



## FUENTES DE SEMILLA MEJORADA PARA LAS ESPECIES PRIORITARIAS EN LA ESTRATEGIA DE DIVERSIFICACIÓN FORESTAL NACIONAL

<b>CODIGO PROYECTO</b>	C3 – 80 – 08 - 52		
<b>AREA ESTRATEGICA</b> (Ámbitos a los cuales se encuentra asociado el desarrollo del proyecto)	Protección y Mejoramiento del Recurso Genético, su Adecuación Ecosistémica y Biodiversidad (Mejoramiento de variedades con el fin de ampliar la oferta de productos exportables, adicionándole características deseables de productividad, industrialización y consumo)		
<b>ZONA GEOGRAFICA DE EJECUCION</b> (Áreas geográficas en las cuales se desarrolla el proyecto)	Regiones VII , VIII, IX, X y XI		
<b>MONTO ASOCIADO</b> (Monto propuesto para la ejecución del proyecto en pesos)	\$338.840.887	<b>SAG</b> (Aporte SAG)	\$ 219.720.844
<b>FECHA DE INICIO DEL PROYECTO</b> (firma de contrato)	Octubre, 2003		
<b>FECHA DE TERMINO DEL PROYECTO</b>	Septiembre, 2006		
<b>JEFE PROYECTO EJECUTOR</b>	Nombre	Maria Paz Molina Brand	
	Teléfono	(41)749090	
	e-mail	mmolina@infor.cl	

### I PARTICIPANTES

(Son los actores a nivel institucional que participan de forma directa o indirecta en la ejecución del proyecto)

<b>NOMBRE</b> (Empresas o Instituciones)	<b>NATURALEZA</b> (Publico, Privada, Publico-privada)	<b>ROL DENTRO DEL PROYECTO</b> (Responsable – Asociado – Beneficiarios)
Instituto Forestal	Privado	Responsable - Beneficiario
Héctor Lisboa Basualto	Privado	Asociado
Corporación Nacional Forestal	Privado	Asociado
Centro Experimental Forestal, CEFOR S.A. (UACH)	Privado	Asociado
Compañía Forestal y Maderera Panguipulli S.A. (COFOMAP)	Privado	Asociado

## II RESUMEN DEL PROYECTO

(Breve descripción sobre los contenidos tratados en el proyecto)

En Chile, la actividad forestal se concentra principalmente en dos especies exóticas ampliamente difundidas, pino radiata y eucalipto reconociéndose como una necesidad prioritaria para el país, diversificar la base productiva del sector, como una estrategia para enfrentar con éxito los constantes cambios que se registran en los mercados mundiales.

Así lo han entendido instituciones ligadas al ámbito forestal como INFOR y CONAF, es así como ya en el año 1994 CONAF dio inicio al "Programa nacional de Diversificación de las Plantaciones Forestales", el cual se abocó a fomentar la investigación de opciones silvícola y económicamente viables, e impulsar un plan de fomento a las plantaciones, definiendo 11 especies que constituyen el núcleo básico para iniciar la diversificación: raulí, roble, coigüe, canelo y lenga; y especies exóticas: pino oregón, aroma australiano, álamo, pino piñonero eucalipto regnans y castaño.

A pesar de que se ha demostrado las innumerables ventajas del uso de estas especies, su tasa de plantación continua siendo marginal, debido a los avances experimentados en el cultivo y manejo de las especies tradicionalmente producidas en el país. Otro factor, estrechamente ligado al anterior, es el problema que se produce precisamente al inicio de la cadena productiva, debido a la ausencia de oferta de semilla de calidad y en cantidad suficiente que garantice la producción de plantas que traspasen el potencial productivo de la especie a las futuras plantaciones. Adicionalmente y especialmente en el caso de las especies nativas, muchas de estas plantaciones se efectúan con material de procedencias inadecuadas, o de los individuos menos apropiados de una procedencia local.

Mediante diferentes iniciativas se ha logrado establecer estructuras de mejoramiento genético como Áreas Productoras de Semillas (APS) y Huertos Semilleros Clonales (HSC) para algunas de las especies alternativas, las que fueron instaladas bajo normas internacionales y de selección propias del mejoramiento genético forestal y que ya están generando semilla mejorada y de orígenes geográficos conocidos.

En resumen, se cuenta con información y experiencias en cuanto al tipo de especies cuyo uso debe promoverse; avances en la conformación las unidades de producción de semillas; y experiencia en la promoción de su uso. El paso siguiente y lógico es la conformación de una red de fuentes semilleras, generando acciones que tienen relación con la continuación del manejo técnico de las estructuras de mejoramiento existentes, evaluar representatividad en las áreas potencialmente productivas, articular su administración y poner a disposición de los usuarios la semilla mejorada.

El presente proyecto pretende abordar estos aspectos en forma integral, y además incorporar al sistema a aquellas especies alternativas que carecen de estructuras de mejoramiento genético. Se pretende organizar un sistema que relacione a los productores de semillas, viveristas y forestadores, y lograr el aprovechamiento de éstas fuentes semilleras de alto valor, que garantizan rendimientos productivos compatibles con el potencial que representan estas especies distintas a pino y eucalipto. De esta forma se podrá contribuir al mejoramiento del nivel de sustentabilidad de los recursos naturales del sector forestal nacional.

## III OBJETIVOS

**OBJETIVO GENERAL** O  
**PROPOSITO DEL PROYECTO**  
(Meta que se desea alcanzar con el desarrollo del proyecto)

Proveer de semilla genéticamente mejorada de especies forestales alternativas (*Nothofagus pumilio*, *N. obliqua*, *N. nervosa (ex alpina)*, *N. dombeyi*, *Drimys winteri*, *Pseudotsuga menziesii*, *Castanea sativa*, *Acacia melanoxylon*, *Eucalyptus regnans* y *Pinus pinea*) para satisfacer la necesidad estratégica de diversificar la producción forestal del país

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**  
(Metas intermedias que se deben cumplir para lograr el objetivo general planteado para el proyecto)

- A. Determinar la escasez de estructuras de producción de semilla mejorada de las especies en estudio.
- B. Habilitar fuentes semilleras complementarias para las especies del programa de diversificación forestal.
- C. Ordenación genética-territorial de los recursos forestales involucrados en el proyecto.
- D. Promoción de uso de semilla mejorada y masificación de especies alternativas del programa de diversificación

<b>IMPACTO SOCIAL</b> (Efectos que el proyecto plantea sobre la comunidad en general)	<b>Consumo</b> Velar por maximizar los bienes para el consumo (son todas aquellas mercancías producidas por y para la sociedad en el territorio del país o importadas para satisfacer directamente una necesidad como: alimentos, bebidas, habitación, servicios personales, mobiliario, vestido, ornato, etc.)	
	<b>Crecimiento</b> Hace referencia al aumento de un sector o sectores en particular, que se verán beneficiados a través de la ejecución del proyecto. Es importante destacar que este sector es de interés social a nivel país.	<b>X</b>
	<b>Empleo</b> Impactos sobre la creación y la transformación del empleo.	<b>X</b>
	<b>Redistribución de ingreso</b> Valoriza el alcance sobre la distribución de ingresos y riqueza, para lo cual es preciso identificar los agentes sobre los cuales recaen los efectos (positivos y negativos) de la ejecución y operación del proyecto.	
	<b>Necesidades meritorias</b> Corresponde a la mejora de bienes en el ámbito de la salud, educación, defensa, justicia, pureza del medio ambiente, etc. Determina que se haga tan sólo una mención cualitativa como complemento de la evaluación.	<b>X</b>
OBSERVACION: Sin Observaciones		

<b>IV DESCRIPCIÓN METODOLOGICA DEL PROYECTO</b> (Técnicas y conceptos empleados en el desarrollo del proyecto)	
<b>TECNICAS Y/O CONCEPTOS</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Determinación de las regiones de procedencias para las especies nativas	Recabar antecedentes de definiciones preliminares de procedencia a través de zonificaciones que se hayan realizado en los distintos tipos de bosques involucrados, recurriendo a la información que tengan empresas forestales, propietarios particulares, CONAF (Catastro) y otros organismos tales como universidades, CIREN, etc.
Determinación de zonas de productividad para las especies exóticas	Conocer su distribución potencial. Estratificar zonas de crecimiento homogéneas considerando factores limitantes para el buen desarrollo de la especie y una caracterización del crecimiento de estas zonas.
Habilitación de Áreas Productoras de Semillas (APS)	Campañas de selección de rodales candidatos a ser transformados en APS's. caracterizándolos mediante la aplicación de sistemas de muestreo, registrando parámetros individuales de forma y calidad, simulando la obtención de distintas opciones de APS. Prescripción de la intervención a realizar, llevándola a la práctica bajo supervisión, estableciendo pautas de manejo estandarizado tendientes a garantizar la calidad de la semilla que se genere. Habilitación de un número variable de APS's, que dependerá del diagnóstico de las estructuras habilitadas por los proyectos ejecutados o en ejecución y de los antecedentes de mercado que generen los estudios que se realizarán en el marco de esta propuesta
Habilitación de Huertos Semilleros (HS)	Habilitación de los huertos semilleros contemplados en el proyecto a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de árboles a injertar.</li> <li>• Manejo de patrones, Injertación y manejo de rametos.</li> <li>• Diseño, establecimiento y manejo del huerto.</li> </ul>
Establecimiento de ensayos de progenie	Evaluación del valor genético de los progenitores seleccionados cultivando su progenie en forma tal, que permita estimar los valores de mejora de los progenitores. La obtención de estos resultados se basa en la medición y posterior evaluación de características fenotípicas. Su comportamiento a nivel familiar (o progenie) determinará si es más bien una característica genética o de apariencia física (fenotipo) la que puede estar dada por condiciones ambientales.

Protocolo de certificación de fuentes semilleras	La calidad genética se establece mediante la selección de los progenitores, la que sigue un procedimiento de mejoramiento genético validado en cientos de especies forestales por más de 50 años de experiencia mundial. El material a certificar en esta etapa corresponde a las fuentes semilleras que desarrollará el proyecto, es decir, los huertos semilleros clonales y las áreas productoras de semilla.
Determinación de las regiones de procedencia para las especies nativas Determinación de zonas de productividad para las especies exóticas	Desarrollo de una propuesta que incorpore la participación de todas las instituciones y empresas que apoyan el proyecto, para que a través de reuniones de trabajo se logre un mapa consensuado sobre una propuesta de ordenación genética sobre el uso de la semilla de las fuentes semilleras.
Promoción de uso de semilla mejorada y masificación de especies alternativas del programa de diversificación.	Constitución de una red de unidades demostrativas constituidas por plantaciones piloto establecidas en terreno, las cuales servirán de base para la organización de eventos y días de campo. Desarrollo de material de difusión que será distribuido directamente al sector objetivo, eventos de transferencia (seminarios/talleres), difusión de los alcances del proyecto en publicaciones en revistas sectoriales y en una página web específica del proyecto y en otros sitios forestales relevantes de internet; envío de una Circular informativa del proyecto; conformación de un Consejo Consultivo Generación de un documento de difusión de la oferta de semilla y plantas genéticamente mejoradas: Registro Nacional de proveedores de semillas y plantas mejoradas de especies prioritarias para la diversificación forestal. Campañas de difusión masiva: Generación periódica de cartillas informativas y de promoción de las especies y del uso de semilla mejorada. Este material será distribuido a empresas forestales, viveristas, forestadores, liceos y colegios técnicos y Municipios rurales.

## V PLAN DE TRABAJO

(Procesos que se planificaron para el desarrollo del proyecto)

<b>ACTIVIDADES</b> (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto)	<b>DURACION</b> (Tiempo que se emplea en el desarrollo de la etapa en meses)
Diagnóstico: Análisis de escasez	Octubre 2003 – Mayo 2004
Situación de APS	Noviembre 2003 – Mayo 2004
Red de fuentes semilleras	Noviembre 2003 – Agosto 2006
Red de APS	Marzo 2004 – Julio 2005
Rodales seleccionadas año 2	Marzo 2005
APS instaladas	Julio 2007
Habilitación de huertos semilleros	Marzo 2003 – Agosto 2006
Selección de árboles	Enero 2004
Injertación	Marzo 2003 – Junio 2005
Evaluación de injertos	Septiembre 2004 – Junio 2005
Reinjertación y complemento de H.S.	Marzo 2005
Evaluación reinjertación	Agosto 2005 – Mayo 2006
Establecimiento huerto semillero clonal	Mayo 2004 – Agosto 2006

Verificación mantención huertos	Octubre 2005 – Agosto 2006
Ensayos de progenie	Diciembre 2003 – Septiembre 2005
Ensayos de progenie establecidos	Agosto 2005
Desarrollo certificación genética	Julio 2005 – Octubre 2005
Desarrollo documento metodológico creación de fuentes	Octubre 2005 – Marzo 2006
Ordenación genético - territorial	Julio 2005 – Septiembre 2006
Promoción y difusión fuentes semilleras	Diciembre 2003 – Agosto 2006
Difusión y promoción de semillas mejoradas y especies alternativas	Diciembre 2003 – Agosto 2006
Ensayos demostrativos	Marzo 2004 – Agosto 2006
Reuniones consejo consultivo	Octubre 2003 – Abril 2006

## VI RESULTADOS ESPERADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar mediante el desarrollo del proyecto)

1. Documento: Existencia de Fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile.
2. Red de fuentes semilleras para especies alternativas en función de su uso prioritario (productivo).
3. Documento: Actualización de la Existencia de Fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile.
4. Metodología para la generación de fuentes semilleras (APS y Huerto Clonal).
5. Prescripciones de uso para cada fuente semillera según área potencial productiva y ecológica.
6. Difusión de la oferta de fuentes semilleras confiables.

Observación: la numeración empleada en este punto, se utilizara en las siguientes etapas de la evaluación para hacer referencia a cada uno de estos resultados.

## VII EVALUACIÓN DE OBJETIVOS

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

(Contraste de los objetivos específicos propuesto versus los resultados obtenidos al final del proyecto)

**OBJETIVO A:** Determinar la escasez de estructuras de producción de semilla mejorada de las especies en estudio.

<p><b>RESULTADO ASOCIADO</b> (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)</p>	<p>1</p>	<p><b>GRADO DE LOGRO [%]</b> (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)</p>	<p><b>100%</b></p>
<p><b>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO</b> (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fueron evaluadas las Aéreas Productoras de Semillas (APS) consideradas en la propuesta a través de una caracterización de los rodales: Diámetro a la altura del pecho, altura total y comercial, rectitud del fuste, diámetro de ramas, ángulo de ramas, tamaño de copa y sanidad.</li> <li>- Fue realizada la evaluación de producción de semillas a través de la estimación de la producción por hectárea de APS para Roble, Raulí y Coigüe en distintas zonas (VII a X regiones).</li> <li>- Fue realizada la estimación de la demanda de semillas de los viveros de la zona estudiada (VII a X regiones).</li> <li>- A partir de la información recopilada fue generado el documento: "Existencia de fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile".</li> </ul>		

<b>DEFASES</b>	No se generan desfases.
<b>CONCLUSIONES</b> (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	El resultado obtenido es plenamente concordante con el propósito del proyecto.

**OBJETIVO B: Habilitar fuentes semilleras complementarias para las especies del programa de diversificación forestal.**

<b>RESULTADO ASOCIADO</b> (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	2, 3 y 4	<b>GRADO DE LOGRO [%]</b> (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO</b> (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de nuevas fuentes semilleras (4 nuevas APS, 3 nuevos huertos semilleros clonales (HSC) y pruebas de progenies (PP)) para distintas especies alternativas.</li> <li>- Fue desarrollado un documento con los detalles técnicos y metodologías para la habilitación de APS y establecimiento de HSC y PP: "Manual para la habilitación de fuentes de semilla mejorada".</li> <li>- Es habilitado y acondicionado un laboratorio de semillas (resultado nuevo)</li> <li>- No se hace referencia a la elaboración del documento: "Actualización de la existencia de fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile"</li> </ul>		
<b>DEFASES</b>	No se generan desfases.		
<b>CONCLUSIONES</b> (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	Los resultados obtenidos son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.		

**OBJETIVO C: Ordenación genética-territorial de los recursos forestales involucrados en el proyecto.**

<b>RESULTADO ASOCIADO</b> (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	5	<b>GRADO DE LOGRO [%]</b> (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO</b> (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es realizado un ordenamiento territorial del uso de semillas de las fuentes semilleras de las especies nativas consideradas en la estrategia de diversificación de la producción forestal nacional, generando una zonificación de unidades homogéneas para la colecta de material.</li> <li>- La información generada es compilada en el documento: "Ordenación genética territorial. Utilización áreas productoras de semillas de especies nativas".</li> </ul>		
<b>DEFASES</b>	No se generan desfases.		
<b>CONCLUSIONES</b> (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	El resultado obtenido es plenamente concordante con el propósito del proyecto.		

**OBJETIVO D: Promoción de uso de semilla mejorada y masificación de especies alternativas del programa de diversificación**

<b>RESULTADO ASOCIADO</b> (1 o más resultados pueden estar relacionados a un objetivo)	6, 7 y 8	<b>GRADO DE LOGRO [%]</b> (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION DE GRADO DE LOGRO</b> (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Son llevados a cabo ensayos demostrativos de las ventajas de utilizar semillas genéticamente mejoradas en las especies de roble, raulí, coigüe y lenga.</li> <li>- Son desarrolladas las cartillas de difusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Estrategia para la producción de semilla mejorada. descripción de especies prioritarias para la diversificación forestal del país”.</li> <li>- “Disponibilidad actual de semilla mejorada de las especies prioritarias para la diversificación forestal del país”.</li> </ul> </li> <li>- Son desarrolladas actividades de difusión: talleres técnicos, información en página web, trípticos, participación en seminarios, etc.</li> </ul>		
<b>DESFASES</b>	No se generan desfases.		
<b>CONCLUSIONES</b> (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	Los resultados obtenidos son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.		

**OBJETIVO GENERAL:** Proveer de semilla genéticamente mejorada de especies forestales alternativas (*Nothofagus pumilio*, *N. obliqua*, *N. nervosa (ex alpina)*, *N. dombeyi*, *Drimys winteri*, *Pseudotsuga menziesii*, *Castanea sativa*, *Acacia melanoxylon*, *Eucalyptus regnans* y *Pinus pinea*) para satisfacer la necesidad estratégica de diversificar la producción forestal del país

<b>GRADO DE LOGRO [%]</b> (Nivel porcentual asociado al cumplimiento del objetivo bajo análisis)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION DE RESULTADO</b> (Explicación sobre el significado del grado de logro alcanzado para el objetivo)	<p>El logro del objetivo se atribuye al logro de los objetivos específicos asociados a este:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fue determinada la escasez de estructuras de producción de semillas mejoradas de las especies en estudio, generando el documento “Existencia de fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile”.</li> <li>- Son habilitadas nuevas fuentes semilleras complementarias para las especies del programa de diversificación forestal.</li> <li>- Es creado un laboratorio de semillas forestales, el cual cumple una importante función como banco de germoplasma y prestador de servicios.</li> <li>- Es realizada la ordenación genética-territorial de los recursos forestales involucrados en el proyecto, generando el documento “Ordenación genética territorial. Utilización áreas productoras de semillas de especies nativas”.</li> </ul> <p>1. Es realizada la difusión del uso de semillas mejoradas y masificación de especies alternativas del programa de diversificación dentro del sector forestal de la zona en estudio.</p>
<b>CONCLUSIONES</b> (Establecer si los resultados obtenidos para el objetivo son o no son adecuados a los propósitos del proyecto)	Los resultados obtenidos son plenamente concordantes con el propósito del proyecto.

## OTRAS OBSERVACIONES

Sin observaciones.

## VIII ANALISIS METODOLOGIA EMPLEADA

(Verificación de la metodología propuesta versus la empleada para el proyecto)

Determinación de las regiones de procedencias para las especies nativas.

**GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]**

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

**100%**

### INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Es realizada la recopilación de documentos descriptivos de las APS generadas en distintos proyectos ejecutados por INFOR y/o Universidad Austral.  
A partir de la información recopilada es evaluada en terreno de la calidad de cada una de ellas.

### VALIDEZ DE LA METODOLOGIA

Metodología acorde con el propósito del proyecto

### OBSERVACIONES

(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)

Sin observaciones.

Determinación de zonas de productividad para las especies exóticas

**GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]**

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

**100%**

### INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Es realizada la recopilación de documentos descriptivos de las APS generadas en distintos proyectos ejecutados por INFOR y/o Universidad Austral.  
A partir de la información recopilada es evaluada en terreno de la calidad de cada una de ellas.

### VALIDEZ DE LA METODOLOGIA

Metodología acorde con el propósito del proyecto

### OBSERVACIONES

(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)

Sin observaciones.

Habilitación de Áreas Productoras de Semillas (APS).

**GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]**

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

**100%**

### INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Es realizada la evaluación de los rodales a través del llenado de un formulario, a partir del cual son seleccionados los predios a convertirse en APS.  
Los predios seleccionados son evaluados a través de la realización de parcelas muestrales.  
Son habilitadas 4 nuevas áreas productoras de semillas para las especies de canelo y *Acacia melanoxylon*.

### VALIDEZ DE LA METODOLOGIA

Metodología acorde con el propósito del proyecto

### OBSERVACIONES

(Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)

Sin observaciones.

Habilitación de Huertos Semilleros (HS).

**GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]**

(Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)

**100%**

### INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO

Es realizada la selección de los árboles a utilizar (*Pinus pinea*, *de Castanea sativa*, *Eucalyptus regnans*)  
Son realizados manejos de los patrones para la enjertación, la colecta de las púas e injertación de los árboles

	Es realizada la mantención e instalación de las plantas injertadas en terreno.
<b>VALIDEZ DE LA METODOLOGIA</b>	Metodología acorde con el propósito del proyecto
<b>OBSERVACIONES</b> (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Sin observaciones.

Establecimiento de ensayos de progenie	<b>GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]</b> (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO</b>	Es realizada la colecta de semillas Son realizadas las labores para el acondicionamiento del vivero, es seleccionado y acondicionado el sitio (limpieza-preparación del terreno). Son realizadas la marcación y cuidados posteriores a las plantas. Es realizada la evaluación a través de mediciones y control de los ensayos.	
<b>VALIDEZ DE LA METODOLOGIA</b>	Metodología acorde con el propósito del proyecto	
<b>OBSERVACIONES</b> (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Sin observaciones.	

Protocolo de certificación de fuentes semilleras.	<b>GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]</b> (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO</b>	Son desarrollados los aspectos conceptuales básicos relacionados con ambas formas de fuente semillera y se describe el procedimiento práctico para la habitación de cada una de ellas en el documento "Manual para la Habilitación de Fuentes de Semilla Mejorada"	
<b>VALIDEZ DE LA METODOLOGIA</b>	Metodología acorde con el propósito del proyecto	
<b>OBSERVACIONES</b> (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Sin observaciones.	

Determinación de las regiones de procedencia para las especies nativas y de zonas de productividad para las especies exóticas	<b>GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]</b> (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	<b>50%</b>
<b>INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO</b>	Es realizado una ordenación genética territorial por medio de la utilización de áreas productoras de semillas de especies nativas, a través de la aplicación de una encuesta tipo delphi a un panel de expertos en el tema, identificando Regiones de Procedencias en todo el territorio en estudio.	
<b>VALIDEZ DE LA METODOLOGIA</b>	Metodología acorde con el propósito del proyecto, aun cuando no se hace referencia en el informe final respecto de la determinación de las zonas de productividad para especies exóticas.	
<b>OBSERVACIONES</b> (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Al no existir registro de la determinación de las zonas de productividad para especies exóticas, la metodología planteada es cumplida solo en un 50%	

Promoción de uso de semilla mejorada y masificación de especies alternativas del programa de diversificación	<b>GRADO DE CUMPLIMIENTO [%]</b> (Es el grado en que la metodología desarrollada se ajusta a la propuesta)	<b>100%</b>
<b>INTERPRETACION GRADO DE CUMPLIMIENTO</b>	Son establecidas las unidades demostrativas las cuales fueron utilizadas en actividades en terreno Son editadas 2 cartillas de difusión Difusión de información a través de la internet (páginas web) Participación en seminario "Sector agrícola y la biotecnología, situación actual y desafíos"	
<b>VALIDEZ DE LA METODOLOGIA</b>	Metodología acorde con el propósito del proyecto	
<b>OBSERVACIONES</b> (Desarrollo de las diferencia detectadas entre la metodología propuesta y la desarrollada)	Sin observaciones.	

<b>IX ANALISIS PLAN DE TRABAJO</b>			
<b>ACTIVIDADES</b> (Actividades que comprende el desarrollo del proyecto)	<b>CUMPLIMIENTO PLAZOS</b> (Indica si se cumplen o no los plazos propuestos para la actividad)	<b>CUMPLIMIENTO DE CONTENIDOS</b> (Indica si se cumplen o no los contenidos propuestos para la actividad)	<b>OBSERVACIONES</b> (Explicar los motivos de los problemas detectados en el análisis)
Diagnóstico: Análisis de escasez	No se especifica	Si	_____
Situación de APS	No se especifica	Si	_____
Red de fuentes semilleras	No se especifica	Si	_____
Red de APS	No se especifica	Si	_____
Rodales seleccionadas año 2	No se especifica	Si	_____
APS instaladas	No se especifica	Si	_____
Habilitación de huertos semilleros	No se especifica	Si	_____
Selección de árboles	No se especifica	Si	_____
Injertación	No se especifica	Si	_____
Evaluación de injertos	No se especifica	Si	_____
Reinjertación y complemento de H.S.	No se especifica	Si	_____
Evaluación reinjertación	No se especifica	Si	_____
Establecimiento huerto semillero clonal	No se especifica	Si	_____
Verificación mantención huertos	No se especifica	Si	_____
Ensayos de progenie	No se especifica	Si	_____
Ensayos de progenie establecidos	No se especifica	Si	_____
Desarrollo certificación genética	No se especifica	Si	_____
Desarrollo documento metodológico creación de fuentes	No se especifica	Si	_____

Ordenación genético - territorial	No se especifica	Si	_____
Promoción y difusión fuentes semilleras	No se especifica	Si	_____
Difusión y promoción de semillas mejoradas y especies alternativas	No se especifica	Si	_____
Ensayos demostrativos	No se especifica	Si	_____
Reuniones consejo consultivo	No se especifica	Si	_____

## X RESULTADOS

(Son los logros que se proyectaba alcanzar y los que efectivamente se obtuvieron mediante el desarrollo del proyecto)

ESPERADO (Ver punto VI)	OBTENIDO (Resultados conseguidos al final del proyecto)	CONCLUSION
1	Edición del documento: "Existencia de Fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile"	La creación y edición del documento en cuestión permite presentar los detalles de la habilitación de Áreas de Producción de Semillas, la evaluación de producción de semillas, la evaluación de encuesta a viveros y recomendaciones de usos para las APS de bosque nativo, para los productores del sector.
2	Generación de 4 nuevas áreas productoras de semillas (APS), 2 de <i>Acacia melanoxylon</i> y 2 de canelo.	Este resultado permitió la habilitación de nuevas fuentes semilleras para especies consideradas dentro de las estrategias de diversificación forestal, generando fuentes de semillas mejoradas y de calidad, hasta ahora inexistentes.
	Generación de 3 nuevos huertos semilleros clonales (HSC), Castaño, <i>Eucalyptus regnans</i> y <i>Pinus pinea</i>	Este resultado permitió la habilitación de nuevas fuentes semilleras para especies consideradas dentro de las estrategias de diversificación forestal, generando fuentes de semillas mejoradas y de calidad, hasta ahora inexistentes.
	Generación de 2 pruebas de progenies (PP), una para <i>Eucalyptus regnans</i> y una para <i>Pinus pinea</i> .	Este resultado permitió la habilitación de nuevas fuentes semilleras para especies consideradas dentro de las estrategias de diversificación forestal, generando fuentes de semillas mejoradas y de calidad, hasta ahora inexistentes.
	Reevaluación y prescripción de manejo para las fuentes semilleras (13 APS y 2 HSC) previamente existentes de las especies consideradas en el proyecto.	A partir de la evaluación de fuentes de semilleras existentes se permitió la rehabilitación y mantención para su incorporación al proceso de producción de semillas.
	Documentos con los detalles técnicos y metodológico de la habilitación de cada APS y el establecimiento de los HSC y PP	La edición del documento "Manual para la habilitación de fuentes de semilla mejorada", permitió la recopilación de la experiencia existente para especies forestales en el desarrollo de programa de mejoramiento genético, de manera de que productores forestales puedan acceder a la información y habilitar estas unidades de producción de semillas.
3	Mapas y documentos técnicos que indicarán las áreas geográficas recomendadas para el uso de la semilla de cada fuente semillera considerada en el proyecto.	Se permitió la realización de un ordenamiento territorial del uso de semilla mejorada a través de la generación de unidades homogéneas, con el fin de que estas sean las unidades básicas de dispersión y comercialización de semillas.
4	2 nuevos ensayos demostrativos de las ventajas de usar semilla genéticamente mejorada, uno de roble y otro de raulí.	Dicho resultado permitió promover el uso de especies alternativas y fomentar el uso de semillas genéticamente mejoradas, destacando la importancia de diversificar la producción, así como las ventajas asociadas al uso de semilla mejorada.

	Mantenimiento y rehabilitación de ensayos existentes de roble, raulí, coigüe y lenga para usarlos como unidades demostrativas.	Dicho resultado permitió promover el uso de especies alternativas y fomentar el uso de semillas genéticamente mejoradas, destacando la importancia de diversificar la producción, así como las ventajas asociadas al uso de semilla mejorada.
	2 cartillas de difusión: una para promover el uso de las especies prioritarias para la diversificación y otra para promover el uso de semilla genéticamente mejorada. Esta última incluirá el listado de proveedores de semilla mejorada de las especies alternativas prioritarias para la diversificación forestal.	Dicho resultado permitió promover el uso de especies alternativas y fomentar el uso de semillas genéticamente mejoradas, destacando la importancia de diversificar la producción, así como las ventajas asociadas al uso de semilla mejorada.
	3 eventos de transferencia técnica, un taller de lanzamiento del proyecto, un seminario de avances y otro de clausura con los resultados finales del proyecto.	Dicho resultado permitió promover el uso de especies alternativas y fomentar el uso de semillas genéticamente mejoradas, destacando la importancia de diversificar la producción, así como las ventajas asociadas al uso de semilla mejorada.
N/E	Determinación de la calidad de las semillas producidas por cada fuente semillera mediante fichas de evaluación que contendrán datos de su germinación, viabilidad, peso, pureza y vigor.	La creación de un laboratorio especializado en el área permitió el desarrollo de fuentes semilleras para especies alternativas, así como la creación de un banco de germoplasma de especies forestales de importancia económica para el país.
Observación: en caso que se obtengan resultados no esperados, su situación esperada se identificará como "N/E" (No esperado)		

## XI EVALUACION ECONOMICA

VAN			OBSERVACIONES
PROPUESTO	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
\$ 1.555.848.919	No especificado	_____	Sólo se entregó un informe técnico final en el que no se realizó un análisis económico, por lo que no se puede obtener una variación porcentual. El valor del VAN está calculado de manera errada, por lo tanto no entrega una real apreciación del proyecto. Además, está calculado sobre flujos que no poseen inversiones y en este tipo de proyecto, para generar una mejora, deben de haber inversiones reflejando las nuevas medidas que se aplican.
TIR			OBSERVACIONES
PROPUESTO	OBTENIDO	VARIACION PORCENTUAL	
46,24%	No especificado	_____	Sólo se entregó un informe técnico final en el que no se realizó un análisis económico, por lo que no se puede obtener una variación porcentual. Está calculado sobre flujos que no presentan inversiones por lo que no es un valor que refleje la realidad del proyecto.

## XII EVALUACION SILVOAGROPECUARIA

(Establecer el impacto que tiene el proyecto sobre los recursos del sector silvoagropecuario)

### RECURSO: Plantación de bosques madereros

<b>SIN PROYECTO</b>	Actualmente la superficie de plantación de especies alternativas es baja. Esta	<b>CON</b>	Una vez implementado el proyecto, se obtendrán
---------------------	--	------------	--

<p>(Situación inicial del recurso)</p>	<p>es generada con semilla corriente, lo que origina menos ingresos y rotaciones más largas para los propietarios. Por otra parte el valor agregado que se obtendría con usos más nobles de estas especies (madera aserrada y chapa) es escaso, destinándose a la producción, en la mayoría de las situaciones, a leña y pulpa. La situación sin proyecto se evalúa tomando como referencia el establecimiento de una plantación sin semilla mejorada, es decir semilla comercial y que es de origen desconocido. Cabe señalar a este respecto que aún cuando existen APS establecidas con algunas especies consideradas en el proyecto estas no están siendo utilizadas por una falta importante de difusión. Además estas estructuras de producción son específicas para cada zona por lo cual el ampliar su uso pudiera atentar contra el patrimonio fitosanitario del país. Ello se explica por la falta de adaptación de algunos ecotipos lo que aumenta la susceptibilidad a plagas y enfermedades. La situación sin proyecto considera los ingresos y costos asociados a la producción de madera en base a plantaciones de roble, raulí y coigüe establecidas mayoritariamente con semilla corriente (95%) y con una tasa de plantación constante de 1.000 ha por año. En el caso de lenga se asume que las plantaciones se establecen con semilla corriente o que simplemente se utiliza la regeneración natural, en este caso se asumió una tasa de plantación, también constante de 600 ha por año. Las plantaciones con esta especie se producen en bosques naturales degradados los cuales aportan un ingreso inicial. Este ingreso se explica por la cosecha de individuos con el fin de aclarar el bosque de modo de permitir el crecimiento de nuevas plantas.</p>	<p><b>PROYECTO</b> (Situación final del recurso)</p>	<p>semillas mejoradas genéticamente, lo que originará plantaciones con ganancias volumétrica estimadas de 10%, 20% y 30% en relación con el uso de semilla comercial corriente. Cabe señalar que las fuentes de semilla mejorada estarán claramente identificadas y el material genético puesto a resguardo para su continua utilización en el tiempo. De acuerdo a lo anterior se adoptó como valor promedio, una ganancia genética conservadora del 15% de aumento en volumen total como consecuencia del uso de semilla mejorada. Adicionalmente, los bosques generados con semilla mejorada producen bosques más homogéneos lo que facilita las labores de manejo, incrementado de este modo el valor agregado de la madera producida en ellos. Por otra parte la aplicación de una estrategia de difusión y promoción adecuada, permitirá conocer a los propietarios de predios forestales las ventajas del uso de la semilla mejorada, motivando con ello la incorporación de estas especies alternativas en sus programas de plantación materializando así el objetivo del proyecto de Diversificación Forestal impulsado por el Estado.</p>
<p><b>EFECTO</b> (Cambio que genera en el entorno agrícola la nueva situación del recurso)</p>	<p>Aumento de las ganancias de los propietarios de bosques debido a una mayor homogeneidad de estos. Por otra parte se generará un mayor abastecimiento a la industria secundaria. Además, los volúmenes incrementales, permiten bajar los costos operacionales. La implementación de manejos para la obtención de APS o HCS supone una tasa creciente de forestación de alrededor del 3% anual, en la cual una proporción cada vez mayor de ella es establecida con semilla mejorada, de modo de llegar desde la situación actual de uso de semilla mejorada (5% en el caso de roble, raulí y coigüe y 0% en el caso de lenga) a una adopción del 90% en el año 20 del horizonte de evaluación. En este caso también se consideran las plantaciones de lenga en bosques naturales degradados y por lo tanto también existe un ingreso inicial.</p>		
<p><b>OBSERVACIONES</b></p>	<p>Sin observaciones.</p>		

### XIII EVALUACION SOCIAL PROPUESTA DEL PROYECTO

Proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto desde el punto de vista del bienestar social (sociedad en su conjunto)

<p><b>BENEFICIOS</b> (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Empleo:</b> se propone un impacto sobre la creación y la transformación del empleo en el área forestal.</li> <li>• <b>Crecimiento:</b> es propuesto un aumento en las exportaciones del sector forestal, al aplicar las medidas que se desean mejorar, permitiendo un alza en la oferta de maderas.</li> <li>• <b>Necesidades meritorias:</b> Se propone la realización de variadas actividades educativas de diferente índole que ayudan a la investigación, desarrollo y la asociatividad del sector. Específicamente, se propone que la oferta de semilla mejorada de especies definidas como prioritarias en la diversificación</li> </ul>
---	--

	<p>forestal en conjunto con una fuerte campaña de difusión y transferencia aportada por el proyecto generará un impacto positivo en la creación de viveros y/o la ampliación de los existentes con el fin de satisfacer la demanda que se genere por plantas de estas especies para plantaciones productivas. Así, permite que mejore el medio ambiente y calidad de educación, las cuales generan un gran impacto social.</p>
<p><b>DESCRIPCION</b> (Explicación sobre como es presentado el beneficio dentro del proyecto)</p>	<p>El proyecto impactará positivamente en el aumento tanto del establecimiento de las bases y generación de información para que los productores puedan utilizar la semilla mejorada genéticamente y las procedencias adecuadas al establecer sus plantaciones, así como en la diversificación forestal en el país, incorporando nuevos flujos de madera provenientes de las especies alternativas evaluadas en el proyecto. Además, se proponen actividades educativas mediante asesorías, documentos, entre otras, para la transferencia de información, generando así el impacto social.</p> <p>Actualmente, la superficie de plantación de especies alternativas es baja, y generada con semilla corriente, es decir, semilla comercial que es de origen desconocido, lo que origina menos ingresos y rotaciones más largas para los propietarios. Mediante el mejoramiento genético, permite que una poderosa herramienta logre incrementar la productividad de las plantaciones. Por lo tanto, se propone que exista un aumento de la tasa de forestación de las especies producto de la disponibilidad de mejor material de propagación (semilla genéticamente mejorada) y mayor transferencia tecnológica y una campaña de difusión masiva, permitiendo conocer a los propietarios de predios forestales las ventajas del uso de la semilla mejorada, motivando con ello la incorporación de estas especies alternativas en sus programas de plantación materializando así el objetivo del proyecto de Diversificación Forestal impulsado por el Estado. Adicionalmente, los bosques generados con semilla mejorada producen bosques más homogéneos lo que facilita las labores de manejo, incrementado de este modo el valor agregado de la madera producida en ellos. De este modo aumentan los ingresos por venta, aumentando las exportaciones, ya que se contará con una oferta sostenida y constante de materia prima y productos elaborados de alta calidad permitiendo que exista un crecimiento en el sector, generando un impacto social, incluyendo un mayor uso de mano de obra. También, esta oferta permitirá la incorporación al negocio de productos provenientes de especies nativas y exóticas no tradicionales, de nuevos inversionistas nacionales.</p> <p>Es así cómo el impacto social se generará al aumentar las exportaciones y por ende se generará un crecimiento en el sector, así como en el empleo como consecuencia del alza de la educación y transfiriéndola.</p>
<p><b>METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS</b> (Comprende la revisión de las técnicas de evaluación social propuestas y utilizadas)</p>	<p><b>Línea base definida:</b> Se propone como base de análisis las estadísticas presentadas sobre el rubro forestal, el cual al tener mayor expansión, implica gran importancia económica y social para el sector.</p> <p>En Chile, la tasa de plantación anual promedio de los últimos 20 años es del orden de las 90 [mil/ha/año] (8 [mil/ha/año] de especies diferentes a pino y eucalipto), es decir, la magnitud histórica del nivel de plantación podría extenderse por unos 62 años más, y por lo tanto se puede afirmar que no existen barreras de acceso al negocio de plantar desde el punto de vista de la disponibilidad de tierras para plantar</p> <p>La superficie total de bosque productivo es de 7,6 millones de hectáreas (INFOR, 1992), de los cuales 6,17 millones corresponden a la calificación de degradados. El número de propietarios estimado es de sobre 20 mil, por lo que es a este grupo que se pretende direccionar los beneficios contemplados por el proyecto de ley del manejo del bosque nativo. Por lo tanto, mediante el aumento de la tasa de forestación, se estima que la forestación anual se incrementará, pasando de 600 [ha] en la situación sin proyecto, para el caso de lenga a 1.084 [ha] en la situación con proyecto y de 1.000 [ha] a 1.806 [ha] en el caso de raulí, roble y coigüe, ambos en un horizonte de 20 años. Ello señala un aumento de 3% anual en la tasa de forestación, con la cual una proporción cada vez mayor de ella es establecida con semilla mejorada, de modo de llegar desde la situación actual de uso de semilla mejorada (5% en el caso de roble, raulí y coigüe y 0% en el caso de lenga) a una adopción del 90% en el año 20 del horizonte de evaluación. En este caso también se consideran las plantaciones de lenga en bosques naturales degradados y por lo tanto también existe un ingreso inicial.</p> <p>Tras lo anterior dicho, se propone para el análisis económico que la cantidad de plantas adicional debida al incremento de la superficie forestada corresponde a 1.000.000 de plantas aproximadamente en el caso de Lenga, y de 3.600.000 plantas en el caso de Roble, Raulí y Coigüe (se consideran 750 [pl/ha] y 1.667 [pl/ha] para Lenga y Raulí-Roble-Coigüe, respectivamente). Es así como se propone la base para un impacto social, tras el mejoramiento genético junto con su estrategia de diversificación, permitiendo un crecimiento en el sector.</p> <p><b>Metodología:</b> Considerando que uno de los impactos sociales propuestos es una variable cualitativa, se proponen diversas actividades educativas para el desarrollo de un sistema de fuentes de semillas mejoradas en la estrategia de diversificación. La metodología propuesta para llevarlas a cabo son:</p> <p>1) <u>Ordenar prioritariamente las especies y zonas geográficas a considerar en la red.</u> Así, se propone obtener un documento con un diagnóstico y escasez de fuentes semilleros, el cual será de tipo técnico de difusión nacional. Éste tendrá la información sobre la existencia de fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile, el cual será distribuido a usuarios pertinentes (100 a 150), en donde se propone que sea un manual</p>

descriptivo que incluye mapas regionales con las fuentes semilleras disponibles.

- 2) Disponer de semilla en cantidad y calidad apropiada para programas de forestación con especies alternativas. Se propone establecer fuentes semilleras complementarias en función del diagnóstico anterior, así se espera tener las estructuras productoras de semillas (APS o huertos semilleros) establecidas en terreno con metodología estandarizada. Esto se verá en una creación de una red de fuentes semilleras para especies alternativas en función de su uso prioritario (productivo), en donde la existencia de estructuras de producción de semillas para todas las especies involucradas en el proyecto considerará 8 a 10 nuevas estructuras y poner en conocimiento las ya existentes, las fuentes semilleras estarán con localización conocida por todos los usuarios.
- 3) Optimizar la utilización de las fuentes semilleras en el país. Con esto se propone evitar pérdidas de variabilidad de ecotipos específicos, en donde se espera obtener un documento titulado “Propuesta de ordenamiento genético territorial para utilización de fuentes semilleras”, el cual será un manual ilustrado de uso de fuentes semilleras para distribución a empresas y viveristas.
- 4) Utilización de fuentes semilleras formales y aumentar la superficie plantada con las especies del programa de diversificación. Se propone la incorporación de nuevos viveristas al uso de semillas de fuentes mejoradas de especies prioritarias para diversificación, en donde se verá de manera más concreta mediante la oferta en el mercado de plantas de especies alternativas, genéticamente mejoradas.
- 5) Realización de documentos de diversos tipos para ayudara a la transferencia de información, con la cual permite el impacto social, mediante la educación:
  - Documento: “Actualización de la Existencia de Fuentes semilleras de especies prioritarias para la diversificación forestal en Chile.” Será distribuido a usuarios pertinentes 100 a 150 (edición), el cual se propone que sea un manual descriptivo que incluye mapas regionales con las fuentes semilleras disponibles.
  - Documento: “Metodología para la generación de fuentes semilleras (APS y Huerto Clonal)”, el cual será editado 100-150 (edición), quedando como un manual Técnico-científico que permitirá ser aplicado para otras situaciones de implementación de estructuras de producción de semillas.
  - Documento: “Prescripciones de uso para cada fuente semillera según área potencial productiva y ecológica”, el cual se propone que será distribuido a nivel nacional, siendo un documento técnico-científico, cuya distribución involucra a la comunidad científica y académica además de usuarios y clientes comerciales.
  - Documento: “Registro de proveedores de semillas y plantas mejoradas genéticamente”, el cual será distribuido a diferentes usuarios (empresas, propietarios forestales y viveristas (150-200), siendo de tipo estadístico de difusión de la oferta de semilla y plantas genéticamente mejoradas.
  - Difusión: se proponen campañas de difusión tanto para la promoción de la utilización de semilla mejorada como de las especies alternativas, por lo tanto, la oferta de fuentes semilleras confiables permitirá la existencia de demanda por semilla genéticamente mejorada de las especies alternativas. Se propone que esto genera un aumento de comercialización de semilla genéticamente mejorada de especies alternativa (estimación 10%)
  - Ensayos demostrativos: se propone la realización de comparaciones de ganancias con el uso de semilla mejorada de al menos 1 por especie involucrada en el proyecto. Las plantaciones de no más de una hectárea que se encuentra dividida en dos bloques uno con plantas de semilla común y otro con semilla mejorada.

La realización de los cinco puntos propuestos es lo que permite que exista un impacto social a largo plazo, ayudando al aumento de la educación, mejorando la sustentabilidad del medio ambiente, donde se propone un rescate genético y crecimiento (exportaciones) del sector al mejorar la calidad genética de las semillas de las especies ya dichas.

Por otra parte, respecto de las variables cuantitativas, es propuesta la realización de un análisis estadístico sobre el crecimiento de las exportaciones al aplicar la estrategia de diversificación de las semillas mejoradas, proporcionando así evidencia del impacto que tendría sobre la exportación de maderas provenientes de las especies alternativas evaluadas en el proyecto, en conjunto con el aumento del empleo al haber una transformación del uso de la mano de obra, de desempleada a en uso, creando un impacto social.

**Cálculo y análisis:** El impacto que se evalúa corresponde al aumento de la producción de madera como consecuencia de utilizar semilla genéticamente mejorada (5 y 20% la productividad de las plantaciones forestales que se establezcan con la semilla puesta a disposición por el proyecto), en donde el horizonte de evaluación del proyecto es de 20 años, el cual corresponde al periodo estimado para que se adopte la tecnología de las semillas mejoradas.

Una vez implementado este proyecto, se obtendrán semillas mejoradas genéticamente, lo que originará plantaciones con ganancias volumétrica estimadas de 10%, 20% y 30% en relación con el uso de semilla comercial corriente, como ya se mencionó. Cabe señalar que las fuentes de semilla mejorada estarán claramente identificadas y el material genético puesto a resguardo para su utilización continua en el tiempo. De acuerdo a lo anterior, se adoptó como valor

	<p>promedio, una ganancia genética conservadora del 15% de aumento en volumen total como consecuencia del uso de semilla mejorada. A raíz de lo anterior es calculado el VAN y TIR presentado por el proyecto, considerando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inversión inicial:</b> No se presenta esta variable, la requerida para la ejecución del proyecto y una inversión definida para la continuidad del proyecto.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flujos futuros (+): El alza de las exportaciones de madera generada a partir de semillas mejoradas.</li> <li>2. Flujos futuros (-): Sueldos y honorarios, Servicios de terceros, Pasajes y traslados, Viático, Insumos y suministros, Gastos de administración, Costos de continuación.</li> </ol>
<p><b>OBSERVACIONES</b> (Sugerencias alcances y salvedades identificadas)</p>	<p><b>Beneficios propuestos:</b> En cuanto a los beneficios propuestos por los ejecutores del proyecto estos son planteados de manera clara con fuentes fidedignas, se encuentran estructurados y ordenados de manera explícita. En el aspecto de las necesidades meritorias, éstas son propuestas y tratadas en el informe final de manera minuciosa y holística, dejando poco espacio a supuestos que escapen a la realidad o den paso a dudas al respecto, ya que son precisas y concisas.</p> <p>Respecto de la parte cualitativa está muy bien realizada y completa, distribuyendo de manera equitativa tanto la parte investigativa como también la parte de transferencia de información que es la que permite crear el impacto a la sociedad. Siendo los ejecutores del proyecto muy concientes de la parte de transferencia de información para generar un impacto, la cual fue realizada de excelente manera.</p> <p>El aspecto del empleo no es mencionado numéricamente en la propuesta ni en el informe final, por lo tanto es una variable que no mide el impacto social por lo ejecutores y por lo cual no se proyectará. En cambio, respecto del crecimiento del sector, al aplicar las medidas y mejorar la calidad de las semillas y utilizando plantas de semillas mejoradas incorporando nuevas superficies a la actividad forestal, permite que sí se genere un impacto social.</p> <p><b>Línea base:</b> La línea base propuesta aporta información sobre el impacto en el potencial productivo de las especies alternativas para diversificar la producción forestal, generando así las semillas requeridas para posibilitar el establecimiento exitoso de esta nuevas plantaciones. Esto permite un aumento en la producción, el cual se ve reflejado en el alza de los ingresos por venta y por lo tanto, un crecimiento en el sector, generando así un impacto social.</p> <p>Por otra parte, se define en la propuesta que uno de los impactos será la generación del empleo, el cual no se considera, no se presentan valores asociados a ello ni se evalúa su impacto, por lo que al no presentar una línea base de aquella variable, no se realizará una proyección propiamente tal de ella.</p> <p><b>Metodología:</b> La metodología planteada y ejecutada se realizó de manera concisa, completa y sistémica. Se realizaron estudios estadísticos bien elaborados, llevando un registro de las variadas actividades, incluyendo entre ellas registros minuciosos de las diferentes especies y su situación, encuestas a los viveros y productores para así saber la realidad de la situación con una muestra representativa, permitiendo realizar los documentos, pruebas, seminarios, entre otros, que se propusieron. Lo planteado para evaluar el impacto social del proyecto en el sector forestal respecto de las exportaciones, estuvo correcto, bien planteado y ejecutado, exceptuando un error de concepto en el que se omiten las inversiones y se consideran como costos, evitando así tener una real apreciación de la valoración del proyecto.</p> <p><b>Cálculo y análisis:</b> Los valores proyectados respecto de los ingresos por venta, estuvieron bien realizados, mostrando una variación positiva a raíz del proyecto. Sin embargo, no es considerada la variable empleo, por lo tanto no logra medir el impacto social que tiene el proyecto sobre ella. Respecto de las inversiones, no son presentadas como tal, pero estos valores son considerados dentro de los costos de I&amp;D durante los 4 primeros años, por lo que pese a que se calculó inicialmente de manera errada el VAN y TIR, sí se pueden realizar las proyecciones del impacto en el crecimiento del sector, al calcular de manera correcta el beneficio neto. Además, fueron realizadas proyecciones a 20 años, situación que pone claramente en evidencia la conciencia económico-social que existió sobre la ejecución del mismo en concordancia con el análisis del proyecto.</p>
<p>Observación: Sin observaciones</p>	

## XIV PROYECCION DEL BENEFICIO SOCIAL

(Estimación del impacto que tendrá el proyecto a nivel social para los 5 años posteriores a su finalización)

<p><b>BENEFICIOS</b> (Considerada beneficios en áreas tales como: Consumo, crecimiento, empleo, redistribución del ingreso y necesidades meritoria)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Empleo:</b> se propone un impacto sobre la creación y la transformación del empleo en el área forestal.</li> <li>• <b>Crecimiento:</b> es propuesto un aumento en las exportaciones del sector forestal, al aplicar las medidas que se desean mejorar, permitiendo un alza en la oferta de maderas.</li> <li>• <b>Necesidades meritorias:</b> Se propone la realización de variadas actividades educativas de diferente índole que ayudan a la investigación, desarrollo y la asociatividad del sector. Específicamente, se propone que la oferta de semilla mejorada de especies definidas como prioritarias en la diversificación forestal en conjunto con una fuerte campaña de difusión y transferencia aportada por el proyecto generará un impacto positivo en la creación de viveros y/o la ampliación de los existentes con el fin de satisfacer la demanda que se genere por plantas de estas especies para plantaciones productivas. Así, permite que mejore el medio ambiente y calidad de educación, las cuales generan un gran impacto social.</li> </ul>
<p><b>DESCRIPCION</b></p>	<p>El proyecto impactará positivamente en el aumento tanto del establecimiento de las bases y generación de información para que los productores puedan utilizar la semilla mejorada</p>

(Explicación sobre cómo se presentado el beneficio dentro del proyecto)

genéticamente y las procedencias adecuadas al establecer sus plantaciones, así como en la diversificación forestal en el país, incorporando nuevos flujos de madera provenientes de las especies alternativas evaluadas en el proyecto. Además, se proponen actividades educativas mediante asesorías, documentos, entre otras, para la transferencia de información, generando así el impacto social.

Actualmente, la superficie de plantación de especies alternativas es baja, y generada con semilla corriente, es decir, semilla comercial que es de origen desconocido, lo que origina menos ingresos y rotaciones más largas para los propietarios. Mediante el mejoramiento genético, permite que una poderosa herramienta logre incrementar la productividad de las plantaciones. Por lo tanto, se propone que exista un aumento de la tasa de forestación de las especies producto de la disponibilidad de mejor material de propagación (semilla genéticamente mejorada) y mayor transferencia tecnológica y una campaña de difusión masiva, permitiendo conocer a los propietarios de predios forestales las ventajas del uso de la semilla mejorada, motivando con ello la incorporación de estas especies alternativas en sus programas de plantación materializando así el objetivo del proyecto de Diversificación Forestal impulsado por el Estado.

Adicionalmente, los bosques generados con semilla mejorada producen bosques más homogéneos lo que facilita las labores de manejo, incrementado de este modo el valor agregado de la madera producida en ellos. De este modo aumentan los ingresos por venta, aumentando las exportaciones, ya que se contará con una oferta sostenida y constante de materia prima y productos elaborados de alta calidad permitiendo que exista un crecimiento en el sector, generando un impacto social, incluyendo un mayor uso de mano de obra. También esta oferta permitirá la incorporación, al negocio de productos provenientes de especies nativas y exóticas no tradicionales, de nuevos inversionistas nacionales.

Es así cómo el impacto social se generará al aumentar las exportaciones y por ende se generará un crecimiento en el sector, así como en el empleo como consecuencia del alza de la educación y transfiriéndola.

## METODOLOGIAS DE CALCULO Y/O ANALISIS

(Comprende la ejecución de técnicas de evaluación social)

**Línea base:** Aporta información fundamental sobre crecimiento del sector forestal en términos de exportaciones, gracias a la estrategia de diversificación, pero deja de lado la variable empleo. Considerando todos los valores presentados en la línea de base propuesta, se tomará la misma para efectos de las proyecciones, junto a unas leves modificaciones que se mencionaron en las observaciones.

**Metodología:** La metodología propuesta basándose en la línea base otorgada por el proyecto se divide en dos etapas. Una parte, es del área científica de I&D&I, donde beneficia el desarrollo de las necesidades meritorias. Estas son variables cualitativas, por lo tanto no se proyectarán. La otra, hace referencia al incremento de las exportaciones del sector, gracias a la diversificación alcanzada mediante el mejoramiento genético de las semillas. Ella consta de cuatro partes:

- Determinación del ingreso anual de las especies de lenga y roble-raulí-coigüe tanto para el caso de semilla mejorada como sin mejoramiento. Se estiman los rendimientos por hectárea de los dos casos, de las especies dichas, incluyendo el porcentaje de adopción anual de utilización de semillas mejoradas para las especies, asumiendo un incremento anual de adopción por parte de los productores.
- Cálculo de los flujos de los ingresos por venta de la madera en pié Raulí-Roble-Coigüe y de Lenga, considerando el rendimiento por hectárea de cada uno anualmente, como se dijo antes. Además, se calculan los costos de producción, así como los valores de las inversiones, obteniéndose el flujo de los beneficios netos.
- Cálculo del indicador financiero VAN y TIR a fin de estimar los impactos derivados de la ejecución del proyecto
- Establecimiento del impacto del uso de las semillas mejoradas para madera, tanto al crecimiento del sector así como también en la educación y medio ambiente.

**Cálculo y análisis:** A continuación se ilustra la tabla de flujos netos del proyecto y su proyección a 20 años.

Flujos netos [miles \$]

año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ingreso	0	7.690	41.009	50.502	87.224	147.309	189.183	307.488	432.772	553.444	668.756	712.370	932.089	958.344	999.188	1.027.456	1.056.573	1.086.563	1.117.453	1.149.270
costos	-8.535	-7.381	-2.384	-960	4.549	13.561	19.842	37.588	56.381	74.482	91.778	98.320	131.278	135.217	141.343	145.583	149.951	154.449	159.083	163.855
inversión	-52.240	-125.985	-98.033	-62.583	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
beneficio neto	-43.705	-110.913	-54.641	-11.122	82.675	133.747	169.341	269.900	376.391	478.962	576.978	614.049	800.810	823.128	857.845	881.873	906.622	932.114	958.370	985.414

Según la proyección a 20 años es posible calcular los siguientes indicadores financieros: VAN(10%)= \$3.554.084.360 junto con un TIR=47%

Al utilizar las semillas genéticamente mejoradas, permite una serie de mejoras tanto en el área de la educación y medio ambiente así como también en el crecimiento del sector agrícola. Específicamente, permite que exista una diversificación forestal en el país incorporando nuevos flujos de madera provenientes de las especies alternativas evaluadas en el proyecto. Al haber demanda en el exterior de las especies exóticas ya mencionadas (eucalipto y pino), no queda sólo limitada a éstas, sino que se produce un alza en las exportaciones al transar las otras especies, permitiendo un crecimiento en las exportaciones del sector. Por lo tanto, el valor actual neto y la tasa proyectada cuantifican lo explicado, permitiendo medir el impacto que tiene el proyecto aplicado por los productores.

## CONCLUSIONES

El proyecto presenta una metodología bien planteada y fundamentada, permitiendo valorar y proyectar adecuadamente el impacto social que conlleva el proyecto respecto del crecimiento que tiene éste sobre el sector. Tras leves modificaciones presentadas, por error de concepto respecto de costo e inversiones en I&D, se pudo valorar las proyecciones adecuadamente. Esto genera un impacto social, al existir un crecimiento en el sector forestal, como consecuencia del alza de las exportaciones.

Sin embargo existen consideración respecto al horizonte de evaluación ya que los proyectos de diversificación presentan impactos cuantificables de mediano a largo plazo, y la evaluación desarrolladas por los ejecutores del proyecto presenta una obtención de ingreso antes de los 10 años de ejecución del proyecto, lo que no parece realista. Se propone una alternativa a esta evaluación, considerando dichas observaciones, en el cuadro XVI "Consideraciones de la evaluación".

Observación: Sin observaciones

## XV CONCLUSION FINAL DEL PROYECTO

Proposición final, a la que se llega después de la consideración de la evidencia, de las discusiones o de las premisas identificadas en el proyecto evaluado

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que:

- La generación y mantención en el tiempo de áreas productoras de semillas, así como la formación de huertos semilleros clonales y pruebas de progenie, abrió la posibilidad de contar con una abundante cantidad de semillas de calidad.
- Las semillas obtenidas de las APS y HSC poseen mejores cualidades genéticas que la semilla comercial corriente, lo cual permitiría generar programas de mejoramiento genético en el corto plazo.
- Los APS y los HSC existentes constituyen una verdadera red de fuentes de semillas, los cuales están a disposición del sector forestal chileno.
- La habilitación del laboratorio de semillas forestales significó un impacto tanto para el desarrollo de fuentes semilleras así como para el resguardo de material genético en un banco de germoplasma.
- La realización de las actividades de difusión y transferencia tecnológica desarrolladas en el proyecto permitió que potenciales usuarios conociesen las ventajas de la diversificación forestal, generando un aumento en la demanda por información así como también de material (semillas) para la producción de las especies trabajadas en el programa, generando una diversificación forestal del país.
- La evaluación económica realizada sobre el proyecto es clara, pero los flujos de las inversiones son confundidos por costos, por lo tanto al no estar declarada la inversión, no es posible realizar algún tipo de análisis económico del proyecto. Cualquier TIR o VAN son inválidos y carecen de sentido, impidiendo una valorización adecuada del proyecto, por lo que no son los representativos de los beneficios netos de la situación con y sin proyecto.
- Respecto del impacto social, se propuso un aumento al crecimiento del sector mediante las exportaciones de las especies de madera en pié Raulí-Roble-Coigüe y de Lenga, lo cual sí se logró pues al aplicar semillas mejoradas permite un mayor potencial productivo, aumentando la diversificación forestal y generando un impacto social. La aplicación de estas semillas no sólo ayudan en lo económico, al existir un crecimiento, sino que también implica un impacto social a largo plazo en cuanto al mejoramiento de la educación y al medio ambiente. Respecto de la primera variable, mediante la disponibilidad de todo el material de difusión del proyecto (cartillas, manuales y talleres) ha permitido que usuarios potenciales conozcan las ventajas de la diversificación forestal y demanden información y semilla lo que antes se detectaba a muy baja escala en el sector. El otro impacto social a largo plazo, hace referencia al mejoramiento del medio ambiente, el cual se logra con la diversificación forestal que sustenta el desarrollo forestal en un mayor número de especies, las cuales han demostrado tener un interesante potencial productivo. En ambos casos, la transferencia de información a la sociedad y su aplicación es lo que permite el impacto social, el cual se ha generado en una escala de muy buena calidad y fundamento. En cuanto al impacto del proyecto en las exportaciones de madera, aún no se pueden ver plasmados los efectos de éste en ellas pues los años que requieren para que estén en óptimas condiciones para la tala apropiada no se han cumplido.