aportar información cualitativa y cuantitativa que permita conocer las características actuales del medio ambiente. El nivel de detalle de cada componente a describir, se detalla a continuación.

6.1 MEDIO FISICO

6.1.1 Clima

Describir las condiciones climáticas promedio, con base en la información de las estaciones meteorológicas existentes en la región. El parámetro básico de análisis será la precipitación media mensual y anual y los percentiles 20 y 80 % calculados a partir de una estadística de los últimos 30 años de registros disponibles.

6.1.2 Hidrología

Identificar todos aquellos cursos de agua presente en la cuenca nivel 3 donde se proyecta la plantación.

Indicar en un mapa las unidades de cuencas hidrográficas de nivel 2 (subcuenca) y 3 (microcuenca) donde se ubica el proyecto, se deberá incluir un cuadro con la información del grado de cobertura forestal artificial por unidad de cuenca de nivel 2 y 3.

En caso de que la cobertura forestal artificial sea mayor a 30 % o 40 %, para la subcuenca y microcuenca respectivamente, se deberá aportar la siguiente información:

- Detallar las plantaciones o proyectos existentes, incluyendo información sobre las superficies forestadas, las especies, la densidad aproximada y edad de las plantaciones
- Identificar la presencia de ecosistemas sensibles (humedales, bañados, esteros) en la cuenca de nivel 3 aguas abajo del proyecto
- Detallar la existencia de aprovechamientos de agua registrados ante DINAGUA y otros usos de agua con fines productivos en cursos de agua situados aguas abajo del cierre de la cuenca que contiene al proyecto forestal. Se deberá especificar en cada caso los cursos de agua (o tramos de curso) sitios aguas abajo, en los que pudiera existir afectación por reducción en los aportes, con la correspondiente justificación.

6.1.3 Hidrogeología

En caso que la cobertura forestal artificial sea mayor a 30 % o 40 %, para la subcuenca y microcuenca, se deberá aportar como mínimo la siguiente información:

- Identificar tipo de acuíferos presentes
- Inventariar los pozos registrados en la zona y aguas abajo del área de proyecto, identificando la unidad geológica captada, el nivel piezométrico estático medio, los caudales de explotación y el descenso máximo registrado. Trazar el mapa de equipotenciales de agua subterránea y cuando sea posible establecer posibles líneas de flujo.

Presentar el mapa hidrogeológico a escala 1:25000 o mayor, localizando tomas de agua, tipo de acuífero.

Esta información servirá de base en los proyectos forestales que se pueda presumir y/o existan reclamos de terceras partes asociados a una posible afectación de la disponibilidad de agua subterránea, derivada de la implantación del proyecto forestal.

6.1.4. Suelos

Presentar la descripción de los grupos de suelos CONEAT que serán afectados al proyecto forestal junto con estudio semidetallado de dichos suelos, el que deberá incluir:

- relevamiento a campo de los suelos que serán ocupados con la plantación. En particular se deberá ratificar a campo la distribución de los siguientes grupos de suelos CONEAT: 10.1, 10.2, 10.6a, 10.8b, 10.9, 10.11, S10.10, 11.5, 11.8, 13.5, 10.5, S10.12, S10.13, 11.6; 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.2, 3.30, 3.31, 03.10, 03.11, 03.2, 03.3, G03.10, G03.11
- mapa e identificación de unidades de suelos que serán afectadas a la plantación



- clases de capacidad de uso USDA de las unidades de suelo
- uso actual del suelo e historia de usos anteriores
- presencia de signos de erosión

6.2 MEDIO BIÓTICO

Se deberá identificar y describir los ecosistemas comprendidos dentro del proyecto y su área de influencia, indicando en cada caso la existencia de espacios de protección de nivel nacional y departamental (área protegida y zona adyacente, reserva departamental, reserva de biósfera y sitios Ramsar), y las demás áreas prioritarias para la conservación indicadas en el Plan Estratégico 2015-2020 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (según su diseño espacial -red de sitios de interés para el SNAP- y según su priorización especial -20 % del territorio nacional que es prioritario para su conservación-). En caso de conocerse hábitat de especies endémicas, amenazadas o en peligro y áreas de importancia para cría, reproducción o alimentación de fauna nativa, incluirlos en la descripción. Así mismo se deberán identificar las zonas de conectividad con las áreas adyacentes al área de influencia del proyecto forestal.

Dicha información se debe presentar en un mapa, en formato digital kmz/kml o shape, que abarque el área del proyecto y su zona de influencia, con información verificada a campo y según la descripción de ambientes nivel 2 que se presenta en el Anexo I. En el Anexo II se presenta una metodología sugerida para el mapeo de los ecosistemas. Presentar un segundo mapa con la superposición del diseño forestal con rodales numerados sobre el mapa de ecosistemas.

6.2.1 Ecosistema terrestre - Flora

Con base en la información recabada en gabinete y a campo se debe:

- Describir los diferentes tipos de comunidades vegetales naturales (Ej. monte nativo-ribereño/serrano/de quebrada/húmedo, campo natural, humedal/bañado/estero, pajonal, palmar, vegetación psamófila), señalando las especies prioritarias identificadas a campo (según Soutullo et al., 2013), haciendo énfasis en aquellas especies que presentan riesgo de ser afectadas por la forestación, según se presentan en Anexo III.
- Analizar la presencia de especies endémicas, amenazadas o en peligro crítico, o de importancia ecológica, económica y cultural, entre otros.
- Identificar las especies exóticas invasoras y describir el grado de invasión en los ecosistemas en los que se haya detectado su presencia.
- Estimar el estado de conservación del campo natural en base a especies indicadoras, considerando el % de cobertura y la presencia anual, invernal, estival.
- Indicar las áreas del predio del proyecto que está previsto conservar, junto con sus objetivos de conservación y las actividades de manejo a desarrollar.

6.2.2 Ecosistema terrestre - Fauna

Con base en información recabada en gabinete y a campo, caracterizar como mínimo los siguientes grupos: aves, mamíferos, anfibios y reptiles. Especialmente deberán ser evaluadas dentro de este grupo las especies prioritarias para la conservación definidas en Soutullo, et al. 2013 que presentan riesgo de ser afectadas por la forestación, según se presentan en Anexo III.

6.3 MEDIO ANTRÓPICO

Ubicar y caracterizar: localidades, centros educativos y recreativos y conjuntos de viviendas más próximas al área de influencia del proyecto. Se deberá incluir además una caracterización demográfica y la identificación de instituciones socioculturales de referencia de la/las localidad/es dentro del área de influencia del proyecto.

Describir la localización y estado de las vías de tránsito que permiten acceder al predio del proyecto y el actual flujo vehicular distinguiendo por tipo de vehículo.

6.3.1 Bienes patrimoniales

En el caso que el proyecto forestal se implante en zonas con presencia, comprobada o potencial, de bienes patrimoniales de interés histórico y/o cultural, se deberá presentar su relevamiento, su localización y estado de conservación.

En sitios caracterizados como de interés arqueológico se deberá realizar un relevamiento arqueológico de la zona de intervención del proyecto.

El informe de relevamiento deberá incluir información sobre el sitio relevado (georeferenciado y cartografiado), detalle de los equipamientos y los métodos empleados (justificando el uso de las técnicas escogidas) y la descripción de los resultados obtenidos: diagnóstico y valoración arqueológica, inventario de los sitios (cartografiados) y de los materiales recuperados (cuantificación y descripción de cada material) incluyendo fotografías de los mismos.

6.3.2 Paisaje

Se debe establecer las cuencas visuales del predio del proyecto y la calidad paisajística del entorno, con identificación de lugares de interés paisajístico y sitios sobresalientes.

7. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental analizará tanto la potencial afectación ocasionada por la presencia física de la plantación así como las derivadas del manejo forestal en las diferentes fases de la misma, sobre los medios físico, biótico y antrópico del área de influencia.

Se debe describir el método de evaluación utilizado, indicando los criterios para su valoración y señalando sus limitaciones, acorde con las características ambientales del área de influencia del proyecto y sus actividades. Dicha evaluación debe contar

con sus respectivas categorías de manera que facilite la ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

En relación con los impactos más significativos identificados, se analizarán los impactos acumulativos del proyecto y con respecto a las plantaciones ya existentes en el área de influencia.

Para aquellos impactos negativos significativos, se debe presentar las medidas de mitigación correspondientes para prevenir, reducir, corregir o minimizar su significatividad. En caso de que la aplicación de estas medidas no tenga la capacidad de minimizar los impactos hasta umbrales tolerables, se requiere establecer las medidas de restauración o de compensación que se adoptarán.

Los potenciales impactos ambientales generados por el manejo forestal, no asociados a la presencia física de la plantación, pueden ser minimizados mediante la aplicación de buenas prácticas de gestión ambiental, las que se deberán abordar en el Plan de Gestión Ambiental según se presenta en el punto 8.

El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) deberá evaluar los cambios sobre los siguientes factores o características del medio, según lo que establezca el certificado de clasificación:

7.1 Afectación del caudal específico de la unidad de cuenca afectada

Determinar la disminución en la disponibilidad de agua superficial aguas abajo del cierre de la cuenca donde se proyecta la plantación, generada por el efecto acumulativo de las plantaciones forestales presentes conjuntamente con la proyectada, pudiendo utilizar para ello –como un estimador de grueso calibre- la metodología presentada en el ANEXO IV.

La metodología de análisis deberá refinarse en aquellos casos en los que se requiera una mayor precisión en la evaluación de la respuesta hidrológica de la cuenca, ya sea por la magnitud de la intervención forestal acumulada o por las características de los usos de agua potencialmente afectados.

En función del porcentaje de disminución del caudal determinado, se deberá evaluar, especialmente en períodos secos, el grado de afectación a los usos y ecosistemas sensibles identificados en el punto 6.1.2. En caso de que la afectación se valore como significativa se deberá definir medidas de mitigación o compensación.

En aquellos sitios que pudieran resultar particularmente sensibles en función de los acuíferos utilizados por terceras partes, se deberá estimar la potencial afectación de la disponibilidad de agua subterránea por la presencia física de la plantación forestal e incluir el seguimiento en el plan de gestión ambiental.

7.2 Afectación a la aptitud natural del suelo y a los cambios de uso

Del relevamiento a campo realizado, se confirmará la presencia de algunos grupos de suelo CONEAT, entre los que se encuentran suelos con pocas limitaciones para diversos usos, suelos sin aptitud agropecuaria ni forestal, asociados a reserva de la flora y fauna o suelos asociados a vías de drenaje natural. Dichos suelos se asocian con los siguientes grupos CONEAT: 10.1, 10.2, 10.6a, 10.8b, 10.9, 10.11, S10.10, 11.5, 11.8, 13.5, 10.5, S10.12, S10.13, 11.6; 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.2, 3.30, 3.31, 03.10, 03.11, 03.2, 03.3, G03.10, G03.11. En caso de haber confirmado la presencia de dichos suelos, se deberá presentar medidas de mitigación como ser la exclusión de rodales o parte de los mismos cuando se afecten a los suelos indicados.

A su vez, de acuerdo al estudio semidetallado de suelos se evaluará las clases de capacidad de uso USDA a ser afectadas por la plantación.

En el caso que se identifique posible afectación de suelos de capacidad de uso clase I y II según USDA, se deberá presentar las medidas de prevención correspondientes, como por ejemplo el ajuste del diseño forestal para evitar el uso forestal en dichos suelos.

En aquellos suelos que presentan capacidad de uso agrícola limitado (suelos clase III y IV según USDA) se debe evaluar la posible modificación de las propiedades físicas, químicas y biológicas, luego del uso forestal y considerando los turnos forestales previstos. En función de dicha evaluación se presentará las medidas de gestión ambiental que se plantea adoptar, como ser: triturado de tocones y corrección de pH del suelo en la etapa de abandono, incorporación y reciclado de nutrientes a través de residuos de cosecha, laboreo en la faja de plantación y siguiendo las curvas de nivel para prevenir la ocurrencia de procesos erosivos durante la preparación de la tierra, entre otras.

Respecto al cambio de uso de suelo se deberá analizar las potenciales afectaciones a los usos actuales del área de influencia, dependiendo de la vocación productiva del lugar donde se plantea el proyecto.

7.3 Afectación a la biodiversidad

De acuerdo a los ecosistemas o especies con especial valor de conservación identificadas en el punto 6.2, se deberá evaluar su afectación analizando el estado actual de conservación de los ecosistemas involucrados y su fragilidad. Para ellos se deberá analizar al menos los siguientes impactos potenciales:

- pérdida de hábitat y/o especies
- fragmentación y/o degradación de hábitat
- introducción de especies exóticas invasoras

En función de dicha evaluación se deberán definir las medidas de gestión que corresponda, en base a la jerarquía de mitigación para la biodiversidad (evitar,

minimizar, rehabilitar/restaurar, compensar) contribuyendo a evitar pérdida de los valores de biodiversidad. Entre otras, se podrán considerar las siguientes medidas:

- rediseñar la configuración de los rodales para evitar afectación de los valores de biodiversidad
- definir áreas de conservación y/o aumentar áreas de amortiguación
- definir corredores que mantengan la conectividad entre los diferentes ecosistemas naturales para minimizar los efectos de fragmentación de hábitat
- en caso de manejo silvopastoril o pastoreo integrado, ajustar la carga ganadera y realizar el manejo del pastoreo rotando áreas de exclusión con el objeto de conservar el grado de cobertura y la biodiversidad del campo natural, de manera de minimizar su afectación
- definir áreas de conservación (fuera del área afectada) y sus planes de manejo, para compensar la pérdida de hábitat en el predio plantado. En tal caso deberá justificarse que las áreas seleccionadas presentan valores de biodiversidad equivalentes a los del hábitat afectado.

7.4 Evaluación del impacto sobre el paisaje

Teniendo en cuenta la localización prevista de la plantación forestal, se deberá realizar un análisis de las cuencas visuales, evaluando la posible afectación por la presencia física de la plantación sobre la calidad paisajística del lugar. En caso de existir lugares de especial interés paisajístico y sitios sobresalientes, se deberá señalar específicamente la posible afectación a los mismos.

En función de los resultados de dicha evaluación se deberá explicitar las medidas de mitigación consideradas en el diseño forestal, como por ejemplo la previsión de dejar áreas de amortiguación a rutas o caminos o sitios con valor cultural, de reducir la densidad de plantación, de no afectar las laderas de cerros y sierras, de diseñar el bosque acorde a la topografía del lugar.

7.5 Evaluación de impacto sobre el patrimonio arqueológico

Se deberá realizar la evaluación del impacto sobre los bienes patrimoniales identificados, considerando los hallazgos y las características del proyecto. En función de los potenciales impactos identificados sobre los bienes patrimoniales describir el plan de medidas de mitigación y/o prevención a adoptar, el que podrá incluir medidas tales como rescate, salvamento, zonas de exclusión y compensaciones. Dicho plan deberá especificar la etapa prevista de ejecución en función de las etapas del proyecto forestal y en caso de rescate o salvamento indicar la institución que oficiará como repositorio de los materiales recuperados.

8. PLANES DE GESTION AMBIENTAL

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por el proyecto durante las diferentes etapas, así como para ejecutar el monitoreo ambiental que permita evaluar la efectividad de las medidas planteadas.

El proyecto deberá realizar su gestión ambiental de acuerdo a las pautas aprobadas por R.M. 1355/2016 (del 19/9/2016), "Pautas para la Gestión Ambiental Forestal" GU-EIA-005.

En este punto se deberá describir las medidas de control previstas para minimizar los impactos ambientales derivados de las distintas actividades del proyecto:

- Actividades de laboreo para evitar la erosión del suelo, se deberán describir las medidas a considerar como ser realizar el laboreo sólo en la faja de plantación y siguiendo las curvas de nivel del terreno en particular para el caso de suelos que tengan riesgo de erosión.
- El manejo de los diferentes agroquímicos, con establecimiento de zonas buffer, distancias de aplicación a cursos de agua y la gestión de los respectivos envases de forma de evitar contaminación de suelos y aguas, incluyendo los planes de contingencia ante derrames de productos
- Mantenimiento de maquinaria para evitar contaminación de aguas y suelo.
- Medidas para el control de polvo: detallar las zonas a controlar en razón de la potencial generación de polvo por el tránsito de camiones por caminos de balasto, las medidas a aplicar y las condiciones en que se prevé su aplicación, cuando corresponda.
- Medidas para control de la afectación a la estructura vial derivada del tránsito inducido en la fase de cosecha, pudiendo incluir la evaluación del estado de las vías, previo y posterior a cada una de las cosechas forestales proyectadas.
- Plan de contingencias ambientales: identificar situaciones de riesgo ambiental (incluyendo incendio) medidas de prevención y minimización previstas, así como el correspondiente plan de actuación en cada caso (infraestructura necesaria para la atención del evento, comunicación a las autoridades competentes, procedimientos y responsabilidades para la atención de la situación, capacitación prevista al personal, incluyendo actividades de simulacro y/o ensayos de funcionalidad).

Asimismo se deberá establecer el programa de seguimiento ambiental según lo establecido en la citada Guía. En caso de estar comprendido en una cuenca con PGAF aprobado, el seguimiento ambiental podrá quedar integrado al mismo. En caso de no ubicarse en una cuenca que cuenta con PGAF aprobado, el plan de seguimiento ambiental a presentar deberá incluir, según corresponda:

- el programa de monitoreo de biodiversidad para realizar el seguimiento y evaluación de efectividad de las medidas de mitigación y manejo, comprometidas por el titular en el punto 7.3
- el programa de monitoreo de calidad y disponibilidad de agua superficial y subterránea, así como el seguimiento de la afectación a los usos de agua y ecosistemas sensibles por reducción del escurrimiento
- el programa de monitoreo de las propiedades físicas y químicas del suelo
- el seguimiento de las medidas implementadas como resultado de la evaluación de impacto arqueológica y paisajístico

ANEXO I. DESCRIPCION DE ECOSISTEMAS

Ecosistemas presentes en Uruguay - Dinama	
Nivel 1	Nivel 2
Urbano y suburbano	Urbano y suburbano
Cultivo agrícola	Cultivo agrícola (no arroz)
	Cultivo agrícola: arroz
	Pradera artificial
Cultivo forestal o exóticas naturalizadas	Cultivo forestal (producción o abrigo)
	Exóticas naturalizadas
Arenas	Playa
	Dunas (indefinido)
	Duna primaria
	Duna secundaria
Roca consolidada	Roca consolidada
Suelo desnudo	Suelo Desnudo
	Barrancas
Cuerpos de agua artificiales	Tajamares y embalses
	Canales permanentes
	Canales intermitentes
Cuerpos de agua naturales	Espejo de agua
	Curso de agua permanente
	Curso de agua intermitente
Campo natural/Pastizal	Pradera Natural (indefinida)
	Pradera natural con Afloramiento Rocoso
	Pradera natural con Palmares Dispersos (1-15%)
	Herbáceo psamófilo
	Pradera inundable
Arbustales y matorrales	Matorral psamófilo
	Arbustales y matorrales
	Monte nativo (indefinido)
Bosques	Monte ribereño y de galería
	Monte Serrano
	Monte Parque
	Monte de Quebrada
	Monte psamófilo
	Palmares
	Humedales
Humedal permanente	



ANEXO II. METODOLOGÍA SUGERIDA PARA EL MAPEO DE ECOSISTEMAS

Contenido y alcance del mapa

El mapa deberá abarcar, como mínimo, el predio (padrones implicados en el proyecto) y el área de influencia del proyecto e incluirá:

- los ecosistemas/coberturas vegetales y usos del suelo presentes en el predio (ver más abajo sobre los requerimientos de esta información)
- los ecosistemas/coberturas vegetales y usos del suelo presentes en el resto del área de influencia (ver más abajo sobre los requerimientos de esta información)
- información obtenida en la caracterización del medio biótico que sea particularmente relevante (ej. distribución observada de especies particularmente relevantes o sus hábitat, ubicación de sitios de cría o alimentación para una especie o comunidad, presencia de amenazas o procesos de degradación evidentes, etc.) siempre que sea viable su representación espacial y no dificulte la comprensión del mapa

Si se considera necesario para facilitar la representación y mejorar la claridad de la cartografía, puede recurrirse a la elaboración de mapas temáticos, que presenten por separado información difícil de representar en un solo mapa (ej. mapa de ecosistemas/coberturas vegetales, mapa de presencia de especies invasoras o grado de invasión, mapa de estado de conservación/degradación de los ecosistemas o coberturas vegetales).

Metodología y requerimientos para el mapeo

El mapeo de los ecosistemas dentro del predio:

- Será generado en base a digitalización manual de imágenes satelitales (ej. Google Earth o Bing Maps), lo más actualizadas posible, a una "altura de ojo" aproximada de entre 1 y 2 km o escala 1:5.000 – 1:10.000;
- y/o mediante clasificación supervisada de imágenes satelitales de alta resolución;
- Se recomienda utilizar como apoyo y referencia la información ambiental existente para el sitio (ej. cobertura de ecosistemas FAO (2015)¹, cobertura de "ecosistemas PPR", red hídrica del MTOP, cañadas representadas en las cartas del Servicio Geográfico Militar y otras que se considere apropiado). Sin embargo, cabe mencionar que esta información complementa y no sustituye el mapeo por imágenes satelitales ni la validación a campo que sea necesaria.
- Es imprescindible el uso de información de campo para disminuir la incertidumbre del mapeo, especialmente para los ecosistemas que revistan mayor dificultad en la identificación visual desde imágenes satelitales (normalmente humedales, diferentes tipos de pastizales y arbustales, etc.). Se deberá identificar cuáles zonas fueron validadas a campo y las características del relevamiento.

El mapeo de los ecosistemas en el área de de influencia:

- En una primer instancia, el mapeo de ecosistemas fuera del predio podrá contar con un detalle de mapeo menor al utilizado para el interior del predio. De ser necesario, la administración podrá solicitar la mejora de esta información.
- Como mínimo, será generado a partir de la cobertura de ecosistemas proporcionada por FAO (2015)². Debido a que esta cobertura puede presentar diferencias con las observaciones de imágenes satelitales más actualizadas (ej. debido a cambios en el uso del suelo), se deberá identificar las diferencias más conspicuas y relevantes y señalarlas en el mapa final.
- El proponente deberá considerar mejorar el detalle y la calidad de la cartografía en las zonas fuera del predio que así lo requieran dada su relevancia para el mejor entendimiento del contexto y análisis del caso (ej. mejorar el mapeo de las redes hídricas, dar continuidad en el detalle a los parches de ecosistemas con continuidad entre el interior y exterior del predio).

Con el fin de estandarizar la información generada en los monitoreos o en la generación de línea de base, y facilitar su uso a nivel nacional, las categorías de ecosistemas deberán corresponderse, como mínimo, a las de Nivel 2 presentada en el Anexo I. A su vez, si se considera oportuno, podrá utilizarse un tercer nivel de categorización, de desarrollo libre en el que el proponente asigne otras categorías de mayor detalle y descripción (ej. pastizal ralo con dominancia de especies estivales/invernales; porcentaje o densidad de cobertura vegetal; presencia de especies indicadoras, etc). Igualmente, éstas deben estar contenidas en alguna categoría de Nivel 2 (en formato .shp, corresponderán a diferentes campos; en formato .kml, deberán representarse como polígonos independientes y nombrarse según corresponda). De requerirse el uso de una categoría incompatible con las preexistentes de Nivel 2, ésta deberá ser incluida como Nivel 3 dentro de una categoría Nivel 2 nombrada "Otros".

Otras consideraciones

- El mapa base de ecosistemas/coberturas vegetales será actualizado a medida que mejor información ambiental sea generada durante el procedimiento de EIA.
- Se deberán identificar y comunicar fuentes de incertidumbre y vacíos de información asociados a la cartografía presentada.
- Se deberán incluir referencias apropiadas y claras (colores y símbolos explicados y ubicación espacial clara). Deberán contener una referencia de

² Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2015. Cobertura del Suelo y Detección de Cambios 2000-2011. Land Cover Classification System. Proyecto Fortalecimiento del conocimiento y la generación de Instrumentos de Ordenamiento Territorial. Componente Cobertura del Suelo. Proyecto TCP/URU/3401. Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial.



escala espacial, y ésta será en forma de barra, no como proporciones numéricas, debido a que los cambios en el tamaño original de las imágenes las invalidan.

- Se deberá incluir la fecha (año o mes y año) de las imágenes e información utilizada.
- Es altamente recomendable utilizar un software SIG especializado (ej. gvSIG, QGIS) para la elaboración de la cartografía. En los casos en que esto no sea posible, el programa gratuito Google Earth Pro permite elaborar mapas relativamente aceptables, aunque para áreas grandes puede resultar poco eficiente.
- Los mapas serán entregados a la DINAMA en formato kml o kmz (y si es posible, .shp). Éstos podrán ser utilizados para mejorar la información ambiental disponible para el país.

ANEXO III. ESPECIES QUE PRESENTAN RIESGO DE SER AFECTADAS POR LA FORESTACIÓN (según Soutullo *et al.*, 2013)

Grupo taxonómico	Nº de Agrupamiento para el Análisis de Amenazas (AAA)	Tipo de AAA	Severidad de amenaza por forestación
Plantas vasculares	1	Plantas de bañados ácidos	5
	6	Plantas de praderas y pastizales	4
	7	Plantas de praderas serranas y/o pedregosas	5
	11	Plantas de algarrobales-blanqueales	4
	12	Plantas de bosque psamófilo	5
	14	Plantas psamófilas costeras	5
	15	Plantas psamófilas del interior y de areniscas	5
Moluscos Continentales	5	<i>Psidium dorbignyi</i>	4
	7	Gasterópodos terrestres de montes, quebradas, sierras y bosque psamófilo	5
	8	Gasterópodos terrestres de sierras y montes costeros del río Uruguay	5
	9	Gasterópodos terrestres de praderas pedregosas	5
	11	Gasterópodos terrestres de montes y praderas pedregosas de la Cuchilla Grande	5
	14	Gastreópodos terrestres de bosque psamófilos	5
Peces continentales	2	Peces de pequeños arroyos	4
Anfibios	1	Anfibios costeros (<i>Melanophryniscus montevidensis</i> , <i>Odontophrynus maisuma</i> y <i>Ceratophrys ornata</i>)	5
	2	<i>Melanophryniscus</i> spp. (salvo <i>M. montevidensis</i>)	4
	3	<i>Argenteohyla siemersi</i>	5
	4	<i>Pleurodema bibroni</i> , <i>Physalaemus henselii</i> y <i>P. fernandezae</i>	5
	6	Restantes especies de anfibios prioritarias (i.e. <i>Rhinella achavali</i> , <i>Hypsiboas albopunctatus</i> , etc.)	4
	Aves	2	Aves de pastizal (i.e. Capuchinos, Pajonaleras, Dragón, etc.)
Mamíferos	1	Mamíferos continentales no voladores de pastizal (i.e. Gato de pajonal, Tucu-tucu, Venado de campo, Aguará-Guazú, etc.)	5

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	N° de AAA
Plantas vasculares	<i>Acacia praecox</i>		11
	<i>Acicarpa obtusisepala</i>		14
	<i>Acicarpa procumbens</i>		11
	<i>Adesmia globosa</i>		7
	<i>Adesmia securigerifolia</i>		6
	<i>Agalinis digitalis</i>		7
	<i>Agalinis linarioides</i>		7
	<i>Agrostis lenis</i>		1
	<i>Alliona incarnata</i>		11
	<i>Alopecurus bonariensis</i>		11
	<i>Amaranthus lombardoi</i>		11
	<i>Amaranthus vulgarissimus</i>		11
	<i>Amblyopetalum coccineum</i>		11
	<i>Ammannia auriculata var. arenaria</i>		15
	<i>Anagallis filiformis</i>		1
	<i>Andropogon glaucophyllus</i>		14
	<i>Andropogon lindmanii</i>		14
	<i>Angelphytum arnottii</i>		15
	<i>Ammoselinum rosengurttii</i>		6
	<i>Antiphytum cruciatum</i>		7
	<i>Apium prostratum</i>		14
	<i>Aristida echinulata</i>		7
	<i>Aristida hackelii</i>		7
	<i>Aristida uruguayensis var. laevis</i>		6
	<i>Ascolepis brasiliensis</i>		1
	<i>Baccharis artemisioides</i>		11
	<i>Baccharis darwinii</i>		11
	<i>Baccharis gibertii</i>		1
	<i>Baccharis palustris</i>		1
	<i>Bipinnula biplumata</i>		7
	<i>Bipinnula gibertii</i>		7
	<i>Bipinnula montana</i>		7
	<i>Bipinnula polysyka</i>		7
	<i>Boopis anthemoides</i>		11
	<i>Borreria brachystemonoides</i>		15
	<i>Borreria ocymoides</i>		1
	<i>Buddleja elegans subsp. angustata</i>		1
	<i>Butia lallemantii</i>		7
	<i>Calibrachoa humilis</i>		7
	<i>Calibrachoa linearis</i>		15
	<i>Campomanesia aurea</i>	Guabirobá	7

<i>Carex brasiliensis</i>		1
<i>Carex distenta</i>		7
<i>Carex vixdentata</i>		14
<i>Centaurea tweediei</i>		6,8
<i>Cereus stenogonus</i>		11
<i>Chamaecrista serpens var. grandiflora</i>		15
<i>Chascolytrum parodianum</i>		7
<i>Cheilanthes tweediana</i>		11
<i>Chiropetalum puntaloberense</i>		12
<i>Chloraea bella</i>		11
<i>Chloris berroi</i>		11
<i>Clitoria nana</i>		7
<i>Conyza lorentzii</i>		11
<i>Cranioalaria integrifolia</i>		15
<i>Crotalaria tweediana</i>		7
<i>Croton garckeianus</i>		1
<i>Croton gnaphalii</i>		14
<i>Croton hilarii</i>		1
<i>Croton lombardianus</i>		14
<i>Cucurbita maxima ssp. andreana</i>	Zapallito amargo	6
<i>Cunila galioides</i>		1
<i>Cunila incana</i>		7
<i>Cuphea lysimachiooides</i>		1
<i>Curtia tenuifolia</i>		1
<i>Cyclopogon longibracteatus</i>		7
<i>Cyclopermun uruguayense</i>		6
<i>Cypella coelestis</i>		1
<i>Cypella osteniana</i>		7
<i>Cypella unguiculata</i>		7
<i>Cyrtopodium brandonianum</i>		7
<i>Danthonia rhizomata</i>		6
<i>Desmodium cuneatum</i>		7
<i>Desmodium polygaloides</i>		7
<i>Desmodium venosum</i>		7
<i>Deyeuxia alba var. tricholemma</i>		6
<i>Digitaria californica</i>		11
<i>Digitaria cuyabensis</i>		15
<i>Digitaria eriostachya</i>		15
<i>Digitaria phaeotrix var. adusta</i>		15
<i>Digitaria sacchariflora</i>		15
<i>Diposis saniculaefolia</i>		6
<i>Diskiphogyne arechavaletae</i>		7
<i>Draba australis</i>		7
<i>Dyschoriste hygrophiloides</i>		11

	<i>Eleocharis maculosa</i>	1
	<i>Eleocharis montevidensis</i>	14
	<i>Eleocharis nana</i>	1
	<i>Eleocharis nudipes</i>	1
	<i>Eleocharis rabenii</i>	14
	<i>Eltroplectris roseoalba</i>	7
	<i>Epilobium hirtigerum</i>	12
	<i>Eragrostis perennis</i>	7
	<i>Erianthecium bulbosum</i>	7
	<i>Eriocaulon arechavaletae</i>	1
	<i>Eriocaulon magnificum</i>	1
	<i>Eriocaulon modestum</i>	1
	<i>Eriochrysis cayennensis</i>	1
	<i>Eryngium dorae</i>	15
	<i>Eryngium eriophorum</i>	7
	<i>Eulophia ruwenzoriensis</i>	12
	<i>Euphorbia rochaensis</i>	14
	<i>Floscopa glabrata</i>	1
	<i>Fuirena incompleta</i>	1
	<i>Gaillardia megapotamica</i>	11
	<i>Galactia dimorphophylla</i>	7
	<i>Galium equisetoides</i>	1
	<i>Galium humile</i>	15
	<i>Galium megapotamicum</i>	7
	<i>Galium uruguayense</i>	7
	<i>Glandularia tenera</i>	15
	<i>Grindelia orientalis</i>	14
	<i>Gymnopogon burchellii</i>	15
	<i>Gymnopogon legrandii</i>	14
	<i>Habenaria leucosantha</i>	1
	<i>Habenaria paiveana</i>	1
	<i>Habenaria pentadactyla</i>	1
	<i>Harrisia pomanensis subsp. regellii</i>	11
	<i>Hedeoma medium</i>	7
	<i>Herbertia crosae</i>	7
	<i>Herbertia quareimana</i>	7
	<i>Hippeastrum angustifolium</i>	1
	<i>Holmbergia tweedii</i>	11
	<i>Hordeum flexuosum</i>	11
	<i>Hymenoxys tweediei</i>	11
	<i>Hypericum mutilum</i>	1
	<i>Hypericum rivulare</i>	7
	<i>Hypochaeris petiolaris</i>	7
	<i>Hypochaeris rosengurtii</i>	7

	<i>Hypogynium virgatum</i>		15
	<i>Hyptis brevipes</i>		15
	<i>Hyptis muelleri</i>		1
	<i>Ilex dumosa</i>		1
	<i>Jarava juncooides</i>		7
	<i>Jarava subnitida</i>		6
	<i>Justicia tweediana</i>		11
	<i>Lathyrus nitens</i>		7
	<i>Leandra australis var. phaeotrica</i>		15
	<i>Lepidium rhytidocarpum</i>		11
	<i>Lepidium serratum</i>		11
	<i>Leptochloa chloridiformis</i>		11
	<i>Leptostelma meyeri</i>		11
	<i>Linum brevifolium</i>		1
	<i>Linum burkartii</i>		7
	<i>Lippia hieracifolia</i>		7
	<i>Lippia turbinata</i>		11
	<i>Lupinus bracteolaris var. tenuifolius</i>		7
	<i>Lupinus lanatus</i>		6
	<i>Lupinus linearis</i>		7
	<i>Luzula campestris var. ostenii</i>		7
	<i>Lycium ciliatum</i>		11
	<i>Lycium vimineum</i>	Totoray	11
	<i>Lycopodiella geometra</i>		1
	<i>Macroptilium erythroloma</i>		15
	<i>Mayaca sellowiana</i>		1
	<i>Maytenus vitis-idaea</i>		11
	<i>Mecardonia berroi</i>		7
	<i>Melica animarum</i>		7
	<i>Melica brevicoronata</i>		7
	<i>Melica parodiana</i>		7
	<i>Melica serrana</i>		7
	<i>Micropsis dasycarpa</i>		7
	<i>Mimosa amphigena</i>		7
	<i>Mimosa australis</i>		7
	<i>Mimosa berroi</i>		7
	<i>Mimosa bifurca</i>		7
	<i>Mimosa bimucronata</i>		7
	<i>Mimosa burkartii</i>		7
	<i>Mimosa dolens</i>		7
	<i>Mimosa ostenii</i>		11
	<i>Mimosa parvipinna</i>		7
	<i>Mimosa pauperoides</i>		7
	<i>Mimosa pedersenii</i>		7

<i>Mimosa ramboi</i>		7
<i>Mimosa reptans</i>		7
<i>Mimosa rupestris</i>		7
<i>Myrcia verticillaris</i>	Guamirim do campo	7
<i>Myrsine parvifolia</i>	Canelón	12
<i>Nasella arechavaletae</i>		6
<i>Nasella crassiflora</i>		7
<i>Nasella entrerriensis</i>		6
<i>Nasella leptocoronata</i>		6
<i>Nasella longicoronata</i>		6
<i>Nasella pauciciliata</i>		6
<i>Nasella quinqueciliata</i>		7
<i>Nasella rosenfurtii</i>		6
<i>Nasella spagazzinii</i>		15
<i>Nasella tenuiculmis</i>		6
<i>Nasella torquata</i>		6
<i>Nierembergia aristata</i>		6
<i>Nierembergia calycina</i>		6
<i>Nierembergia ericoides</i>		7
<i>Nierembergia micrantha</i>		6
<i>Noticastrum calvatum</i>		11
<i>Noticastrum malmei</i>		14
<i>Notiosciadium pampicola</i>		6
<i>Opuntia anacantha var. retrorsa</i>		11
<i>Opuntia sulphurea var. pampeana</i>		11
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>		15
<i>Oxalis kurtziana</i>		15
<i>Oxalis rupestris</i>		7
<i>Oxypetalum schulzii</i>		6
<i>Oxypetalum uruguayense</i>		7
<i>Panicum olyroides subsp. hirsutum</i>		7
<i>Panicum peladoense</i>		7
<i>Paspalum durifolium</i>		15
<i>Paspalum erianthum</i>		6
<i>Paspalum notatum var. sauræ</i>		6
<i>Paspalum simplex</i>		15
<i>Paspalum stellatum</i>		7
<i>Paspalum unispicatum</i>		7
<i>Pavonia cymbalaria</i>		7
<i>Pavonia nana</i>		7
<i>Peperomia comarapana</i>		11
<i>Petunia integrifolia ssp. depauperata</i>	Petunia	12
<i>Phyllanthus reptans</i>		14
<i>Phyllanthus ramillosus</i>		12

	<i>Pilularia americana</i>	1
	<i>Piptochaetium calvescens</i>	7
	<i>Piptochaetium cucullatum</i>	7
	<i>Piptochaetium hackelii</i>	6
	<i>Piptochaetium medium</i>	6
	<i>Piriqueta suborbicularis</i>	7
	<i>Piriqueta taubatensis</i>	7
	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	6
	<i>Plantago berroi</i>	6
	<i>Plantago commersoniana</i>	7
	<i>Plantago heterophylla</i>	11
	<i>Polygala timoutoides</i>	1
	<i>Polypogon parvulus</i>	11
	<i>Pomaria rubicunda</i>	7
	<i>Porlieria microphylla</i>	11
	<i>Porophyllum brevifolium</i>	14
	<i>Prescottia ostenii</i>	1
	<i>Pterocaulon polypterum</i>	7
	<i>Pycnus uniolooides</i>	1
	<i>Radlkoferotoma berroi</i>	7
	<i>Radlkoferotoma cistifolium</i>	7
	<i>Rhynchosia edensis</i>	7
	<i>Rhynchosia hauthalii</i>	7
	<i>Rhynchospora globosa</i>	7
	<i>Rhynchospora hieronymii ssp. montevidensis</i>	1
	<i>Rhynchospora holoschoenoides</i>	1
	<i>Rhynchospora pungens</i>	7
	<i>Rhynchospora robusta</i>	1
	<i>Salvia cardiophylla</i>	6
	<i>Schinus sinuatus</i>	11
	<i>Schizachyrium gracilipes</i>	15
	<i>Schultesia australis</i>	1
	<i>Sclerophylax lorentzianus</i>	11
	<i>Sebastiania pusilla</i>	11
	<i>Senecio cisplatinus</i>	15
	<i>Senecio icoglossoides</i>	1
	<i>Senecio icoglossus</i>	1
	<i>Senecio mattfeldianus</i>	1
	<i>Senecio tacuarembensis</i>	1
	<i>Senna hirsuta var. streptocarpa</i>	7
	<i>Senna oblongifolia</i>	7
	<i>Setaria pampeana</i>	6
	<i>Setaria rosenfurtii var. uruguayensis</i>	6



	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Guaraniná	12
	<i>Siphocampylus verticillatus</i>		1
	<i>Sisyrrinchium claritae</i>		7
	<i>Sisyrrinchium rosengurtii</i>		7
	<i>Skeptrostachys montevidensis</i>		7
	<i>Skeptrostachys paraguayensis</i>		15
	<i>Solanum chacoense</i>		6
	<i>Solanum commersonii subsp. malmeanum</i>		6
	<i>Solanum pygmaeum</i>		11
	<i>Sommerfeltia spinulosa</i>		12
	<i>Sorghastrum stipoides</i>		15
	<i>Sorghastrum viride</i>		15
	<i>Sphaeralcea decipiens</i>		14
	<i>Sporobolus monandrus</i>		11
	<i>Sporobolus multinodis</i>		7
	<i>Staelia thymoides</i>		15
	<i>Stemodia lanceolata</i>		15
	<i>Stevia congesta</i>		7
	<i>Syngonanthus caulescens</i>		1
	<i>Syngonanthus gracilis</i>		1
	<i>Tephrosia adunca</i>		7
	<i>Tessaria dodonaefolia</i>		11
	<i>Tibouchina asperior</i>		12
	<i>Tragia melochioides</i>		11
	<i>Trichloris crinita</i>		11
	<i>Trichocline cisplatina</i>		14
	<i>Trichocline heterophylla</i>		6
	<i>Tripodanthus flagellaris</i>		11
	<i>Tripogon ekmanii</i>		7
	<i>Trixis divaricata</i>		11
	<i>Trixis lessingii</i>		1
	<i>Tweedia brunonis</i>		11
	<i>Utricularia laxa</i>		1
	<i>Utricularia tricolor</i>		1
	<i>Varronia curassavica</i>		12
	<i>Vernonia oxyodonta</i>		1
	<i>Vernonia pseudolinearifolia</i>		7
	<i>Willkommia texana subsp. stolonifera</i>		11
	<i>Zornia ovata</i>		7
Moluscos continentales	<i>Artemon spp.</i>	Caracol terrestre	8
	<i>Zilchogyra costellata</i>	Caracol terrestre	11
	<i>Bulimulus corderoi</i>	Caracol terrestre	14

	<i>Bulimulus gorritiensis</i>	Caracol terrestre	14
	<i>Bulimulus rushii</i>	Caracol terrestre	9
	<i>Drymaeus papyraceus papyrifactus</i>	Caracol terrestre	7
	<i>Spixia corderoi</i>	Caracol terrestre	9
	<i>Spixia kuhnoltziana</i>	Caracol terrestre	9
	<i>Spixia demedinai</i>	Caracol terrestre	9
	<i>Austroborus lutescens</i>	Caracol terrestre	7
	<i>Megalobulimus oblongus formicacorsii</i>	Caracol terrestre	8
	<i>Megalobulimus oblongus elongatus</i>	Caracol terrestre	8
	<i>Megalobulimus oblongus musculus</i>	Caracol terrestre	8
	<i>Megalobulimus globosus</i>	Caracol terrestre	8
	<i>Pisidium taraguayense</i>	Almeja de río	5
	<i>Chilina spp.</i>	Caracol de río	5
	<i>Chilina parva</i>	Caracol de río	5
	<i>Pomella megastoma</i>	Caracol de río	5
	<i>Pomacea scalaris</i>	Caracol de río	5
	<i>Asolene pulchella</i>	Caracol de río	5
	<i>Asolene platae</i>	Caracol de río	5
	<i>Potamolithus spp.</i>	Caracol de río	5
	<i>Heleobia uruguayana</i>	Caracol de río	5
	<i>Jenynsia lineata</i>	Overito	1,2
	<i>Jenynsia onca</i>	Overito	1,2
	<i>Bunocephalus doriae</i>	Guitarrero	1,2,4,6
	<i>Cyanocharax alburnus</i>	Mojarra	1,2
	<i>Cyanocharax alegretensis</i>	Mojarra	2
	<i>Macropsobrycon uruguayanae</i>	Mojarra	1,2
	<i>Moenkhausia dichroua</i>	Mojarra	1,2,5
	<i>Serrapinus sp</i>	Mojarra	1,2
	<i>Apistogramma borelli</i>	Chanchita	2,4,5
	<i>Apistogramma commbrae</i>	Chanchita	2,4,5
	<i>Gymnogeophagus sp2 artiguensis</i>	Castañeta	1,2,5
	<i>Hisonotus armatus</i>	limpiavidrios	2,4,5,6
	<i>Hisonotus nigricauda</i>	limpiavidrios	2,4,5,6
	<i>Hisonotus ringueleti</i>	limpiavidrios	2,4,5,6
	<i>Otocinclus flexilis</i>	limpiavidrios	2,4,5,6
	<i>Otocinclus vestitus</i>	limpiavidrios	2,4,5,6
Anfibios	<i>Argenteohyla siemersi</i>	Rana motor	3
	<i>Ceratophrys ornata</i>	Escuerzo	1
	<i>Chthonerpeton indistinctum</i>	Cecilia	6
	<i>Melanophryniscus devincenzii</i>	Sapito de Devicenzi	2
	<i>Melanophryniscus langonei</i>	Sapito de Langone	2
	<i>Melanophryniscus montevidensis</i>	Sapito de Darwin	1
	<i>Melanophryniscus pachyrhynchus</i>	Sapito de nariz gorda	2
	<i>Melanophryniscus sanmartini</i>	Sapito de San Martín	2

	<i>Odontophrynus maisuma</i>	Escuercito	1
	<i>Physalaemus fernandezae</i>	Ranita de Fernández	4
	<i>Pleurodema bibroni</i>	Ranita de Bibrón	4
Aves	<i>Volatinia jacarina</i>	Volantinero	2
	<i>Sporophila cinnamomea</i>	Capuchino corona gris	2
	<i>Cistothorus platensis</i>	Ratonera aperdizada	2
	<i>Polystictus pectoralis</i>	Tachurí canela	2
	<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	2
	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Pampa	2,4
	<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Aguatero	2
	<i>Porzana spiloptera</i>	Burrito plumizo	2
	<i>Tryngites subruficollis</i>	Chorlito canela	2,4
	<i>Limnornis curvirostris</i>	Pajonalera de pico curvo	2
	<i>Spartonoica maluroides</i>	Espartillero enano	2
	<i>Limnoctites rectirostris</i>	Pajonalera de pico recto	2
	<i>Heteroxolmis dominicana</i>	Viudita blanca grande	2
	<i>Anthus nattereri</i>	Cachirla dorada	2
	<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Coludo chico	2
	<i>Emberizoides herbicola</i>	Coludo grande	2
	<i>Sporophila bouvreuil</i>	Capuchino boina negra	2
	<i>Sporophila hypochroma</i>	Capuchino canela	2
	<i>Sporophila palustris</i>	Capuchino pecho blanco	2
	<i>Sporophila ruficollis</i>	Capuchino garganta café	2
	<i>Xanthopsar flavus</i>	Dragón	2
	<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Federal	2
	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	2
	<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	2
	<i>Geranotaeus melanoleucus</i>	Águila mora	2
	<i>Asthenes hudsoni</i>	Espartillero pampeano	2
	<i>Culicivora caudacuta</i>	Tachurí coludo	2
	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Viudita chocolate	2
Mamíferos	<i>Ctenomys pearsoni</i>	Tucu-tucu	1
	<i>Ctenomys rionegrensis</i>	Tucu-tucu	1
	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Aguará guazú	1
	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>	Venado de campo	1
	<i>Leopardus braccatus</i>	Gato de Pajonal	1
	<i>Dasypus hybridus</i>	Mulita	1
	<i>Necromys obscurus</i>	Ratón oscuro	1
	<i>Oxymycterus josei</i>	Ratón hocicudo de José	1
	<i>Myrmecophaga trydactyla</i>	Oso hormiguero gigante	1

ANEXO IV. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL ESCURRIMIENTO EN UNA CUENCA EN FUNCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN Y DEL PORCENTAJE DE ÁREA FORESTADA

Se consideran los siguientes parámetros:

P = 'Precipitación anual sobre la cuenca'

Q_i = 'Escurrecimiento anual en la cuenca sin forestación'

Q_F = 'Escurrecimiento anual en la cuenca con cierto área forestada'

A_t = 'Área total de la cuenca'

A_F = 'Área de la parte de la cuenca que se encuentra forestada'

C_i = 'Coeficiente de escorrentía de la cuenca sin forestación'

C_F = 'Coeficiente de escorrentía de la parte de la cuenca que se encuentra forestada'

Se pretende encontrar una relación que permita determinar Q_F en función de P , Q_i , A_t y A_F .

Se puede plantear las siguientes ecuaciones:

$$\begin{cases} Q_i = A_t \times C_i \times P \\ Q_F = [(A_t - A_F) \times C_i + A_F \times C_F] \times P \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \frac{Q_F}{Q_i} &= \frac{[(A_t - A_F) \times C_i + A_F \times C_F] \times P}{A_t \times C_i \times P} = \frac{[(A_t - A_F) \times C_i + A_F \times C_F]}{A_t \times C_i} \\ &= \frac{(A_t - A_F) \times C_i}{A_t \times C_i} + \frac{A_F \times C_F}{A_t \times C_i} = 1 - \frac{A_F}{A_t} + \frac{A_F \times C_F}{A_t \times C_i} \\ &= 1 - \frac{A_F}{A_t} \times \left(1 - \frac{C_F}{C_i}\right) \end{aligned}$$

→

$$\frac{Q_F}{Q_i} = 1 - \frac{A_F}{A_t} \times \left(1 - \frac{C_F}{C_i}\right)$$

Además, se tiene que:

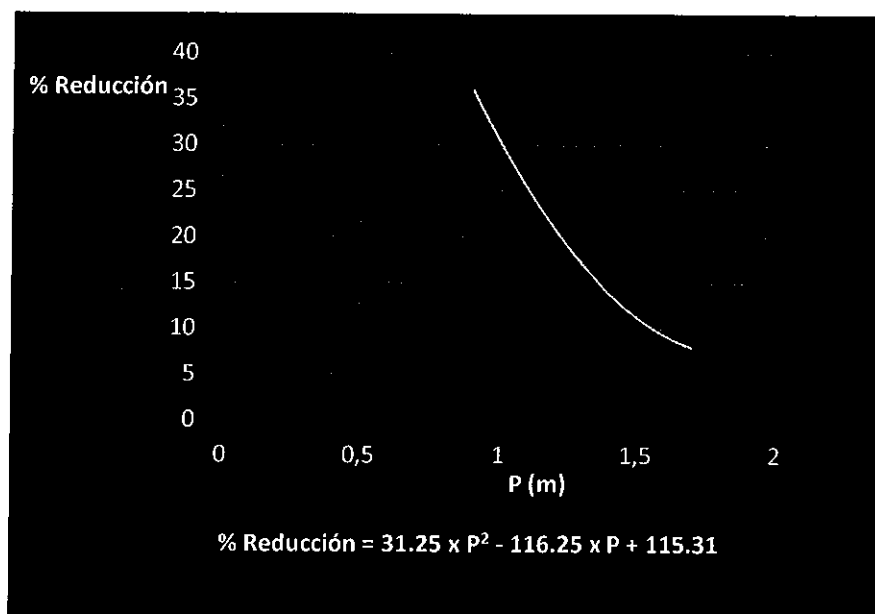
$$\frac{C_F}{C_i} = 1 - f(P)$$

$$\frac{Q_F}{Q_i} = 1 - \frac{A_F}{A_t} \times \left(1 - \frac{C_F}{C_i}\right) = 1 - \frac{A_F}{A_t} \times (1 - [1 - f(P)]) = 1 - \frac{A_F}{A_t} \times f(P)$$

Siendo $f(P)$ la disminución (reducción expresada en decimales) en el escurrecimiento anual, la cual depende -entre otras variables no consideradas- de la precipitación P .

A partir de resultados presentados en 'Afforestation and its effects on groundwater recharge and water budget' (Silveira et al., 2016) se puede asumir -a falta de información más detallada- la siguiente relación que vincula la precipitación con la reducción del escurrimiento (expresada en porcentaje) en base anual:

0.9	36
1.3	17
1.7	8



Por tanto, $f(P) = 0.3125 \times P^2 - 1.1625 \times P + 1.1531$

Finalmente:

$$QF = Qi \times \left[1 - \frac{AF}{At} \times \{0.3125 \times P^2 - 1.1625 \times P + 1.1531\} \right]$$

En la fórmula anterior la precipitación P debe ingresarse en metros y las áreas AF y At en una misma dimensión. En tales circunstancias, QF tendrá la misma dimensión que Qi.



MVOTMA
Ministerio de Vivienda,
Ordenamiento Territorial
y Medio Ambiente

DINAMA
Dirección Nacional
de Medio Ambiente

**LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN
EsIA DE PLANTACIONES FORESTALES**

DO-EIA-033-00
Página 28 de 28

MODIFICACIONES

Fecha	Versión	Numerales modificados y modificaciones
22/08/2018	00	No corresponde