PLANIFICACIÓN DEL MANEJO Y RESTAURACIÓN

El presente plan se elaboró como un instrumento marco para el desarrollo de actividades de manejo y restauración en las áreas afectadas por los grandes incendios forestales de la temporada 2014-2015. El mismo es de carácter estratégico por lo cual no se llega a abordar el amplio universo de opciones de manejo y detalles particulares de implementación. Por tal motivo, es necesario que las acciones a nivel predial que se realicen consideren la zonificación e incorporen las recomendaciones establecidas en este documento. La visión de generar conectividad dentro y hacia afuera de la matriz afectada, debe ser una premisa al momento de desarrollo de actividades en terreno.

En este contexto, y dada la magnitud de las áreas afectadas, y sus implicancias con diversos servicios ecosistémicos, también se considera relevante que la toma de decisiones a nivel programático sea en el contexto dela adaptación al cambio climático. La adaptación también involucra a las Instituciones, siendo recomendable establecer la forma de gestión que tendrá el plan, como así también sus fuentes de financiamiento. Finalmente, y dada la necesidad de anclar las actividades en un esquema de mediano a largo plazo, pareciera conveniente evaluar la posibilidad de implementar una unidad ejecutora específica, con un órgano consultivo asociado en donde estén representados los distintos actores involucrados.

RECUADRO 9

Los proceso naturales de recuperación de la vegetación y las acciones de restauración post-fuego en el contexto de cambio climático

Por Thomas Kitzberger [(*)]

[(*)]**Instituto de Investigaciones sobre Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA), CONICET y departamento de Ecología, Universidad Nacional del Comahue**

El clima previo y durante el evento de fuego tiene importantes connotaciones sobre los proceso de recuperación de la vegetación. Si el evento de fuego se produjo bajo condiciones climáticas de sequía extrema y/u olas de calor estival la severidad de quema resulta extrema con consecuencias importantes sobre los procesos de regeneración ulterior. Estudios experimentales de restablecimiento de plántulas sobre incendios severos de lenga muestran que la regeneración de dicha especies es altamente sensible a variaciones en la cantidad de árboles que sobreviven en el dosel. Aparentemente existen ciertos umbrales de sobrevivencia de árboles al fuego por debajo de los cuales los niveles de radiación resultan excesivos para las plántulas y desecantes para los suelos. La presencia de árboles (aun los muertos) puede favorecer la generación de micrositios de establecimiento. Esto sugiere que los árboles tanto muertos en pie como caídos en incendios no deben ser retirados. Además los sitios abiertos por fuegos severos también generan condiciones positivas de hábitat para el acceso y la actividad de ramoneo de herbívoros exóticos (caballos, vacunos, liebres, ciervos) los cuales

impactan negativamente sobre la regeneración. Esto sugiere aéreas que incendios severos sobre ecosistemas dominados por semilleras (lenga, ciprés, coihue, alerce) deben ser excluidos de ganado doméstico y protegidos de fauna exótica herbívora.

Se prevé que las condiciones climáticas generen eventos muy severos que debido a las restricciones antes mencionadas para regeneración se conviertan en matorrales y pastizales. Esto dará lugar a nuevos paisajes más matorralizados y globalmente más inflamables poniendo en peligro nuevos sitios de bosque remanentes. Modelos de simulación de propagación de fuego muestran que cuando los paisajes están dominados por matorrales continuos (percolantes) las probabilidades de propagación hacia bosques sensibles al fuego (por ejemplo lengales) aumentan. Un similar efecto se produce si el paisaje se transforma en plantaciones de pináceas de forma extensiva. Los pinares funcionan como mechas hacia bosques menos resilientes al fuego.

Las actividades de restauración deberían intentar contrarrestar los efectos de aumentos globales en la inflamabilidad y percolación de fuegos. Se debería intentar generar discontinuidades de grandes parches inflamables a través de la incorporación de especies menos inflamables (por ejemplo Maitén). Los cañadones por ejemplo representan cortes naturales en la continuidad deberían se repoblados rápidamente con coihues si estos murieron por el incendio.

Las tendencias de cambio climático atentan contra los esfuerzos de restauración ya que las condiciones post incendio serán poco propicias para el establecimiento de plántulas, problema amplificado por las condiciones microclimáticas desfavorables de sitios incendiados. Es necesario recurrir a proceso de facilitación con plantas nodrizas (arbustos) o a estructuras físicas (medias sombras) para mitigar estos efectos. También es aconsejable concentrar los esfuerzos iniciales de restauración durante ventanas climáticamente favorables como fases de El Niño y/o eventuales periodos donde OA es negativo. También deberá ponerse especial atención sobre los ecotipos utilizados para la restauración. Bajo escenarios de cambio climático de alguna manera deberá resignarse el paradigma de mantener acervo génico original y reemplazarse obligadamente por el uso de ecotipos más resistentes a condiciones de sequía y altas temperatura (por ej. orígenes más norteños, y de menor altitud aplicados a zonas más sureñas y de mayor altitud). En caso extremos y con el mismo criterio deberán considerarse reemplazar especies afectadas por especies más resistentes a condiciones de sequía y/o alta temperatura priorizando el mantenimiento de la estructuras y la provisión de funciones ecosistémicas, provisión de hábitat y de servicios ecosistémicos por sobre el mantenimiento de la composición original.

En las zonas de bosques más ecotonales se prevé el incremento de lluvias torrenciales estivales por lo que deberán incrementarse las tareas de mitigación de la erosión hídrica en altas cuencas afectadas por incendios severos.

Identificación de áreas prioritarias para la restauración y conservación de suelos

A fin de planificar las distintas y posibles acciones de restauración a realizar en el corto y mediano plazo, se realizó un análisis multicriterio de las zonas afectadas, teniendo en cuenta para ello, el tipo de vegetación previa o afectada, la pendiente del

terreno, el grado de severidad del incendio y la exposición. Este análisis se llevó a cabo para identificar y cuantificar las áreas o sectores que presentan las condiciones adecuadas para iniciar los proyectos de restauración activa para asegurar mayor probabilidad de éxito. Asimismo, permitirá describir las recomendaciones de manejo y restauración pasiva para todos los sectores.

Para la primer categoría de análisis (tipo de vegetación previa o afectada) se consideró el comportamiento reproductivo de la vegetación dominante, clasificando en el primer grupo a aquellas especies arbóreas que no rebrotan (A), en el segundo grupo, las especies arbóreas y arbustivas que rebrotan (B), en el tercer grupo las especies herbáceas y arbóreas no incluidas en las clasificaciones previas (C), y en el cuarto grupo las coníferas exóticas (D).

En el caso de la pendiente del terreno, las mismas fueron agrupadas en clases considerando las posibilidades de trabajo o intervención, el riesgo que implicaría, así como la probabilidad de erosión. Las clases principales son I) 0 a 25%, II) 25 a 45% y III) mayor a 45%.

En cuanto a la severidad del incendio, se reagruparon las categorías identificadas previamente, en la clase Se (severo): las zonas clasificadas como severas y moderadas, y en la clase Le (leve), las clasificadas como leves y sin quemar. Finalmente, la exposición del terreno fue clasificada teniendo en cuenta las condiciones ambientales beneficiosas que presentarían para la recuperación natural de la vegetación, así como para la supervivencia en: MB (muy buena) las SO-S-SE,B (buena)a las E-NE y R (regular) a las N-NO-O.

Una vez aplicados estos criterios se codificó como se indica a continuación en el Cuadro 15. Cada código representa áreas con características similares que pueden ser incluidas en un programa específico de manejo y restauración.

Cuadro 15. Organización de las variables evaluadas y codificación resultante

VEGETACION	PENDIENTE	SEVERIDAD	EXPOSICION	CODIGO
A	I (0-25)	Se	MB	1
			B	1
			R	2
		Le	MB	4
			B	4
			R	4
	II (25-45)	Se	MB	1
			B	1
			R	2
		Le	MB	4
			B	4
			R	4
	III (>45)	Se	MB	3
			B	3
			R	3
		Le	MB	4
			B	4
			R	4
VEGETACION	PENDIENTE	SEVERIDAD	EXPOSICION	CODIGO
B	I (0-25)	Se	MB	6
			B	5
			R	5
		Le	MB	8
			B	8
			R	8
	II (25-45)	Se	MB	6
			B	5
			R	5
		Le	MB	8
			B	8
			R	8
	III (>45)	Se	MB	7
			B	7
			R	7
		Le	MB	8
			B	8
			R	8

De los análisis realizados surge que, para las tres zonas afectadas (Cholila, El Turbio y Lago Puelo - Epuyén), hay un total de 2994 hectáreas que corresponden al código 1 y que presentaban formaciones vegetales de especies arbóreas que no rebrotan y presentarían condiciones ambientales propicias para su plantación con especies nativas, en el corto plazo (Cuadro 16).

Aproximadamente 1015 hectáreas (Cuadro 16) de especies que no rebrotan estarían ubicadas en sitios cuya exposición a la insolación no sería favorable para el prendimiento inicial y desarrollo de los plantines implantados (Código 2). Tales áreas se las considera para la acción a mediano plazo en lo que respecta a la plantación, esperando que en ese tiempo se cubra el suelo y se recupere la cobertura de especies que puedan actuar como especies nodrizas. En estas áreas la acción a corto plazo más apropiada es la clausura al pastoreo de ganado doméstico.

Aquellos sitios que poseen una pendiente superior al 45% y el efecto del fuego ha sido severo, han sido clasificados como prioritarios para la protección de suelos, arrojando el análisis un total de 6457,7 ha en tales condiciones (Código 3, Cuadro 16). En tales áreas, por cuestiones de accesibilidad, logística y seguridad del personal, no se recomiendan las plantaciones extensivas. Sin embargo, se podrían realizar acciones puntuales de establecimiento de núcleos tanto por plantación como siembra de las especies originales, para que en un futuro se conviertan en árboles semilleros a partir de los cuales se produzca regeneración natural. Asimismo evaluar la posibilidad de realizar acciones de protección de suelos como biofajas, mulching, siembra y plantación de herbáceas, atendiendo por supuesto a todas las recomendaciones que este tipo de actividades debe tener (origen de las semillas, tipo de mulch para evitar introducción de especies no deseadas, etc).

En los sitios con presencia dominante de especies que no rebrotan que fueron afectados de forma leve o no afectados (6205,6 ha; Cuadro 16) es esperable que en el corto plazo con acciones de restauración pasiva como la exclusión de ganado, se produzca una buena recuperación del estrato herbáceo y arbustivo. Asimismo, estos sitios son sumamente importantes porque funcionan como islas o refugios para la fauna, y también porque presentan árboles semilleros que pueden facilitar la regeneración dentro de las áreas y también hacia afuera, recolonizando el borde de las mismas.

Es importante destacar que esta es una evaluación a escala paisaje, con el fin de orientar la planificación general de las acciones, por lo que a nivel predial, pueden surgir nuevas zonificaciones con mayor detalle, considerando aspectos puntuales de aptitud brindadas por micrositios, protección del bosque remanente, u otros aspectos de uso.

Figura 50. Imagen de una zona representativa de la categoría A1. En este caso bosque de coihue en el cañadón del Arroyo Villegas – Zona Cholila.

Cuadro 16. Clasificación resultante del análisis multicriterio para las especies A (en ha)

CLASE A1 **Superficies prioritarias para plantar en el corto plazo**						
Sector	**Especie**					
	alerce[23]	ciprés	coihue	lenga	mixto	total
Cholila	5,6	648,6	497,2	774,4	218,3	2144,1
El Turbio	0	4,7	203,5	24,8	7,1	240,1
LP - Epuyén	0	184,4	377,2	31,2	17	609,8
Total general	5,6	837,7	1077,9	830,4	242,4	2994,0
CLASE A2 **Superficies para recuperación y posterior plantación (mediano plazo)**						
Sector	**Especie**					
	alerce	ciprés	coihue	lenga	mixto	total
Cholila	-	204,7	97,1	228,5	35	565,3
El Turbio	-	15,1	101,5	22,6	16,2	155,4
LP - Epuyén	-	172	101	14,1	7,4	294,5
Total general	-	391,8	299,6	265,2	58,6	1015,2
CLASE A3 **Superficies prioritarias para conservación de suelos**						
Sector	**Especie**					
	alerce	ciprés	coihue	lenga	mixto	total
Cholila	-	381,3	892,4	3326	412,6	5012,3
El Turbio	-	25,2	521,2	332,2	88,5	967,1
LP - Epuyén	-	245,1	178	21,8	33,4	478,3
Total general	-	651,6	1591,6	3680	534,5	6457,7
CLASE A4 **Superficies destinadas para restauración pasiva**						
Sector	**Especie**					
	alerce	ciprés	coihue	Lenga	mixto	total
Cholila	-	293,9	994	1769,8	396,1	3453,8
El Turbio	-	63,1	1450,2	493,1	170,4	2176,8
LP - Epuyén	-	172,9	221,5	143,9	36,7	575
Total general	-	529,9	2665,7	2406,8	603,2	6205,6

[23]Para esta especie emblemática, se evaluará en terreno la situación particular de la superficie quemada, y de ser necesaria la forestación se desarrollará una estrategia puntual para la colecta de semillas, posterior producción de plantas y plantación.

En cuanto a las formaciones vegetales de especies arbóreas que rebrotan, surge que para las tres zonas afectadas (Cholila, El Turbio y Lago Puelo - Epuyén) hay un total de 18902,2 hectáreas clasificadas según el análisis multicriterio antes mencionado (Cuadro 17). Para este caso, se determinaron 5441,3 ha prioritarias que se encuentran en situaciones desfavorables de exposición y por lo tanto expuestas a mayor radiación, las cuales deben ser protegidas y en función de la respuesta y vigorosidad del rebrote, así como del establecimiento de la vegetación y cobertura del suelo, realizar actividades restauración activa (código 5); 3357,9 ha para recuperación en la mejores exposiciones y en función de la respuesta del rebrote, evaluar la necesidad de realizar restauración activa (Código 6); 6468,5 ha de protección de suelos (código 7); y 3634,5 ha destinadas a restauración pasiva en función de la evolución del rebrote (código 8).

Estos sitios, se deberán monitorear a fin de evaluar su desarrollo, y eventualmente ir incluyéndolos en el programa de plantación (en el corto plazo podrían evaluarse clausuras para su protección de la herbivoría, en por ejemplo los sitios código 5).

Cuadro 17. Clasificación resultante del análisis multicriterio para las especies B. Valores expresados en hectáreas

CLASE B (Especies que rebrotan)					
Sector	**Código**				
	5	**6**	**7**	**8**	**Total**
Cholila	4158,9	2964,8	4280,7	1550,6	12955
El Turbio	552,1	131,8	1060,8	1308,1	3052,8
LP - Epuyén	730,3	261,3	1127	775,8	2894,4
Total general	5441,3	3357,9	6468,5	3634,5	18902,2

Para la clase C (Cuadro 18), la necesidad de intervención se definirá en función del monitoreo en el cual se controlará la evolución de los ambientes. Por otro lado, la clase D, son zonas prioritarias para el monitoreo, y acciones de control de la regeneración postincendio de especies exóticas con comportamiento invasivo. Especial atención se deberá tener en los bordes de las mismas.

Cuadro 18. Clasificación resultante del análisis multicriterio para las especies C y D. Valores expresados en hectáreas

Sector	**CLASES**	
	C (otras especies)	**D (coníferas exóticas)**
Cholila	678,5	33
El Turbio	276,5	0
LP - Epuyén	94,9	153,4
Total general	1049,9	186,4

En el caso de las forestaciones, más allá del monitoreo y control de la regeneración postincendio, podemos indicar que en la zona de Puerto Patriada, unas 60 ha provienen del reemplazo de bosques de ciprés y coihue, encontrándose en sitios con buena exposición y pendiente, como para sumarlas en la priorización de acciones de plantación en el corto plazo.

En lo que respecta a la protección de suelos es necesario en el corto plazo, independientemente del tipo de vegetación afectada, evaluar acciones para disminuir el riesgo potencial de movimientos en masa sobre viviendas de pobladores en el turbio, que se encuentran a pie de ladera con una importante afectación por el fuego.

Finalmente, dado los valores especiales de conservación de algunas áreas, se propone tener particular consideración para la programación de acciones de evaluación específica, monitoreo y restauración en las siguientes zonas comprendidas en distintas Reservas Provinciales:

- Zona conocida como la “Quinta del Diablo” dentro del Parque y Reserva Provincial Río Turbio;
- Mallines afectados de la cuenca del Río Turbio, donde pueden haber poblaciones de ciprés de las guaitecas (Parque y Reserva Provincial Río Turbio);
- Poblaciones e individuos remanentes de alerce en la cuenca del Río Tigre (Reserva Nacientes del Río Tigre);
- Población remanente de alerces en el Río Alerce (Reserva Nacientes del Río Tigre);
- Continuidad de las actividades de restauración de la Laguna Los Alerces (Reserva de Usos Múltiples Lago Epuyén);
- Restauración de la costa occidental del Lago Epuyén (Reserva de Usos Múltiples Lago Epuyén);

A continuación se presentan los mapas resultantes de la priorización de acciones para las distintas zonas afectadas. En Anexo, se presenta un mapa que incluye a las tres zonas a fin de tener una visión a escala paisaje de las mismas.

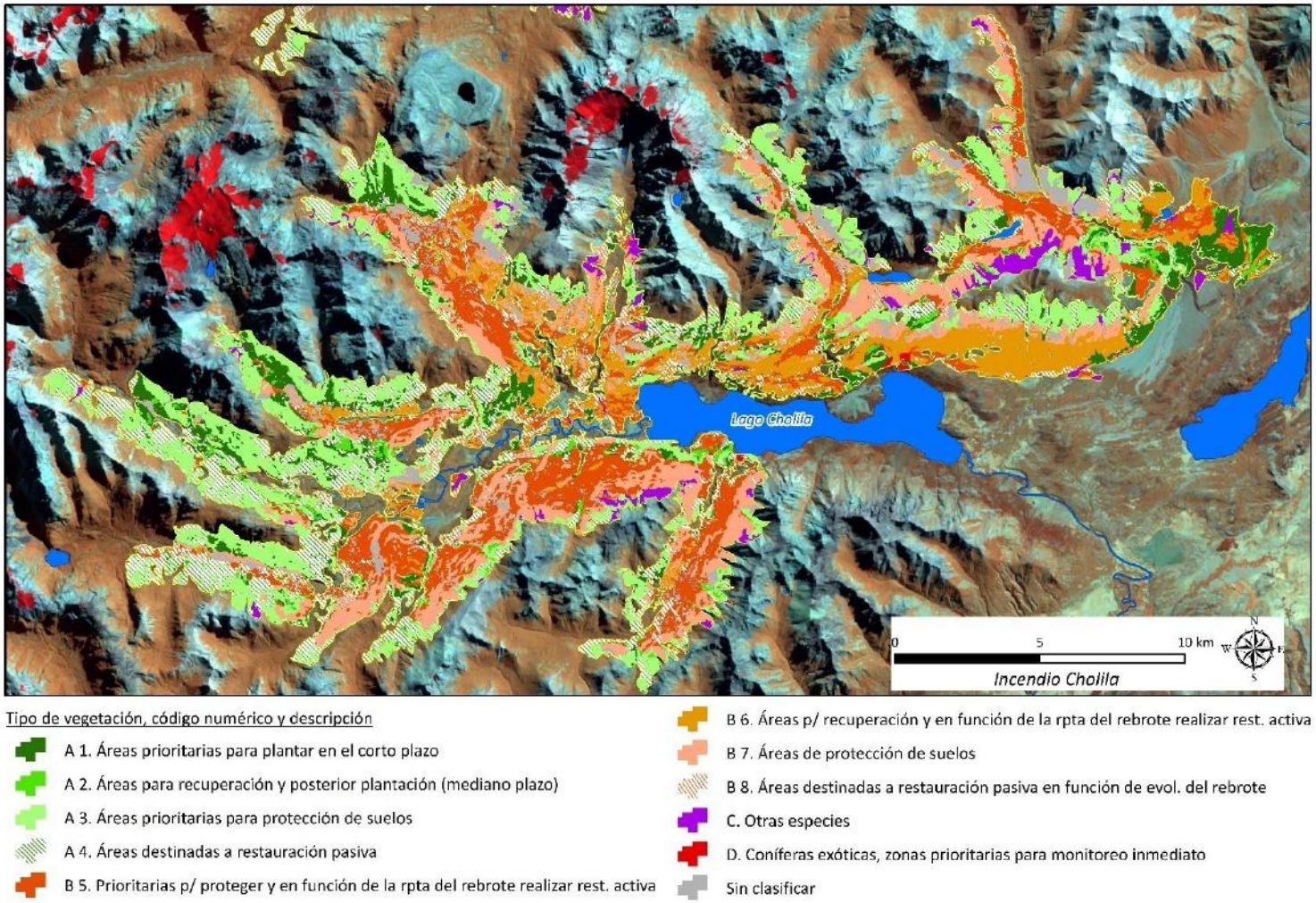

Figura 51. *Clasificación de áreas según priorización de intervenciones en la zona de Cholila.*

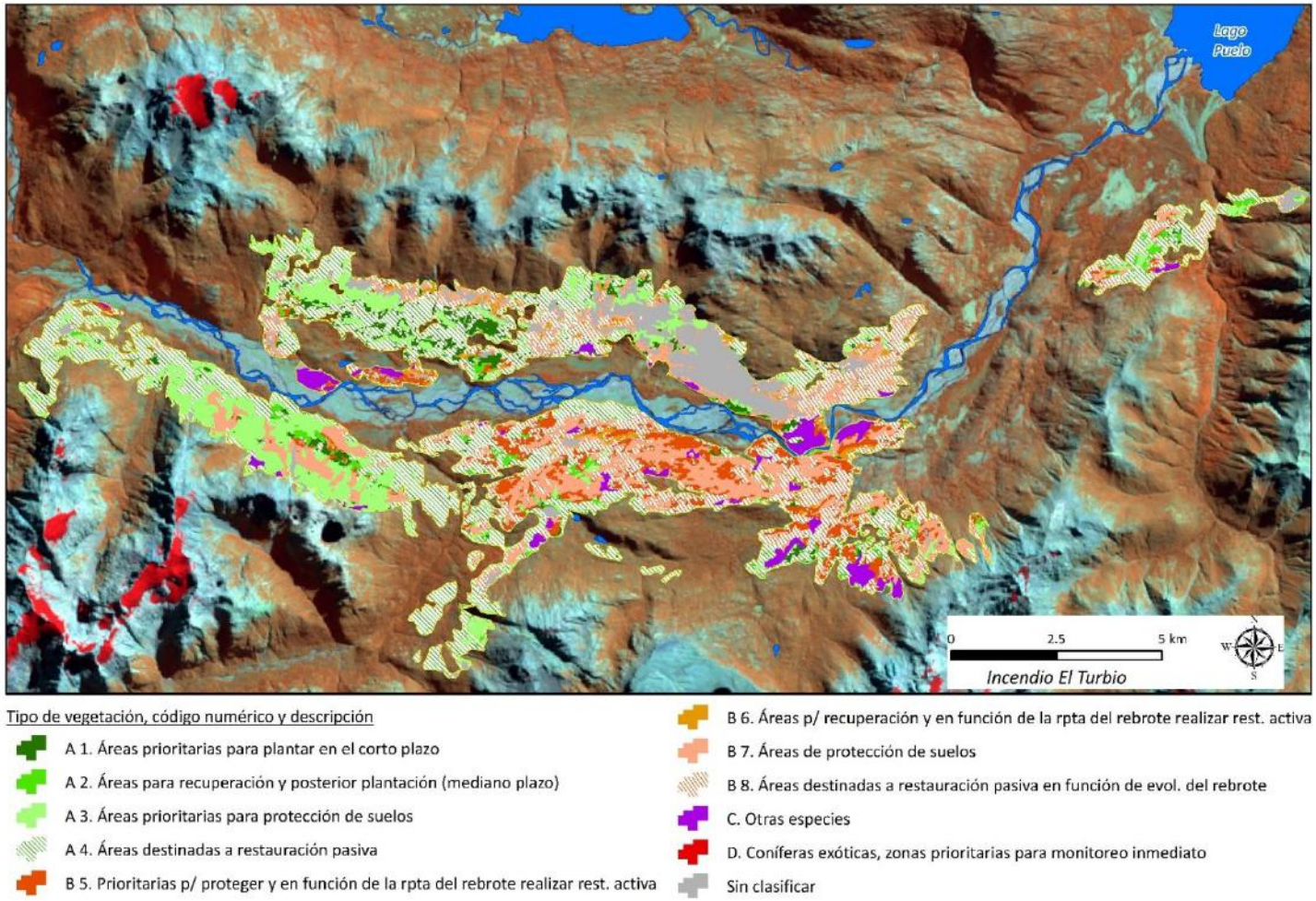

Figura 52. *Clasificación de áreas según priorización de intervenciones a realizar en la zona de El Turbio.*

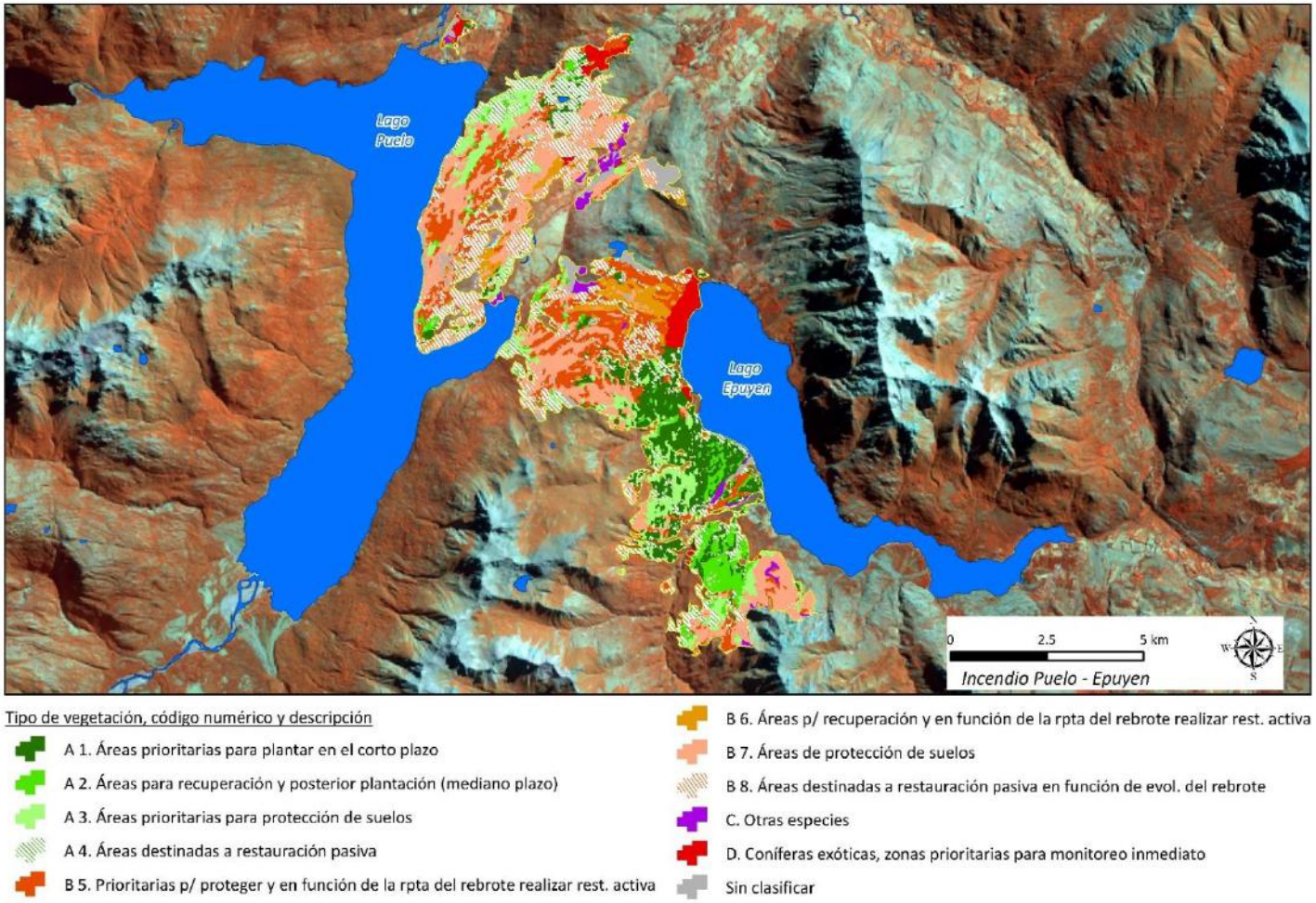

Figura 53. *Clasificación de áreas según priorización de intervenciones a realizar en la zona de Lago Puelo – Epuyén.*

Lineamientos generales para el manejo de las áreas en el corto plazo

En términos generales, se recomienda no extraer la madera muerta en toda el área afectada hasta que se observe una recuperación de la vegetación herbácea que disminuya las pérdidas de suelo por las tareas relacionadas a esta actividad, priorizando el mantenimiento y la recuperación del suelo y la vegetación en la clase A (CIEFAP et al. 2008). La vegetación arbórea y arbustiva muerta no solo en la protección de suelos, sino también en las interacciones generadas que facilitarían la dispersión de semillas y una mayor supervivencia de plántulas (Cavallero, 2013; Figura 54).

Podrán considerarse situaciones de usos con fines no comerciales -de destino predial- para obtener productos menores del quemado, como postes y varillas, para la reparación de alambrados, corrales y puestos dañados por el incendio. Como la pérdida de suelo está directamente relacionada con la pendiente del área afectada, la longitud de las laderas y el tipo de sustrato o suelo, estos aspectos se tomarán en cuenta al analizar los posibles sitios a aprovechar, en conjunto además con las características e importancia del tipo de bosque presente antes del incendio.

Una vez que transcurran por lo menos dos temporadas de crecimiento luego de los incendios, se evaluará puntualmente el estado de situación y se determinará para cada caso las recomendaciones a tener en cuenta. En este análisis debe tenerse presente que los primeros 10 años luego del incendio son cruciales en la evolución posterior de la recuperación.

Como ha ocurrido en otros casos, debe analizarse la posibilidad de potenciales casos de infestaciones con *Sirex* y/o *Urocerus* en sitios de forestaciones afectadas, y por lo tanto serían excepciones a la veda de corta de madera en relación a los riesgos de erosión. En estos casos se debería plantear la realización de acciones de mitigación (CIEFAP et al. 2008).

En los sitios identificados como prioritarios para la conservación debe evaluarse una forma efectiva de exclusión de ganado, que eviten el sobrepastoreo sobre todo de la regeneración natural, pero que aseguren el sostenimiento de las actividades productivas de los pobladores históricos del área.

Los incendios han afectado importantes corredores de fauna nativa, como es el caso del Huemul. Al margen de los sistemas de monitoreo y seguimiento que se establezcan a futuro para evaluar el impacto en tales especies, es necesario en el corto plazo poner en práctica un protocolo de acción antes eventuales avistajes por parte de pobladores del lugar.

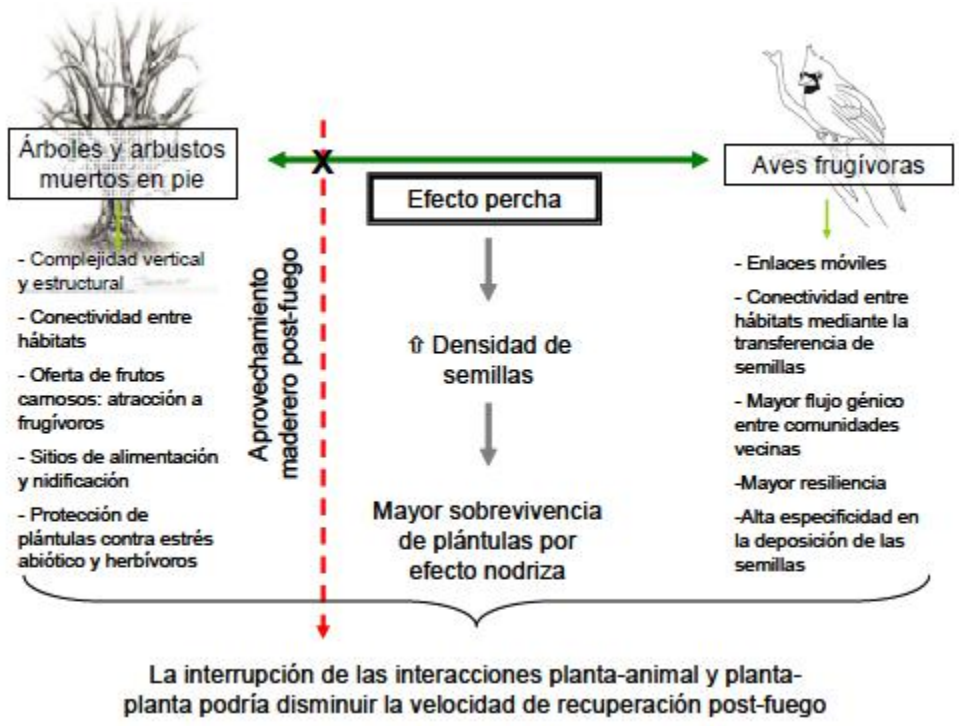

Figura 54. Síntesis del efecto de los árboles y arbustos muertos en pie, de las aves frugívoras y de su interacción durante el proceso de recolonización temprana de áreas quemadas. Tomado de Cavallero 2013.

A continuación se detallan los principales componentes de manejo y restauración desarrollados. Es importante destacar, que será necesario adecuar los mismos localmente, como así también las formas de trabajo con los pobladores afectados. Los componentes inicialmente identificados son:

- Componente de manejo ganadero
- Componente de producción y propagación de plantas
- Componente de plantación

Debido a la diversidad de situaciones que surgirán en terreno, no solo desde el punto de vista ambiental sino también de los usos, se considera necesario prever financiamiento para actividades complementarias (entre ellas las actividades de protección de suelos). Paralelamente a los componentes detallados para las acciones de manejo y restauración, se han planteado diversos módulos transversales que engloban actividades de monitoreo, capacitación e investigación, comunicación, y educación ambiental.

Componente de manejo ganadero

La presencia de herbívoros domésticos provoca importantes alteraciones en la estructura y composición botánica del Bosque Andino Patagónico las cuales se atribuyen principalmente al ramoneo de la regeneración natural y a la introducción de especies exóticas en ambientes naturales (Veblen et al., 1992). Los cambios en la estructura debido a la herbivoría doméstica determinan el incremento de especies arbustivas y ocurren generalmente durante las etapas iniciales de la instalación de la regeneración luego de los disturbios masivos como los incendios. Como resultado de esto las especies arbustivas logran colonizar por sobre las especies arbóreas y retardan la capacidad de resiliencia del Bosque Andino Patagónico (Raffaele et al., 2007).

Sin embargo, si la regeneración natural logra establecerse adecuadamente, el impacto de la herbivoría doméstica se minimiza. Es por este motivo que en las primeras etapas del programan de restauración, que puede abarcar un período de 30 años, es clave el manejo de la ganadería. Por otro lado, si consideramos las invasiones biológicas, el ganado doméstico es uno de los principales agentes dispersores de las especies más agresivas luego de los incendios como la rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*) (Zimmermann et al., 2011), y de otras gramíneas y hierbas exóticas en la creación de céspedes de pastoreo bajo el dosel (Quinteros et al. 2010 & 2012).

Es por este motivo que el impacto de la ganadería representa uno de los principales desafíos a afrontar por el programa de restauración luego de incendios masivos ocurridos en el año 2015 en el noroeste de la provincia de Chubut. En una primera aproximación, la exclusión ganadera total es en apariencia la primera decisión a tomar. Sin embargo, debido a razones socio-culturales, esta decisión es impracticable en el mediano plazo.

En el corto plazo y debido a la abrupta disminución de la capacidad forrajera de los campos, la exclusión ganadera resulta una solución viable. Mientras que en el largo plazo la solución funcional más racional pasa por la concientización de las poblaciones asociadas vinculadas a la producción ganadera en permitir una adecuada regeneración natural que garantice la perpetuidad de bosque nativo (Echeverría et al., 2014). Las alternativas de manejo ganadero pasan por minimizar los efectos de los animales sobre el trabajo de restauración realizado. Para poder organizar un manejo ganadero compatible con el trabajo de restauración es necesario contar con información detallada sobre la cantidad de herbívoros domésticos presentes en el área afectada por los incendios, a partir de lo cual se organizan las actividades tendientes a excluir determinadas áreas mediante alambrados, o bien a controlar las cargas en donde se supone que el impacto sobre la restauración es mínimo o nulo.

Se deben considerar en el manejo ganadero que los ambientes por encima del 30% de pendiente el tránsito y permanencia del ganado en pastoreo es mínima y por ende el impacto de la herbivoría (von Müller et al. 2013a). Sin embargo, las áreas planas y hasta

un 30% de pendiente se consideran áreas críticas para el manejo ganadero y en donde el efecto de la ganadería alcanza su máxima expresión y donde se deben ajustar las cargas para minimizar el impacto (von Müller et al. 2013b). En estas áreas es donde se deben considerar como algo clave el manejo ganadero en el programa de restauración.

Un aspecto clave a considerar en el manejo del ganado es su efecto sobre las numerosas islas sin quemar y la fragmentación de hábitat que dejó el incendio. El tamaño de las mismas es el atributo más importante a considerar sobre los disturbios antrópicos (Echeverría et al. 2007). La estructura de la masa de bosque nativo y su capacidad de resiliencia disminuye en la medida que decrece el tamaño de las islas afectando de esta manera el proceso sucesional del bosque remanente. Es por este motivo que el daño por ramoneo del ganado tiene efectos más negativos en la medida que las islas sin quemar son más pequeñas (Quinteros et al. 2012).

Recomendaciones de manejo ganadero en el trabajo de restauración de las áreas

En el incendio de Cholila y debido a la gran superficie afectada por el incendio la primera tarea a realizar en el manejo ganadero es brindar forraje externo para evitar la mortalidad de animales. La segunda y principal tarea de realizar, previo al programa de restauración en las áreas seleccionadas para tal fin, recae en reconstruir los alambrados para permitir un adecuado manejo ganadero sin el cual es inviable el programa mencionado. Por último y con un horizonte de mediano plazo, es tratar lograr minimizar el impacto del ganado tanto sobre la regeneración natural como del programa de restauración mediante una disminución de las cargas actuales entre un 15 o 20%. Para el logro de esto son necesarias capacitaciones a los productores en el área afectada que permitan mejorar la eficiencia productiva y reproductiva de los rodeos.

En la zona de “El Turbio” en imprescindible lograr en una primera etapa que los productores afectados disminuyan entre un 30 o 40% las cargas ganaderas sin lo cual el establecimiento de la regeneración natural así como el programa de restauración son difíciles de lograr exitosamente. Se desconoce el estado de los alambrados luego del incendio por lo cual esto puede ser una limitante para el manejo ganadero. De no lograrse este objetivo de bajar las cargas ganaderas en el área afectada, las invasiones biológicas van a pasar a ser uno de los principales problemas en el área. En esta zona se ha formado recientemente un grupo de Cambio Rural de 11 productores. Este programa del Ministerio de Agricultura e INTA, apoya a los grupos a través de la contratación de un técnico que facilita la gestión, a fin de lograr nuevos y mejores usos de los recursos. La existencia de este grupo organizado, puede ser una fortaleza para canalizar las actividades en el marco de este programa.

En el área afectada del “Lago Puelo - Epuyén” y debido a tener la zona una cantidad de ganado mucho menor que las anteriores, el impacto del mismo sobre un programa

de restauración es menor si consideramos el daño por ramoneo. Sin embargo, las interacciones de la ganadería doméstica con áreas incendiadas pasan por ser facilitadores del ingreso de gramíneas y hierbas exóticas, por lo cual la presencia del ganado igualmente debe ser controlada.

El manejo ganadero debe considerar particularmente el tamaño y conectividad de islas sin quemar luego del incendio. En particular, las islas pequeñas en áreas prioritarias de restauración deben quedar excluidas de la ganadería doméstica ya que a partir de ellas comienza la recolonización de zonas aledañas, que también deben quedar excluidas. En la medida que se incrementa el tamaño de las islas la dinámica del bosque permanece bajo los efectos de la herbivoría y para evaluar su impacto se debe considerar la estructura de la masa boscosa y la cantidad de regeneración establecida dentro de la isla.

Componente de producción y propagación de plantas

Dado que una de las recomendaciones de mayor relevancia y esfuerzo económico que se propone en este plan es la restauración mediante plantación de algunas especies nativas leñosas identificadas como prioritarias, resulta conveniente establecer algunos criterios generales y objetivos para garantizar el abastecimiento en tiempo y forma de material reproductivo en la calidad y cantidad requerida.

La producción de plantas en general requiere tomar decisiones y realizar actividades específicas con mucha anticipación hasta lograr un plantín en condiciones de ser utilizado. El proceso tiene características particulares como altos costos, estacionalidad para la realización de acciones como la cosecha de semillas o la plantación; adopción, ajuste o generación de procesos y técnicas para el almacenamiento y conservación de semillas, o de estándares de calidad y protocolos de producción de plantines; además del requerimiento del tiempo necesario para obtener los productos deseados (desde la cosecha de las semillas hasta el uso de un plantín obtenido con ella puede demandar hasta dos años y medio para algunas especies).

En la zona existe mucha experiencia y capacidad institucional y productiva para abordar todos los temas inherentes a la obtención de plantas.

Por lo expuesto, se cree necesario abordar la producción de especies nativas de modo integral procurando: determinar las zonas de cosecha de semillas en base a criterios técnicos y operativos, asegurar la obtención y manejo adecuado del material de propagación, y crear una reserva de semillas para garantizar la provisión y continuidad de la producción. Por último, se estima conveniente abordar de manera planificada las actividades para asegurar la adecuada provisión de semillas y producción de plantines.

Objetivo general del componente

Lograr un nivel mínimo de abastecimiento de semillas debidamente identificadas y de buena calidad para la producción de plantas nativas con las características adecuadas para ser utilizadas en plantaciones para la restauración de áreas afectadas por el fuego.

Consideraciones particulares

Se estima conveniente tener en cuenta aspectos particulares que pueden favorecer o condicionar el éxito del programa de trabajo en materia de producción de plantines; entre otros:

- Existe experiencia adquirida por técnicos y profesionales de varias instituciones locales sobre aspectos esenciales como genética, recolección y almacenamiento de semillas, producción de plantas, plantación propiamente dicha con fines de restauración, entre otros. Este conocimiento está disponible tanto en instituciones de perfil científico-técnico como CIEFAP, la Universidad Nacional de la Patagonia y el INTA, como en otras vinculadas a la producción o la gestión (CORFO o la propia Subsecretaría de Bosques).
- Ha logrado constituirse un grupo de trabajo interinstitucional que aborda todos los temas involucrados que merece ser considerado y fortalecido (UNPSJB – CIEFAP- CORFO – INTA – SSB).
- Existen iniciativas vigentes a escala provincial que abordan los temas tratados en este punto que deben ser considerados a los efectos de integrar y complementar las acciones aquí planteadas (Proyecto “Cosecha de semillas y producción de plantines de especies nativas” con financiamiento aprobado de la Ley N° 26.331).
- Es conveniente establecer estándares de calidad tanto para las semillas como para las plantas conforme a los sitios de plantación, técnicas a utilizar y requerimientos del ambiente (alterado por el fuego, con pérdida de estructura del suelo, tal vez con capacidad de retención hídrica reducida, exposición al sol y al viento superior a lo normal).
- Es conveniente establecer protocolos y procedimientos para lograr los estándares de calidad requeridos.

Actividades

- **Determinación de áreas de procedencia y sitios de recolección de semillas.** La Subsecretaría de Bosques se plantea la administración del material genético de la provincia en materia de Bosques Nativos. En base a información disponible, análisis de condiciones ambientales, aspectos operativos y resultados de otras experiencias, se delimitarán en forma preliminar la Áreas de Procedencia y Sitios de Recolección de Semillas. La actividad contempla la realización de talleres técnicos e institucionales, recopilación de antecedentes, análisis y definición preliminar de las áreas, identificación de las áreas de recolección.

- **Recolectar semillas de especie nativas identificadas como prioritarias.** La actividad contempla: Conformación de los grupos de trabajo interinstitucionales con el involucramiento de la población local, capacitación y entrenamiento, adquisición de materiales y equipos, monitoreo de campo para estimar producción de semillas, instalación de medios de recolección, recolección de semillas propiamente dicha, limpieza de semillas y acondicionamiento.

  La existencia de iniciativas planificadas con anterioridad a la ocurrencia de los incendios posibilitó la rápida respuesta para obtener semillas en el escaso tiempo disponible atento a la finalización de los ciclos fenológicos. Se recolectaron semillas de lenga en Río Engaño, Huemules, Campo de INTA; de coihue en Puerto Patriada y Cholila, de ciprés en Epuyén y Loma del Medio. La limpieza y análisis de calidad de la cosecha 2015 se llevó a cabo en laboratorio de semillas del INBIES dependiente de la UNPSJB.
- **Conformación de un banco de semillas de especies nativas.** Atento a la periodicidad interanual en la producción de semillas[24] característica de algunas especies de interés se estima conveniente constituir un banco en términos formales, administrativos y operativos. Es necesario realizar convenios y acuerdos de trabajo para su funcionamiento. Incluye tareas como ensayos de calidad de semillas, ensayos de cría en vivero, adquisición de materiales y equipos, y capacitación, entre otras.

  Todas las instituciones involucradas contaban al final de la temporada de cosecha con cantidad suficiente de semillas de las especies más importantes para la restauración. La existencia de un Banco de Semillas posibilitaría ajustar detalles como las cantidades por especie, las procedencias, el establecimiento de estándares y protocolos y la planificación de la producción.

  En vista de las relaciones existentes, se estima conveniente la conformación de un banco bajo una estructura de cogestión con la participación de todas las instituciones involucradas.
- **Provisión de semillas en cantidad acorde a los objetivos de producción requeridos por el plan**[25]**.**Para plantación en el año 2015 existían en la provincia cerca de 100 mil plantines de especies nativas tanto forestales como arbustivas (mayoritariamente ciprés de la cordillera) que ya fueron o están siendo utilizadas.

---

[24] La cosecha de semillas del año 2015, arrojó según análisis realizado por el Laboratorio de Análisis de Semillas "Esquel" – INBIES, lotes con 44% de poder germinativo para coihue, 68% para ciprés, y 17% para lenga. Encontrándose lotes con valores menores para coihue y lenga. Esta característica acentúa el problema de la interanualidad en la producción de semillas, especialmente para los *Nothofagus*.

[25] La cantidad de semillas anualmente necesarias podría verse sustancialmente incrementada de implementarse técnicas complementarias de siembra directa en sitios donde la plantación tradicional sería difícil de concretar.

Atento a la capacidad instalada en los viveros y a la solidez institucional necesaria en una situación de coyuntura como la que nos ocupa, se fomentó la producción de plantines principalmente en el vivero de la Universidad Nacional de la Patagonia SJB, aproximadamente 60.000 plantines de lenga y coihue (disponibles para plantación en el año 2016) y 50.000 de ciprés de la cordillera (disponibles para plantación en el año 2017). En menor medida se planificó la producción en el vivero de CORFO Corcovado (10.000 plantines para 2016 y 10.000 para 2017). El 30% de esa producción es de propiedad de la Subsecretaría de Bosques y el resto de la institución involucrada.

En forma complementaria y con objetivos vinculados más bien a la educación, capacitación y divulgación se fomentó la producción en viveros escolares con reconocida trayectoria como ocurre con las Escuelas N° 740 de Trevelin (12 mil plantines), 25 de Lago Futalaufquen (4 mil plantines) y 717 de Lago Puelo. Si bien la producción en estos establecimientos no elevada, sí resulta significativa en atención a las cantidades necesarias para sostener el nivel de plantación propuesto.

Consideraciones sobre la producción de plantas

La referencia anterior hecha sobre la provisión de semillas para la producción de plantines obedece a una necesidad de dar rápida respuesta a la situación de coyuntura. En adelante es recomendable incorporar a otros agentes de producción como los viveristas privados con infraestructura y capacidad disponibles.

Un aspecto relevante que deberá abordarse durante la etapa de implementación de este plan es la estrategia de producción de plantines, en la que tal vez una participación mixta de instituciones públicos y privados puedan satisfacer la demanda de material reproductivo.

Cabe destacar, que uno de los factores de importancia para el éxito de un programa de restauración es partir de plantaciones utilizando plantines de calidad. Para lograr esto se requiere de la adecuación de protocolos de producción que establezcan las metodologías de viverización de las distintas especies a forestar, como así también generar plantas adecuadas para los distintos sitios a implantar.

El método de cultivo en contenedores bajo fertirriego permite el manejo de varios factores que inciden en la dinámica de crecimiento del plantín, permitiendo ajustar cada una de estas variables para lograr la planta objetivo en el menor tiempo posible. Por otro lado la generación de protocolos de viverización permitirá estandarizar la producción, lo que generaría lotes de plantas uniformes aumentando el éxito de las plantaciones.

Esto no quiere decir que se descarte el tipo de producción tradicional, sino que en el futuro la misma podría tener mayor relevancia en cubrir las necesidades con fines educativos, y de algunas especies particulares de las que no se necesiten grandes cantidades. En cambio, para producciones de escala, se podría tender al sistema de

producción con fertirriego con protocolos estandarizados según zona de destino de las plantas.

Por último cabe destacar que la capacidad de producción de todos los actores involucrados excede largamente la demanda de este plan, por lo tanto debe mantenerse resguardo y criterio a la hora realizar compromisos de producción y promover inversiones elevadas que pudieran en el futuro generar efectos no deseados.

Requerimiento de plantines

Tomando como base la superficie determinada en A1 y para un dimensionamiento de la producción, se cuantificó la necesidad de plantines de las tres especies más afectadas (Cuadro 19). Asimismo, la producción de otras especies arbóreas y arbustivas, como por ejemplo alerce, avellano, y maitén también estará contemplado. En el caso de los sectores de bosque mixto, para los cálculos se tomó una relación teórica de 40% de coihue, 40% de ciprés, y 20 % de lenga.

Cuadro 19. Necesidad anual de plantas estimadas para abordar en los próximos 10 años la plantación en sitios código A1. Valores expresados en unidades

Especie	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total General
ciprés	20000	40000	50000	50000	50000	50000	50000	52500	52500	52500	467500
coihue	17500	30000	45000	55000	65000	65000	70000	80000	80000	80000	587500
lenga	5000	20000	30000	45000	45000	50000	50000	60000	70000	70000	445000
Total	42500	90000	125000	150000	160000	165000	170000	192500	202500	202500	1500000

Componente de plantación

De acuerdo a Urretavizcaya et al. (en prensa), la densidad y el diseño de la plantación dependen principalmente del objetivo de la misma, así como de las características de la vegetación del sitio. Si el objetivo es la producción, la densidad no debería ser inferior a 600 plantas por ha, siendo recomendable densidades aún mayores (por ejemplo la Ley 25.080 requiere 825 plantas por hectárea en la modalidad de plantación en secano).

Si el objetivo es de conservación, pueden realizarse plantaciones menos densas, siendo recomendables densidades de 400 a 600 pl/ha. Si bien la Ley 25.080 requiere un mínimo de 200 pl/ha en la modalidad de enriquecimiento, este valor sería insuficiente para lograr una buena cobertura de suelo durante la etapa inicial. Para este plan, se realizaron los cálculos con una densidad de plantación intermedia de 500 plantas por hectárea.

En los bosques quemados afectados por fuegos recientes se pueden realizar plantaciones regulares, tanto en líneas como en bosquetes, dado que el estrato

arbustivo no se ha desarrollado completamente aún. La plantación en núcleos o bosquetes se realiza estableciendo los plantines en grupos a altas densidades, definiendo el número de núcleos en función de la densidad final planificada. Estos últimos presentan la ventaja de imitar el modo natural de establecimiento de la regeneración de las principales especies nativas

En los sitios afectados por fuego el dosel superior constituido por los árboles quemados protege significativamente a los plantines contra la radiación y el viento, efecto que no se registra en las áreas donde se extraen todos los árboles quemados (Urretavizcaya et al. 2014).

Un aspecto a tener en cuenta es que con el tiempo los árboles comienzan a caer y pueden dañar las plantas establecidas debajo, o descalzarlas si se encuentran cerca de la base de un árbol grande. En las situaciones en las cuales es necesario extraer la madera, es aconsejable dejar cierta cantidad de árboles en pie y también en el suelo. En estos casos, una posibilidad es extraer los árboles quemados en fajas, dejando interfajas donde se puede plantar inmediatamente. Para plantar ciprés de la cordillera en las zonas quemadas donde se extrajeron los árboles y se realizó limpieza, es recomendable esperar a que se recupere y establezca la vegetación arbustiva, que pueda brindar protección a los plantines, o bien utilizar algún tipo de protector individual para la radiación.

Los recaudos a tener en cuenta durante el proceso de acondicionamiento de las plantas, embalado, transporte desde el vivero hasta el sitio de plantación y mantenimiento hasta el momento de plantación, son fundamentales para disminuir el estrés que produce la plantación y lograr un buen prendimiento inicial.

La época de plantación se extiende desde mediados de otoño y hasta principios o mediados de invierno, y comienza cuando las lluvias invernales han humedecido el suelo luego de la sequía estival. Plantando en esta época se evita o disminuye el estrés de plantación que ocurre en primavera, y se previene el efecto negativo de una primavera seca y cálida.

En general, las plantaciones realizadas en otoño tienen como ventaja que el suelo, por inercia térmica, tiene aún temperaturas adecuadas para el crecimiento radical. En el caso de plantaciones de lenga, que se realizan a mayor altitud, este efecto se observó hasta comienzos de mayo, dado que con posterioridad la temperatura disminuyó marcadamente. Entre junio y octubre normalmente no es posible realizar plantaciones debido a la acumulación de nieve (Mondino 2014).

La herbivoría de las plantas causada por ganado doméstico y animales silvestres es un tema clave en la forestación con árboles nativos. Los plantines resultan particularmente atractivos a vacas, ovejas, liebres, ciervos y otros vertebrados herbívoros. Lo cierto es que la incidencia de este problema puede ser muy grande, y es

esencial tenerlo en cuenta. El ganado doméstico debe ser excluido con alambrados perimetrales. En el caso de las liebres puede optarse por cercos de alambrado romboidal, hexagonal o mallas plásticas para cierre de núcleos, así como protectores individuales. Será la densidad de la plantación y su diseño lo que defina una u otra práctica, por ejemplo con baja densidad es preferible el uso de protectores individuales. Un ataque severo de liebres puede diezmar una forestación completa en su primera semana de implantación[26].

Considerando la superficie determinada como A1 priorizada para restaurar mediante plantación, la disponibilidad de plantines estimada para el primer año así como un progresivo aumento en los años posteriores, se realizó la siguiente proyección de superficie anual a plantar (Cuadro 20). Respecto a las especies indicadas se consideraron las más afectadas, sin embargo en condiciones y sitios específicos podrían considerarse especies nativas de la zona norte de los bosques andino patagónicos como roble pellín y raulí.

Cuadro 20. Proyección anual de la superficie (ha) de plantación para los próximos 10 años en sitios código A1 (Densidad 500 pl/ha)

Especie	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total General
ciprés	40	80	100	100	100	100	100	105	105	105	935
coihue	35	60	90	110	130	130	140	160	160	160	1175
lenga	10	40	60	90	90	100	100	120	140	140	890
Total	85	180	250	300	320	330	340	385	405	405	3000

Actividades complementarias

Como se mencionó previamente, por un lado la diversidad de situaciones ambientales, y por otro los distintos usos y características de los pobladores afectados, hace que se deban prever acciones complementarias a los componentes principales del plan. Dentro de las ambientales, hay acciones directamente vinculadas con la protección de suelos por ejemplo en los sitios clasificados como A3 y B7. Allí, la construcción de biofajas, aplicación mulching, siembra y plantación de herbáceas, e instalación de pequeños núcleos de arbóreas para semilleras, son opciones a evaluar.

Desde el punto de vista socioeconómico, y dado el impacto que ha tenido y tendrá el incendio en las formas de vida de algunos pobladores, como por ejemplo en la reducción de superficies para el pastoreo del ganado, se considera que la búsqueda de alternativas

[26] Dado los altos costos de las protecciones individuales, se sugiere evaluar distintas estrategias de control de la población de liebre en las zonas afectadas como podría ser a través de la caza regulada.

ya sean productivas o de actividades relacionadas a la prestación de servicios, que posibiliten una diversificación económica, potenciaran la implementación del plan.

En algunos casos, se ha observado predisposición de pobladores antiguos para esta diversificación. Por dar un ejemplo, en la zona de El Turbio se ha propuesto por parte de un poblador la instalación de un camping rural para prestar servicios a turistas que visitan el valle del Río Turbio. Esto podría fomentar actividades agroturísticas, valorando y fortaleciendo los recursos culturales del lugar.

Por otro lado, y como se mencionó en el apartado sobre valores arqueológicos de la zona, es necesario realizar una evaluación del estado de los mismos, principalmente en la zona de El turbio, esta actividad podría llevarse a cabo en el próximo verano.

Capacitación

Así como inmediatamente luego de los incendios hubo capacitaciones en cosecha, recolección y conservación de semillas, a medida que se implemente el plan irán surgiendo necesidades de capacitación de distinta índole. Las mismas podrán estar orientadas tanto a pobladores, como a técnicos del sector público y privado. Una primera aproximación de esta necesidad podría surgir de los talleres de consenso de la propuesta con pobladores del lugar e instituciones involucradas.

Necesidades de investigación

De la misma manera que lo anteriormente expresado para las necesidades de capacitación, la investigación estará marcada por los vacíos de conocimiento que surjan de la implementación del plan. Integralmente, se debería profundizar el conocimiento sobre los efectos de estos incendios de magnitud sobre los servicios ecosistémicos en general. Indudablemente, la componente tendrá una fuerte inclinación por la investigación aplicada. Algunos aspectos que se pueden mencionar son profundizar en técnicas de restauración de suelos severamente afectados por el fuego, evaluación de técnicas de protección de suelos, evaluación de técnicas de siembra directa de especies arbóreas, desarrollo de protocolos de producción de plantas, diseño de la restauración teniendo en cuenta la conectividad a escala de cuenca, restauración a escala de paisaje, evaluación del impacto del incendio en las especies con especial valor de conservación de la fauna nativa, evaluación del efecto del fuego en suelos donde la caña se encontraba seca, dinámica de las áreas postfuego con y sin caña seca, evaluación de costos socio-ambientales de los incendios forestales y de las medidas de restauración, entre otras.

Para poner de manifiesto la variedad de temáticas a desarrollar, por ejemplo, desde el CIEFAP se está dando comienzo a un estudio para evaluar “la productividad post incendio de *Morchella spp*. en comparación con sitios no quemados”. El objetivo del proyecto es evaluar a campo la productividad excepcional de *Morchella sp*. luego del

incendio de Cholila y analizar comparativamente la productividad de *Morchella spp* entre incendio de Cholila (2014) y el de La Colisión (2008). Se espera poder definir las variables edáficas (pH, Humedad, Temperatura, C, N, P, bases de intercambio) asociadas a la afectación por fuego en la fructificación explosiva de *Morchella spp*. en ambientes post-incendio.

Asimismo, también CIEFAP ha destinado fondos para el desarrollo del proyecto "Restauración de bosques quemados en la región andino patagónica: evaluación de los efectos del fuego y posibilidad del análisis multicriterio para la definición de las intervenciones". El objetivo general del mismo es *profundizar en el conocimiento de los efectos del fuego sobre componentes bióticos y abióticos de los diferentes ecosistemas boscosos afectados con relación a la severidad de fuego, para avanzar en su restauración considerando objetivos a futuro así como la capacidad de resiliencia ante escenarios de cambio climático global*.

Por otro lado, es deseable además establecer una red de ensayos para la evaluación de distintas procedencias de las especies arbóreas, teniendo en consideración los escenarios de cambio climático pronosticados para la región. Asimismo, la instalación una red de ensayo de las diferentes especies arbóreas dominantes abarcando todo el gradiente de precipitación, permitiría evaluar en el largo plazo las especies más resistentes a condiciones de sequía y/o alta temperatura.

Monitoreo

En primer lugar, se debería desarrollar una base de datos de cada actividad/proyecto de restauración realizada en la zona afectada más allá de las fuentes de financiamiento que permitan el mismo (pública o privada). Ello contribuiría a poder monitorear y evaluar los progresos realizados en el mediano y largo plazo. Una vez que se comience con la implementación del plan, deben estar claramente definidos los indicadores a monitorear, como así también el momento de su medición y el/los responsables.

Dado la gran diversidad, especificidad y complejidad, de tópicos a monitorear, más allá de que la información se concentre en la institución que sea responsable de la ejecución del plan, pareciera ser oportuno formar un consorcio de instituciones científico-técnicas que aporten cada una desde su especialidad para un sistema de monitoreo integral del área. A continuación se detallan algunos aspectos que se están considerando para incluir en un componente de monitoreo del área.

Especialmente para las forestaciones con especies nativas, es recomendable realizar un seguimiento mínimamente de los siguientes aspectos: procedencia de semilla, tipo de planta utilizada, medidas de protección para la herbivoría, y características del sitio en donde se implantan[27]. Con el desarrollo de protocolos de producción, se podría llegar

[27] Adicionalmente se podría evaluar la pertinencia de registrar una serie de condiciones ambientales en el momento de la plantación.

a incorporar variables morfológicas del plantín que ayuden a evaluar con mayor precisión el prendimiento y el crecimiento.

También será relevante, realizar una evaluación anual de la regeneración natural y de la evolución en general a lo largo de una red de puntos de monitoreo en función de los diferentes tipos de vegetación afectadas. Esta red pude estar ya mínimamente constituida, por lo menos en la zona de Cholila, con las parcelas de evaluación de severidad instaladas en el marco de este plan. Tan pronto como sea posible, se deben instalar parcelas de evaluación y monitoreo en puntos críticos de las zonas El Turbio y Lago Puelo – Epuyén. El monitoreo, en toda el área afectada, debería incluir sitios testigo de monitoreo de movimientos de suelo en masa que ameriten tomar medidas de contingencia en lo inmediato.

Dentro de cada área identificada como prioritaria se debe realizar una evaluación anual de la intensidad de pastoreo. Otro aspecto a avanzar es en el monitoreo de la fauna nativa, teniendo al huemul como prioridad, pero incluyendo también a la presencia de carnívoros en general. Hay capacidad local para implementar evaluación y monitoreo de arroyos, impactos en vertebrados y particularmente de aves en ambientes de ñirantales, por lo que también se podría avanzar en esos aspectos.

Finalmente, sería propicio la inclusión de variables socioeconómicas de las áreas afectadas para monitorear su evolución, y el éxito de acompañamiento que se logre en la implementación del plan.

INVOLUCRAMIENTO DE LOS ACTORES LOCALES

Como se ha mencionado previamente el presente plan se elaboró como un instrumento marco y de carácter estratégico para el desarrollo de las actividades de manejo y restauración de las grandes áreas afectadas por fuego en la temporada 2014-2015. En las temáticas en las que hay mayor nivel de información técnica, así como consenso, el plan llega a propuestas operativas. En las demás temáticas se establecen las principales líneas de trabajo y se propone que para la toma de decisiones se avance en una escala predial con la participación de los actores afectados y la comunidad local.

El paso siguiente del presente plan, es la profundización de los programas, y la elaboración de planes operativos anuales, con el consenso de los distintos actores, siendo la herramienta de marco lógico una metodología recomendable para abordar y estructurar la siguiente fase. El marco lógico, es uno de los sistemas más utilizado para conceptuar, diseñar, ejecutar, seguir el desempeño, evaluar y comunicar información fundamental sobre el proyecto en forma resumida. Brinda elementos para estructurar el proceso de planificación, y a su vez, las principales fuentes alternativas de financiamiento suelen requerir que los proyectos se presenten bajo esta metodología.

Por otro lado, es importante destacar que ya hay varios ejemplos de involucramiento de actores y organizaciones locales en distintas iniciativas, que han contribuido al proceso general de abordaje de la restauración de las zonas afectadas. Es muy relevante reconocer estos aportes y articularlos en las distintas instancias de planificación y ejecución del plan. Las recomendaciones y problemáticas que fueron surgiendo de estas instancias han sido tenidas en cuenta, y en la fase de implementación el espacio para continuar trabajando podría ser por ejemplo el consejo asesor asociado a la unidad ejecutora del plan que se ha propuesto como modelo de gestión.

COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN

La propuesta de planificación de la comunicación presentada aquí pretende apoyar las iniciativas planteadas por los programas que integran el plan de restauración y manejo. En el proceso se tienen en cuenta objetivos de comunicación; destinatarios primarios y secundarios; mensajes; plataformas y herramientas para la incidencia; pero también las condiciones socioculturales en las que tiene lugar la intervención.

Objetivos

- Generar conciencia en torno al valor que tiene el bosque nativo por los servicios que presta
- Dar a conocer el estado de situación post fuego y las acciones institucionales que se están llevando adelante
- Dar a conocer las recomendaciones que propongan los distintos programas de trabajo que integran el plan de restauración y manejo del área para propender a un uso sustentable
- Establecer canales de comunicación directa con usuarios de las áreas afectadas que complementen las modalidades indirectas
- Capacitar a los recursos humanos institucionales para que puedan acompañar los procesos conducidos desde la SSB
- Investigar posibilidades de desarrollo comunicacional por vías alternativas como plataformas electrónicas y redes sociales
- Articular la implementación de acciones y la elaboración de productos con el Programa Educativo

Modos de comunicación

- Divulgación de información en diversos formatos y por diferentes medios
- Comunicación directa, interpersonal o grupal, acompañada de información elaborada con enfoque pedagógico
- Comunicación participativa para completar y validar diagnósticos técnicos, poner en común puntos de vista diversos en concordancia con las realidades de los distintos actores sociales, y acordar líneas de trabajo (con la población y con las instituciones con injerencia en el área o en los recursos)

Procesos y productos

Los procesos y los productos se definen de acuerdo a los objetivos que se pretende alcanzar, que a su vez condicionan el modo de comunicación a elegir.

La información sobre las acciones institucionales se puede divulgar de manera tradicional, por medio de gacetillas, folletos, afiches, spots radiales. Pero las acciones que pretendan ser pedagógicas, es decir, generar cambios en la percepción y en las

prácticas, deben sumar instancias de trabajo grupal o interpersonal en las que las explicaciones vayan acompañadas de soportes didácticos que atiendan a los saberes y los modos de hablar de los pobladores-destinatarios, y a que el grado de abstracción sea progresivo.

Hay formas de trabajo efectivas y poco costosas en términos de producción (cartilla, material visual) aunque no en términos de tiempo porque implican idas a terreno.

Mucho se puede trasmitir y aprender en los espacios de participación, tienen que tener objetivos claros, y contar con la conducción y el uso de metodologías adecuadas para que sean fructíferos para las partes involucradas.

Acciones programáticas

- Programa de elaboración de piezas de comunicación para públicos diversos con formatos y medios acordes a objetivos de intervención;
- Programa de comunicación directa -interpersonal, grupal o comunitaria;
- Programa de capacitación para el personal de las delegaciones forestales en la zona de injerencia en técnicas de intervención comunitaria.

EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Para el abordaje de un tema tan diverso y complejo se cree conveniente la adopción de un marco institucional y uno conceptual que facilite la interpretación del problema, de los objetivos y la comunicación entre los numerosos actores interesados.

En ese sentido se reconoce la existencia a nivel global de iniciativas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en su programa de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en su Comisión de Educación y Comunicación. El punto focal en nuestro país en materia de educación ambiental, y Autoridad de Aplicación de legislación vinculada al uso y conservación de los bosques es la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en tanto que a nivel provincial participan el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (autoridad del Plan de Educación Ambiental Permanente, Decreto 350/12); la Subsecretaría de Bosques (Autoridad de las leyes N° 26.331 de Bosque Nativo, XIX Nº 92 de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo, 25.080 de promoción a la actividad forestal, IX Nº 33 también de promoción, y XIX Nº 32 de manejo del fuego) y el propio Ministerio de Educación.

Por su parte el Código Ambiental de la Provincia del Chubut (Ley XI N°35), al tener por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente de la provincia, establece principios rectores del desarrollo sustentable, propiciando las acciones a los fines de asegurar la dinámica de los ecosistemas existentes, la óptima calidad del ambiente, el sostenimiento de la diversidad biológica y los recursos escénicos para sus habitantes y las generaciones futuras.

Por último la Ley Nº 26.331 establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para el enriquecimiento, la restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos, y de los servicios ambientales que éstos brindan a la sociedad; procurando mejorar y mantener los procesos ecológicos y culturales en los bosques nativos que beneficien a la sociedad, entre otros objetivos.

En ese marco institucional, el desafío más grande es construir un programa de trabajo con el involucramiento de los interesados locales (establecimientos educativos, instituciones, organismos de ciencia y tecnología, y otros), sobre una base de acuerdos que atiendan los problemas de nuestra comunidad y consolide las bases para un desarrollo sostenible.

Marco teórico

En este punto resulta conveniente adoptar algunos conceptos surgidos del marco institucional mencionado, como el de Desarrollo Sostenible y Educación para el Desarrollo Sostenible.

El Desarrollo Sostenible (DS) tiene como propósito satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de futuras generaciones. El Desarrollo Sostenible es una visión del desarrollo que abarca el respeto por todas las formas de vida - humana y no humana - y los recursos naturales, que integra al mismo tiempo preocupaciones como la reducción de la pobreza, la igualdad de género, los derechos humanos, la educación para todos, la salud, la seguridad humana y el diálogo intercultural.

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) tiene como objetivo ayudar a las personas a desarrollar las actitudes, competencias, perspectivas y conocimientos para tomar decisiones bien fundamentadas y actuar en pro de su propio bienestar y el de los demás, ahora y en el futuro. La EDS ayuda a los ciudadanos del mundo a encontrar su camino hacia un futuro más sostenible.

Con ello, la Educación sobre Nuestros Bosques para el Desarrollo Sostenible hace referencia a todas las acciones tendientes a alcanzar una forma de vida y relación con el ambiente que puede resumirse en la siguiente visión:

"Los habitantes de la zona cordillerana de la provincia del Chubut gozan y perciben una calidad de vida buena y dominan los conceptos fundamentales de desarrollo sostenible que le da sustento a esa calidad de vida. Conocen la ecología del bosque y las funciones esenciales de los ambientes naturales de nuestra zona, de su contribución al estado de bienestar, de la necesidad de garantizar el funcionamiento de los sistemas, protegerlos, conservarlos. Son conscientes de la necesidad de obtener bienes y servicios de los bosques, tierras forestales y otros ambientes asociados, de que la obtención de esos bienes y servicios genera un impacto, y de la existencia de conocimiento y técnicas para hacerlo en forma sostenible y garantizando el mantenimiento de las funciones del ambiente en el presente y en el futuro. Por último, son capaces de detectar acciones que atentan contra la sostenibilidad del sistema, y analizar y evaluar opciones que garanticen un uso sostenible del ambiente y el estado de bienestar".

Objetivo general del componente

Apoyar y fortalecer los establecimientos educacionales, organizaciones no gubernamentales y grupos de pobladores, contribuyendo a que la población especialmente los niños y jóvenes, tome conciencia, actúe y reflexione sobre la importancia de los bosques nativos, sus funciones y servicios ambientales, y los problemas asociados a ellos, de manera de generar cambios profundos en el comportamiento para asegurar el uso sostenible del ambiente.

Destinatarios

- Comunidad educativa (escuelas de las regionales I y III de la Comarca Andina)
- Pobladores afectados por los incendios
- Vecinos interesados

- Comunidad en general

Actividades

El programa educativo contempla las siguientes actividades:

- **Talleres de Capacitación a Docentes.** Tienen como objetivo aumentar la capacidad de los docentes para integrar la temática del bosque nativo en su práctica pedagógica, donde se les brinda el marco conceptual sobre la importancia y problemas del bosque nativo y se promueve la generación de actividades lúdicas para que puedan desarrollar en el aula.

En vista de la urgencia que se plantea durante esta situación coyuntural de alta sensibilidad se ha avanzado en la conformación de una red de trabajo coordinada conjuntamente por esta Subsecretaría de Bosques y la Dirección de Educación y Comunicación Ambiental del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable. Participan docente y directivos de establecimientos escolares e integrantes de organismos vinculados a la ciencia y la tecnología como la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, el Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, el INTA, el propio Ministerio de Educación.

Se ha identificado lineamientos generales para el desarrollo de contenidos destacándose los siguientes: Caracterización de la educación ambiental. Desarrollo de proyectos ambientales. Servicios y funciones del bosque, dinámica, resistencia y resiliencia, criterios de sustentabilidad ambiental. Uso sostenible del bosque, obtención de madera forestal y ganadero, los bosques de cultivo, buenas prácticas, otros usos. Protección de bosque; historia, ecología y manejo del fuego, medidas de prevención y control de incendios forestales.

El marco que brinda este plan de restauración es fundamental para la implementación de la actividad y la posibilidad de sostenerla en el tiempo.

- **Talleres de capacitación para pobladores y vecinos.** Son muchos y diversos los temas que demandan algún tipo de asesoramiento técnico o capacitación, desde medidas para la conservación estricta, protección contra catástrofes naturales, pasando por diversos tipos de producción, hasta organización y gestión de grupos.

Como en otros casos se han realizado ya actividades -dentro de las posibilidades que tienen las instituciones con la capacidad actual- para dar respuesta a planteos de coyuntura. Se ha asistido a productores que vieron reducida la capacidad productiva de sus campos, tanto con ayuda directa, como con asistencia técnica. También se han realizado talleres de capacitación sobre recolección de semillas y producción de plantas de especies nativas con fines de restauración.

En la práctica, todas las actividades propuestas por este plan merecen ser tratadas con la población con el fin de buscar acuerdos y el involucramiento de los vecinos; única manera de lograr la implementación efectiva y sostenimiento de un programa de trabajo de magnitud como la que nos ocupa.

- **Entrega de Material Didáctico e Informativo.** Tiene como finalidad apoyar la práctica pedagógica de los profesores en torno al bosque nativo. La efectividad en el tratamiento de los temas de interés y realización en sí del plan debe ser acompañada con material informativo, didáctico, de difusión, etc., adecuado a los fines que se persiguen.

- **Fortalecimiento de establecimientos escolares para el desarrollo de actividades vinculadas a la producción de plantines de especies forestales nativas y plantación**. Para lograr mayor impacto y sobre todo celeridad para alcanzar algunos objetivos, resulta conveniente identificar y apoyar convenientemente todas aquellas iniciativas que resultaron exitosas o que se identifiquen como viables con las capacidades institucionales disponibles.

En una primera instancia se ha promovido el apoyo a experiencias de Escuelas de perfil Agro-técnico o de establecimientos con trayectoria en materia de conservación. Particularmente se gestiona el apoyo económico a las escuelas agro-técnicas N° 740 de Trevelin y N° 717 de Lago Puelo, y la Escuela N° 25 de Lago Futalaufquen. Estas iniciativas tienen un desarrollo avanzado y pueden ser compartidas con todos los establecimientos escolares y otros actores interesados.

La implementación de este plan posibilitará consolidar estas iniciativas y desarrollar otras que se presentan con posibilidad de generar un elevado impacto positivo en la población.

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA INICIAL DE ACTIVIDADES

La implementación de un plan de este tipo, es una empresa sin precedentes en la región. El éxito de las acciones dependerá de muchas variables –ambientales, técnicas, y de aceptación-acompañamiento social, entre otras- pero sin embargo, en principio el primer aspecto a solucionar es el financiamiento a corto y mediano plazo del mismo. En una primera aproximación, para los siguientes 10 años, se estima que se necesitarán unos 67.328.000 de pesos (7.155.000 de dólares en valores actuales) para la implementación inicial del plan (Cuadro 21). Las pérdidas materiales reportadas por los pobladores no fueron incorporadas en los costos de este plan.

Para la estimación de los costos de plantación se tomó como referencia el valor establecido para Patagonia por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, que en la modalidad enriquecimiento de bosque nativo determina el costo en 16.082 $/ha. Este costo fue trasladado a la proyección anual de superficie a plantar. En cuanto a las clausuras, se tomó como referencia un costo total de 85 pesos por metro lineal de alambre, proyectando la construcción de 5.000 metros de alambrado por año. Este costo puede verse reducido si es posible utilizar materiales del lugar como postes y varillas al momento de realizar la obra.

Los costos estimados tienen mayor nivel de precisión en las actividades de protección y forestación de zonas identificadas prioritariamente para los primeros diez años del plan. Para el resto de las actividades, si bien se presenta una estimación de costos, se necesitará avanzar en precisar las recomendaciones técnicas y las adecuaciones locales, lo que podría implicar la identificación de nuevas o mayores demandas de fondos. En todo caso, los montos aquí expresados representan un presupuesto mínimo para poder abordar integralmente los objetivos del plan.

Esta planificación general, se irá readecuando, y especificando en mayor detalle en los programas operativos anuales, en virtud de los acuerdos locales que se vayan logrando para su implementación, el nivel de precisión de la actividad en particular a realizar, y la asignación de fondos en general.

Cuadro 21. Proyección anual de costos para los próximos 10 años. Valores expresados en pesos

Especie	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total General
Plantación	1.366.970	2.894.760	4.020.500	4.824.600	5.146.240	5.307.060	5.467.880	6.191.570	6.513.210	6.513.210	48.246.000
Protección de suelos	225.000	318.000	318.000	318.000	318.000	318.000	318.000	318.000	318.000	318.000	3.087.000
Clausuras	425.000	425.000	425.000	425.000	425.000	425.000	425.000	425.000	425.000	425.000	4.250.000
Manejo Ganadero	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	675.000	6.750.000
Programas de CyD; EA, CeI	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	600.000
Monitoreo y control	75.000	45.000	45.000	45.000	105.000	45.000	45.000	45.000	45.000	150.000	645.000
Programas complementarios	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	375.000	3.750.000
Total	3.201.970	4.792.760	5.918.500	6.722.600	7.104.240	7.205.060	7.365.880	8.089.570	8.411.210	8.516.210	67.328.000

Fuentes de financiamiento

Recientemente, la Provincia de Chubut ha firmado un acuerdo con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través del cual se transferirán fondos extraordinarios (aproximadamente 9 millones de pesos) para atender la situación postincendio. Aproximadamente un tercio de los mismos tendrían como destino actividades de restauración del área (el monto restante se destinará a prevención y equipamiento para incendios). Este financiamiento sin dudas será fundamental para iniciar el desarrollo del plan. Sin embargo, dado el presupuesto general antes presentado, es necesario seguir explorando alternativas que ayuden a solventar el mismo.

Actualmente, hay dos leyes nacionales que promueven la plantación con especies nativas. Una es la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, que la promociona mediante la modalidad de enriquecimiento. El mismo puede ser a través de los planes de manejo sostenible cuyo objetivo es recuperar el potencial productivo; o bien por medio de planes de conservación cuyo fin es de conservación. La otra es la Ley N° 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados, que también contempla el enriquecimiento en las zonas verdes y amarillas del ordenamiento territorial. En este caso mediante planes que fijan el establecimiento de un mínimo de 200 plantas por hectárea. Esta ley también cuenta con la operatoria de plantación en secano y a mayor densidad (825 plantas) de especies de alto valor como los *Nothofagus* (MAGyP, Res. 415/2013).

Dado que ambas leyes fomentan la misma práctica silvícola, los Organismos de Aplicación Nacional de éstas acordaron una posición común entendiendo que el "Enriquecimiento de los Bosques Nativos tiene como objetivo incrementar el número de individuos de especies deseadas, a través de la plantación y/o siembra de especies forestales nativas entre la vegetación existente; como así también aumentar el valor económico del bosque mediante la plantación de especies nativas de alto valor comercial". Lo relevante es que, en este nuevo contexto, la actividad de Enriquecimiento de Bosque Nativo con fines productivos podrá recibir los beneficios económicos que ambas leyes otorgan en forma complementaria (SAyDS et al., 2012).

En este sentido, a partir de la operatoria 2016 de la Ley Nacional 26331 la Subsecretaría de Bosques determino que mínimamente el 20% de los fondos de la operatoria sean destinados a financiar proyectos de restauración en las áreas afectadas por estos incendios (Disposición Nº 54/2015-SSB). Esto representaría al menos un millón de pesos por operatoria según valores actuales de lo que recibe la provincia en ese concepto.

Desde el inicio de las operatorias para proyectos en el marco de la ley nacional mencionada, en la zona de influencia de los incendios se han destinado unos 3.7 millones de pesos en planes de distinta índole, obviamente referidos a la conservación, manejo o protección del bosque nativo (Cuadro 22). Muchos de los mismos, ya se han ejecutado o están en proceso avanzado de ejecución (OP 2011 – OP 2012), pero sería recomendable hacia adelante en cada caso puntual adaptar las actividades a la situación que nos atañe, claro está dependerá ello de cada realidad predial del proyecto en cuestión.

Cuadro 22. Proyectos con financiamiento de la Ley Nacional 26331 para la zona afectada por los incendios. Fuente de datos: Área de Bosque Nativo - SSB

Año	Cantidad de proyectos	Monto Total Asignado ($)
2011	8	1.388.304,24
2012	3	446.812,00
2013	1	90.213,00
2014	3	736.781,06
2015	6	1.129.899,07
Total general	**21**	**3.792.009,37**

También la Subsecretaría de Bosques, ha asignado prioridad para la asignación de fondos provenientes del fortalecimiento institucional por ser la autoridad local de aplicación de la Ley Nacional 26331 (Disposición 54/2015-SSB). Ello posibilitó la gestión para la transferencia de fondos relacionados a actividades específicas de viverización y fortalecimiento de viveros institucionales (UNPSJB- INBIES; Escuela N° 740 de Trevelin; Escuela N° 25 de Lago Futalaufquen; CORFO Chubut, Escuela Nº 80 de Cholila, Escuela Nº 717 de Cerro Radal) como así también para actividades de forestación con especies nativas del tipo comunitarias (Biblioteca Popular *Ruca Raqui Zuam* de Cholila). Todas ellas en conjunto representan aproximadamente 850.000 pesos.

Por otro lado, como se explicitó previamente en el presente trabajo, las zonas afectadas involucran también distintas instancias de planificación, como por ejemplo a la Reserva de Biosfera Andino Norpatagónica, el Bosque Modelo Futaleufú, y en menor instancia a un sitio piloto del Observatorio Nacional de la Degradación de Tierras y Desertificación y Manejo Sustentable. Estos también podrían ser puntos no solo de discusión y priorización de proyectos para las zonas afectadas, sino también deben verse como posibles fuentes de financiamiento o “marco” para su búsqueda.

No se debe dejar de lado la posibilidad de financiamiento para cuestiones específicas como lo será el manejo ganadero, de instrumentos bajo la órbita de otras instituciones

del Estado Provincial. En todo caso, el desafío será articular en tiempo y forma a las distintas fuentes de financiamiento con las actividades planificadas. En este sentido cobrará relevancia el Programa de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada, promovido por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, en conjunto con las autoridades locales de aplicación de la Ley Nacional 26331. La provincia de Chubut está próxima a firmar el acuerdo de adhesión a dicho programa.

Por otro lado, el presente trabajo, brinda argumentos para la declaración del estado de emergencia agropecuaria en el marco de Ley Provincial IX Nº 52 -de la que el Ministerio de Desarrollo Territorial y Sectores Productivos es la autoridad competente- y en el marco de la Ley Nacional Nº 26509, cuya autoridad de aplicación es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. De concretarse tales declaraciones, se potenciará la posibilidad de atender diversas situaciones de índole productivas en las áreas afectadas.

El Estado Provincial, ha previsto la posibilidad de afrontar parte de los gastos que demanden las actividades de restauración (y prevención) con fondos provenientes de rentas generales de la provincia (Decreto Nº 1446/15), plasmar ello en un programa dentro del presupuesto, brindaría un marco de previsibilidad importante para la implementación del plan.

Finalmente, se podría explorar fuentes externas de financiamiento alternativas, como son los proyectos de Reducción de Emisiones por Deforestación Evitada ($REDD_+$) que se desarrollan en el marco de las Naciones Unidas Para el Desarrollo, u otras. En tal sentido, el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable en conjunto con la Subsecretaría de Bosques ha mantenido una serie de intercambios con distintas embajadas de países que estarían dispuestos a colaborar con la problemática. Sin embargo, hasta el momento los ofrecimientos se centran en la asistencia técnica y no en la ayuda económica.

BIBLIOGRAFIA

Armesto J.J., Lobos P.L., y Arroyo M.K. 1996. Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. Pag. 23-28 en JJ Armesto, Villagrán C, Arroyo KM, editores. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

Arocena J.M., y Opio C. 2003. Prescribed fire-induced changes in properties of sub-boreal forest soils. Geoderma 113, 1-16.

Bellelli C., V. Scheinsohn y M. Podestá. 2008. Arqueología de pasos cordilleranos: un caso de estudio en Patagonia norte durante el Holoceno tardío. Boletín del Museo de Arte Precolombino 13(2): 37-55.

Bellelli C., M. Carballido, P. Fernández y V. Scheinsohn. 2003. El pasado entre las hojas. Nueva información arqueológica del noroeste de la provincia de Chubut, Argentina. Revista Werken 4: 25-42.

Bran D., Pérez A., Barrios D., Pastorino M., Ayesa J. 2002. Eco-región Valdiviana: Distribución Actual de los Bosques de ¨Ciprés de la Cordillera¨ (Austrocedrus chilensis) - Escala 1:250.000. INTA - APN - Fundación Vida Silvestre - Proyecto desarrollado con el apoyo de Turner Foundation, INTA - APN - Fundación Vida Silvestre, Bariloche.

Cabrera A.L. 1976. Las Regiones Fitogeográficas Argentinas. Editorial ACME, Buenos Aires.

Cavallero, L. 2013. Heterogeneidad ambiental y dispersión de semillas En comunidades de distinta edad post-fuego del noroeste de patagonia. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Universitario Bariloche. 250 pp.

CIEFAP, DGByP, FIRE Paradox, MIAG Esquel y PNLA, 2008. Informe de base para la restauración post-fuego “Incendio La Colisión”, PN Los Alerces, Esquel y Trevelin. 24p.

Correa M.N. 1971-1999. Flora Patagónica. INTA. Buenos Aires.

DeBano L.F. 1990. The effect of fire on soil properties. Boise, 151-156.

Dezzotti A., y Sancholuz L. 1991. Los bosques de Austrocedrus chilensis en Argentina: ubicación, estructura y crecimiento. Bosque 12, 43-53.

DGByP 1999. Plan de Manejo Estratégico Reserva Forestal de UM Lago Epuyén. Informe de Caracterización y Diagnóstico.

Díaz G., Lencinas J.D. 2014. Edición automática del modelo SRTM de un arco de segundo, CIEFAP.

Donoso Z. C. 1995. Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Editorial Universitaria S.A. Tercera Edición. Tercera Edición, Chile, 484 p.

Echevarría D.C., von Müller A.R., Hansen N.E. y J.O. Bava. 2014. Efecto del ramoneo bovino en renovales de *Nothofagus antarctica* en Chubut, Argentina, en relación con la carga ganadera y la altura de la plantas. Bosque 35: 357-368.

Echeverría C., Newton A.C., Lara A., Rey Benayas J.M. y D.A. Coomes. 2007. Impacts of forest fragmentation on species composition and forest structure in the temperate landscape of southern Chile. Global Ecology and Biogeography 16: 426–439.

FAO 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Pub. FAO y PNUMA, Roma.

Fernández I., Morales N., Olivares L., Salvatierra J., Gómez M., Montenegro G. 2010. Restauración ecológica para ecosistemas nativos afectados por incendios forestales. Pontificia Universidad Católica de Chile, Corporación Nacional Forestal de Chile Santiago.

Fernández P.M., M. Carballido Calatayud, C. Bellelli, M. Podestá y V. Scheinsohn. 2011. Marcas en la piedra, huellas en la tierra. El poblamiento del bosque del suroeste de Río Negro- noroeste de Chubut. En Procesos históricos, transformaciones sociales y construcciones de fronteras. Aproximaciones a las relaciones interétnicas (Estudios sobre Norpatagonia, Argentina y Labrador, Canadá). Editado por S. Valverde, G. Maragliano, M. Impemba y F. Trentini, pp. 195-221. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Fernández P.M., M. Carballido Calatayud, C. Bellelli, y M. M. Podestá. 2013. Tiempo de cazadores. Cronología de las ocupaciones humanas en el valle del río Manso inferior (Río Negro). En A. F. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán y A. Tivoli (eds.), Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de Patagonia: 167-175. Buenos Aires, Museo de Historia Natural de San Rafael, Sociedad Argentina de Antropología e Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.

FVS. 2000. Análisis de la Biodiversidad de la Ecoregión Patagónica. Fundación Vida Silvestre, Bariloche.

Gobbi M.E. 2007. Condiciones de micrositio para juveniles de *Austrocedrus chilensis* y respuesta a intervenciones extractivas. Bosque 28, 50-56.

Grosfeld J. y Contreras I. 2006. Relevamiento y caracterización de un área piloto de trabajo en el Parque y Reserva Provincial Río Turbio Provincia del Chubut. Informe técnico. DGByP, Fundación para DFAEP.

Lara A., y Villalba R. 1993. Potencialidad de *Fitzroya cupressoides* para reconstrucciones climáticas durante el Holoceno en Chile y Argentina. Revista Chilena de Historia Natural, 443-451.

Lara A. 1991. The dynamics and disturbance regimes of *Fitzroya cupressoides* forests in the south central Andes of Chile. Tesis de Doctorado. Tesis de Doctorado. Universidad de Colorado, USA.

Luce C., Morgan P., Dwire K., Isaak D., Holden Z., Rieman B. 2012. Climate change, forests, fire, water, and fish: Building resilient landscapes, streams, and managers. US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Lutes, D.; Keane, R.; Caratti, J.; Sutherland, S.; Gangi, L. 2006. FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system. USDA Forest Service. General Technical Report. 400 pp.

McIver J., y Starr L. 2001. Restoration of degraded lands in the interior Columbia River basin: passive vs. active approaches. Forest Ecology and Management 153, 15-28.

Menger, M. 2015. Caracterización morfológica y evaluación de pérdida de suelo de la cuenca del Río Tigre. Trabajo final para la aprobación de la materia Hidrología y Corrección de Torrentes. Universidad Nacional de la Patagonia. Facultad de Ingeniería. 8 pp.

Mermoz M., Sanguinetti J., Kitzberger T., Lara M. y García L. 2008. Evaluación ecológica de los daños ocasionados por los incendios del área de Lolog – Parque Nacional Lanín -febrero–abril de 2008. APN. Intendencia del Parque Nacional Lanín–Delegación Regional Patagonia–Coordinaciónde Lucha contra Incendios Forestales. UNCo, CRUB, Laboratorio Ecotono. INIBIOMA – CONICET.

Mondino V. 2014. Variación geográfica y genética en caracteres adaptativos iniciales de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser en una zona de alta heterogeneidad ambiental. UBA, Buenos Aires. 185 p.

Navarro C. R., Olave O. F., Hayas A. y Castillo M. Metodología para la elaboración de un plan de restauración postincendio en Chile: la experiencia del Parque Nacional de Torres del Paine. Anales Instituto Patagonia (Chile), 2015. Vol. 43(1):53-73

Neary D.G., Klopater C.C., DeBano L.F., y Ffolliott P.F. 1999. Fire effects on belowground sustainbility : a review and synthesis. Forest Ecology and Management 122, 51-71.

Puntieri J. y Chiapella J. 2011. Plántulas de la patagonia: guía breve de identificación. Editorial Caleuche, Bariloche. 112 p.

Podestá M., C. Bellelli, P. Fernández, V. Scheinsohn, M. Carballido Calatayud, A. Forlano, P. Marchione, E. Tropea, A. Vasini, J. Alberti, M. Gallo, y G. Moscovici Vernieri 2007. Arqueología del valle del río Epuyén (El Hoyo, Chubut, Patagonia argentina). En F. Morello, M. Martinic, A. Prieto y G. Bahamonde (eds.), Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos... y develando arcanos: 427-442. Punta Arenas, Ediciones CEQUA. Centro de Estudios del Hombre Austral, Instituto de la Patagonia - Universidad de Magallanes.

Quinteros P., N. Hansen, y A. Kutschker. 2010. Composición del sotobosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) en función de la estructura del bosque. Ecología Austral 20: 225-234.

Quinteros C.P., López Bernal P.M., Gobbi, M.E. y J.O. Bava. 2012. Distance to flood meadows as a predictor of use of *Nothofagus pumilio* forest by livestock and resulting impact, in Patagonia, Argentina. Agroforestry Systems 84: 261-272.

Raffaele E., Kitzberger T. y T. Veblen. 2007. Interactive effects of introduced herbivores and post-flowering die-off of bamboos in Patagonian Nothofagus forests. Journal of Vegetation Science 18: 371-378.

Rodríguez R., Matthei O., y Quezada M. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Chile, 408 p.

Ruiz-Jaen M.C., y Aide T.M. 2005 Restoration Success: How Is It Being Measured? Restoration Ecology 13 (3), 569-577.

SER. 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica.

Shackelford N., Hobbs R.J., Burgar J.M., Erickson T.E., Fontaine J.B., Laliberté E., Ramalho C.E., Perring M.P., y Standish R.J. 2013. Primed for Change: Developing Ecological Restoration for the 21st Century. Restoration Ecology 21, 297-304.

SNMF. 2015. Informe Nacional de Peligro de Incendios de Vegetación. Programa de Evaluación de Peligro y Alerta Temprana Coordinación de Desarrollo Técnico Servicio Nacional de Manejo del Fuego Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 18 pp.

SRNyDS. 2005. Primer inventario nacional de bosques nativos: informe regional bosque andino patagónico. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires.

Tortorelli L.A. 1947. Los Incendios de Bosques en la Argentina. Ministerio de Agricultura de la Nación, Dirección Forestal, Buenos Aires. 239 p.

Urretavizcaya M.F, Pastorino M., Mondino V. y Contardi L. *en prensa*. Plantación de especies nativas. En: Manual de buenas prácticas para el manejo forestal sustentables de las plantaciones, con énfasis en la conservación de la biodiversidad en la región patagónica. UCAR, DPF, INTA, UNC, CIEFAP y otros.

Urretavizcaya M.F. 2010. Propiedades del suelo en bosques quemados de *Austrocedruschilensis* en Patagonia, Argentina. Bosque 31, 140-149.

Urretavizcaya M.F., Oyharçabal M.F. y Monges J. 2014. Restauración ecológica de bosques quemados de *Austrocedrus chilensis* mediante plantación: tratamientos de vegetación postfuego en bosques con y sin aprovechamiento maderero. XXVI Reunión Argentina de Ecología, Comodoro Rivadavia, Chubut, 2 al 5 de noviembre.

Vallejo V.R., Alloza J.A, Ara P., Baeza J., Bautista S., Beseler C., Butler F., Chirino E., Cortina J., Currás R., Duguy B., Fuentes D., Gimeno T., González E., Llovet R., Marzo A., Pausas J.G., Pérez S., Pérez-Laorga E., Reyna S., Serrasolses I., Suárez J., Valdecantos A., Villagrosa A., y Velasco L. 2007. Restauración de bosques quemados en condiciones mediterráneas.Sesión temática 8 – Restauración de zonas quemadas, Wildfire 2007. Sevilla España.

Veblen, T. T., T. Kitzberger, R. Villalba, y J. Donnegan. 1999. Fire history in northern Patagonia: the roles of humans and climatic variation. Ecological Monographs 69 (1): 47-67.

Veblen T.T., Delmastro R.N., Schlatter J. 1976. The conservation of *Fitzroya cupressoides* and its environmentat in southern Chile. Environmental Conservation 3, 291-301.

Veblen T.T., Donoso C., Kitzberger T., y Rebertus A.J. 1996a. Ecology of southern Chilean and southern Argentinean Nothofagus forests. Pages 293-353 in T Veblen, Hill RS, Read J, editores. The ecology and biogeography of *Nothofagus* forests. Yale University Press New Haven and London.

Veblen T.T., Kitzberger T., Burns B.R., y Rebertus A.J. 1996b. Perturbaciones y dinámica de regeneración en bosques andinos del sur de Chile y Argentina. Pag. 169-197 in JJ Armesto, Villagrán C, Arroyo MK, editores. Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.

Veblen T.T., Mermoz M., Martin C. y T. Kitzberger. 1992. Ecological Impacts of Introduced Animals in Nahuel Huapi National Park, Argentina. Conservation Biology 6: 71-83.

Veblen T.T., Burns B.R., Kitzberger T., Lara A., y Villalba R. 1995. The Ecology of the Conifers of Southern South America. Pages 120-129 in NJ Enright, Hill RS, editores. Ecology of the Southern Conifers. University Press, Melbourne.

Vega J.A. 2007. Bases ecológicas para la restauración preventiva de zonas quemadas. Pag 1-22 Sesión temática 8 – Restauración de zonas quemadas, Wildfire 2007. Sevilla España.

von Müller A.R., Lloyd C., Hansen N. y V. Nakamatsu. 2013a. Selectividad bovina en bosque de Ñire: influencia de factores tróficos, abióticos y de manejo. VI Congreso Nacional de Pastizales y III del Mercosur. Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

von Müller A.R., Lloyd C.E., Hansen N., Buduba C.G. y G. Ciari. 2013b. Adecuación de la carga ganadera para asegurar la conservación de la estructura y los servicios ecosistémicos en el bosque andino patagónico. Jornadas II Jornadas Forestales Patagónicas y 2º Congreso Internacional Agroforestal Patagónico. El Calafate, Santa Cruz, Argentina.

Zimmermann H., von Wehrden H., Damascos M.A., Bran D., Welk E., Renison, D. y I. Hensen. 2011. Habitat invasion risk assessment based on Landsat 5 data, exemplified by the shrub *Rosa rubiginosa* in southern Argentina. Austral Ecology 36: 870–880.

ANEXOS

1. **Disposición Nº 54/2015 de la Subsecretaría de Bosques**
2. **Mapa Relevamiento floración caña colihue**
3. **Informe de riesgos geológicos post incendio Cholila**
4. **Informe de riesgos geológicos post incendio Río Turbio – Lago Puelo**
5. **Mapa de incendios 2015 y antecedentes**
6. **Mapa de Áreas de Parques y Reservas Provinciales e instrumentos de planificación territorial**
7. **Mapa de clases de vegetación – Incendio Cholila**
8. **Mapa de clases de vegetación – Incendio El Turbio**
9. **Mapa de clases de vegetación – Incendio L. Puelo – Epuyén**
10. **Mapa de priorización de intervenciones**